



**DIE BETEKENIS VAN SKAAKSPEL TER VERBETERING
VAN DIE KIND SE VERSTANDELIKE AKTUALISERING**

deur

ANNA SOPHIA ALETTA JOHANNA VAN ZYL

BA M.Ed TLOD

Voorgelê ter vervulling van 'n deel van die vereistes vir
die graad

**PHILOSOPHIAE DOCTOR
(ORTODIDAKTIEK: PSIG)**

In die

Fakulteit Opvoedkunde

Universiteit van Pretoria

PRETORIA

PROMOTOR: PROF P A VAN NIEKERK

1990



DANKBETUIGINGS

Na afhandeling van die studie wil ek graag my dank en waardering aan die volgende persone en instansies betuig:

Professor P A van Niekerk vir die bekwame leiding en aanmoediging. 'n Spesiale woord van dank vir die empatie waarmee hy die onderwerp skaak, binne die Pedagogiek aanvaar het.

Professor H T Groeneveldt van die Departement Statistiek van die Universiteit van Pretoria en mej. D Holton van die Afdeling Navorsingsondersteuning van die Universiteit van Pretoria vir hulp met die statistiese verwerkings. Dr. L.M. Vermeulen vir die noukeurige taalversorging.

Die skole wat hulle samewerking in die ondersoek verleen het. Elke kind wat 'n deel bygedra het om die ondersoek vir my moontlik te maak. Nelia van den Berg; Deon Marais; Ester du Toit en Carel Krige vir die bystand met toetsafneming by die onderskeie skole.

Al die skaakvriende wat so getrou na die vordering wat met die werkstuk gemaak is, verneem het. Niek Roux vir die professionele wyse waarop die skaakdiagramme voltooi is.

My susters, familie en vriende vir die aanmoediging en belangstelling in die onderwerp. My moeder vir die opregte belangstelling en die gebede.

My drie seuns Pieter, Jan en Jos vir die volgehoue belangstelling en aanmoediging. Dankie vir al die insette ten aansien van skaak, die hulp met die probleemstelling van skaak en die geduld waarmee al die vrae oor die onderwerp beantwoord is.

My eggenoot vir die ure van onbaatsugtige hulp met die data-verwerking van die empiriese ondersoek, die netjiese tabelle, figure en al die werk met die rekenaar.

My Here, van waar my hulp vandaan gekom het.



OPGEDRA AAN:

JAN, PIETER, JANNIE, JOS EN MY MOEDER.

JULLE ONDERSTEUNING EN AANSPORING HET MY GEDRA.



INHOUDSOPGAWE

BLADSY

HOOFSTUK 1

**DIE INVLOED VAN SKAAK OP KOGNITIEWE DENKEONTWIKKELING:
BEGRIPSVERKLARING EN PROBLEEMSTELLING**

1.1	INLEIDING	1
1.2	SKAAKSPELERS SE MENING OOR DIE SPEL SKAAK	2
1.3	SAMEVATTING	7
1.4	SKAAK	7
1.4.1	DIE ONTSTAAN VAN DIE SPEL	7
1.4.2	WAT IS SKAAK?	10
1.4.3	DIE VERSKILLENDE STUKKE WAT IN DIE SKAAKSEL GEBRUIK WORD	11
1.4.4	SPELREÛLS WAARVOLGENS DIE SKAAKSTUKKE GESKUIF MAG WORD	11
1.4.5	RUILWAARDE VAN DIE VERSKILLENDE STUKKE	19
1.4.6	BEPLANNING IN SKAAK	20
1.4.7	SINTESE	20
1.5	INTELLIGENSIE	21
1.5.1	INLEIDING	21
1.5.2	WAT IS INTELLIGENSIE?	22
1.5.3	DEFINISIES VAN INTELLIGENSIE	23
1.5.4	METAKOGNISIE	26
1.5.5	METASTABILITEIT VAN INTELLIGENSIE	37
1.5.6	SINTESE	40
1.6	WISKUNDE	41
1.6.1	'n HISTORIESE BLIK OP WISKUNDE	41
1.6.2	'n DENKPATROON BY WISKUNDE	42



1.6.2.1.	OPTEL	42
1.6.2.2	AFTREK	43
1.6.2.3	VERMENIGVULDIGING	44
1.6.2.4	DELING	45
1.6.2.5.	ALGEBRA	46
1.6.2.6	SINTESE	48
1.7	TAAL	48
1.7.1	INLEIDING	48
1.7.2	TAALONTWIKKELING	49
1.7.3	TALE VAN DIE WÛRELD	49
1.7.4	TAALFAMILIES	50
1.7.5	INVLOED VAN TALE OP MEKAAR	50
1.7.6	SKRIF AS TAALGEBRUIK	50
1.7.7	KOMMUNIKASIE SONDER OM TE PRAAT	51
1.7.8	LEERLINGE MET LEES- EN SPELLINGPROBLEME	51
1.7.9	DIE TAALSTRUKTUUR	52
1.7.10	SINTESE	54
1.8	LEERLINGE MET LEERPROBLEME IN DIE REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA	55
1.8.1	INLEIDING	55
1.8.2	PROBLEME MET WISKUNDE	55
1.8.3	ORTODIDAKTIESE HULPVERLENING	56
1.9	SUPPLEMENTÛRE HULPVERLENINGSMETODE	59
1.9.1	INLEIDING	59
1.9.2	SKAAK AS SUPPLEMENTÛRE HULPVERLENINGSMETODE	60
1.10	PROBLEEMSTELLING	60
1.10.1	INLEIDING	60
1.10.2	VRAE RONDOM DIE PROBLEEM	62



1.11	HIPOTESE	63
1.12	DIE DOEL VAN DIE ONDERSOEK	63
1.13	ONDERSOEKMETODE	63
1.14	STUDIEPROGRAM	64

HOOFSTUK 2

LEERTEORIEË EN KOGNITIEWE ESSENSIES BY SKAAK, WISKUNDE EN TAAL

2.1	INLEIDING	65
2.2	PIAGET SE ONTWIKKELINGSTEORIE	65
2.2.1	ALGEMENE FUNKSIONERINGSBEGINSELS BINNE DIE DENKE	66
2.2.2	DIE ONTWIKKELINGSTADIUMS BY KOGNITIEWE ONTWIKKELING	67
2.2.2.1	DIE SENSOMOTORIESE STADIUM	67
2.2.2.2	DIE PREKONSEPTUELE STADIUM	68
2.2.2.3	DIE STADIUM VAN KONKREET-OPERASIONELE DENKE	68
2.2.2.4	DIE STADIUM VAN FORMEEL-OPERASIONELE DENKE	69
2.3	BRUNER SE DENKTEORIE	70
2.3.1	INLEIDING	70
2.3.2	HANDELINGSVOORSTELLING	70
2.3.3	BEELDVORMING (IKONIESE)	70
2.3.4	SIMBOLISERING	71
2.3.5	VERBETERING VAN DIE DENKE	71
2.4	SONNEKUS SE TEORIE OOR DIE VOLTREKKING VAN DIE PSIGIESE LEWE	72
2.4.1	INLEIDING	72
2.4.2	LEERWYSES	72



iv

2.4.2.1	GEWAARWORD	72
2.4.2.2	AANDAG-GEE	73
2.4.2.3	WAARNEEM	74
2.4.2.4	DINK	74
2.4.2.5	VOORSTEL	77
2.4.2.6	FANTASEER	77
2.4.2.7	MEMORISEER	78
2.4.3	SAMEVATTING VAN SONNEKUS SE TEORIE	78
2.5	FEUERSTEIN SE LEERTEORIE	79
2.5.1	INLEIDING	79
2.5.2	ONTWIKKELING VAN DIE KOGNITIEWE STRUKTUUR	81
2.5.2.1	DIREKTE BLOOTSTELLING AAN DIE OMGEWING	81
2.5.2.2	BEGELEIDE LEERERVARING	81
2.5.2.3	INSTRUMENTELE VERRYKING	82
2.5.3	ETIOLOGIESE FAKTORE WAT DIE KOGNITIEWE STRUKTUUR BEÏNVLOED	83
2.5.4	DIE WEDERKERIGE INWERKING VAN DIE PROKSIMALE EN DISTALE ETIOLOGIESE FAKTORE BEPAAL DIE KWALITEIT VAN DIE KOGNITIEWE ONTWIKKELING	84
2.5.4.1	DIE INVLOED VAN ONTOEREIKENDE BEGELEIDING OP DISTALE ETIOLOGIESE FAKTORE	86
2.5.5	KOGNITIEWE FUNKSIES	89
2.5.5.1	INLEIDING	89
2.5.5.2	INVOERFASE	90
2.6	GUILFORD SE STRUKTUUR VAN INTELLIGENSIE	93
2.6.1	INLEIDING	93
2.6.2	SKEMATIESE VOORSTELLING VAN GUILFORD SE STRUKTUUR VAN INTELLIGENSIE	94
2.6.3	BESPREKING VAN DIE STRUKTUUR VAN INTELLIGENSIE	95
2.6.3.1	DRIE DIMENSIES VAN DIE INTELLIGENSIESTRUKTUUR	95
2.6.3.2	SINTESE	97



V

2.7	RAAKPUNTE VAN DIE DENKTEORIEÛ	99
2.7.1	INLEIDING	99
2.7.2	KOGNITIEWE STYLONTWIKKELING VIR TOEREIKENDE AKTUALISERING	99
2.8	KOGNITIEWE MOMENTE EN SKAAK	100
2.8.1	INLEIDING	100
2.8.2	DETERMINANTE WAT FIGUREER BY SKAAKSPEL	101
2.9	KOGNITIEWE MOMENTE WAT NODIG IS OM TAAL TE BEDRYF	110
2.9.1	TAAL VEREIS BEPAALDE VAARDIGHEDE	110
2.10	SKAAKSPEL HOU VERBAND MET TAAL	112
2.11	KOGNITIEWE ESSENSIES WAT BY WISKUNDE FIGUREER	115
2.12	DIE VERBAND TUSSEN SKAAK EN MEETKUNDE PROBLEEMOPLOSSING	119
2.12.1	SKAAKPROBLEEM	120
2.12.1.1	DIE BEGINSSEL VAN 'n RUITERSKUIF	120
2.12.1.2	VURKPROBLEEMSTELLING	122
2.12.1.3	SKAAKPROBLEEMSTELLING	123
2.12.2	MEETKUNDEPROBLEEM	130
2.12.2.1	MEETKUNDE-STELLING	130
2.12.2.2	PROBLEEM-TOEPASSING	131
2.12.3	DIE VERBAND TUSSEN META-KOGNITIEWE DENKE BY SKAAK EN 'n MEETKUNDE-PROBLEEM	132
2.13	SINTESE	133



HOOFSTUK 3

'n EMPIRIESE ONDERSOEK NA DIE SAMEHANG TUSSEN SKAAKSPEL,
INTELLEKTUELE VERMOËNS EN SKOLASTIESE PRESTASIE IN
WISKUNDE EN EERSTETAAL

3.1	ONDERSOEKMETODE	135
3.1.1	INLEIDING	135
3.1.2	DIE EMPIRIESE ONDERSOEK	135
3.1.2.1	SAMESTELLING VAN DIE EKSPERIMENTELE EN DIE KONTROLEGROEP	135
3.1.2.2	AFPARING	136
3.1.2.3	KONTROLE OOR VERANDERLIKES	136
3.1.3	DIE VOOR-TOETS	136
3.1.4	DIE NA-TOETS	137
3.1.5	VERANDERLIKES IN DIE ONDERSOEK	137
3.2	ONDERSOEKDATA	138
3.3	STATISTIESE ANALISE	148
3.4	BESPREKING VAN VOOR-TOETS IK RESULTATE/DATA	149
3.5	BESPREKING VAN NA-TOETS IK RESULTATE/DATA	152
3.6	VERGELYKING VAN VOOR- EN NA-TOETSRESULTATE	154
3.6.1	KORRELASIE TUSSEN DIE VOOR- EN NA-TOETS	154
3.6.2	BEPALING VAN DIE VERSKIL IN DIE IK-TELLINGS VAN DIE VOOR-TOETS EN DIE NA-TOETS RESULTATE VAN ELKE LEERLING	156
3.6.4	VERSKIL TUSSEN EERSTE EN TWEEDE IK-TOETS MET 'n KORREKSIE IN DIE EERSTE TOETS	158
3.6.5	GROEPERING VAN VOOR-TOETS RESULTATE VAN TOTALE IK-TELLINGS	159
3.7	BESPREKING VAN RESULTATE TEN AANSIEN VAN WISKUNDE	162



vii

3.7.1	GEMIDDELDE WISKUNDE-PUNT VIR DIE TOTALE STEEKPROEF	162
3.7.2	VERGELYKING VAN WISKUNDE-PUNTE NA KORRIGERING MET VOOR-TOETS IK-TELLINGS	165
3.7.3	VERGELYKING VAN WISKUNDE-PUNTE NA KORRIGERING MET STANDERD 3 WISKUNDE-PUNTE	166
3.7.4	WISKUNDE-RESULTATE TEN AANSIEN VAN STANDERD 7 DEELNEMERS	169
3.7.5	WISKUNDE-PUNTE TEENoor IK-TELLINGS	170
3.8	BESPREKING VAN RESULTATE TEN AANSIEN VAN EERSTETAAL	177
3.8.1	GEMIDDELDE PUNTE BEHAAL IN EERSTETAAL VIR DIE TOTALE STEEKPROEF	177
3.8.2	VERGELYKING VAN EERSTETAAL-PUNTE NA KORRIGERING MET STANDERD 3 EERSTETAAL-PUNT	179
3.8.3	EERSTETAAL-PUNTE TEENoor IK-TELLINGS	182

HOOFSTUK 4

INTERPRETERING

4.1	INLEIDING	188
4.2	GEVOLGTREKKINGS AANGAANDE SKAAKSPEL SE INVLOED OP INTELLIGENSIE, WISKUNDE EN EERSTETAAL	189
4.2.1	SKAAKSPEL VERHOOG LEERLINGE IN DIE JUNIOR SEKONDÊRE SKOOLFASE SE INTELLIGENSIE	189
4.2.2	SKAAKSPEL VERBETER DIE LEERLING IN DIE JUNIOR SEKONDÊRE SKOOLFASE SE WISKUNDE-PRESTASIE	193
4.2.3	SKAAKSPELERS SE VERBETERING IN PRESTASIE IN DIE EERSTETAAL IS NIE BEDUIDEND HOËR AS LEERLINGE WAT NIE SKAAK SPEEL NIE	195



HOOFSTUK 5

SAMEVATTING, BEVINDINGE EN AANBEVELINGS

5.1	INLEIDING	197
5.2	SAMEVATTING	198
5.3	SKAAK BEVORDER DIE DIFFERENSIEER VAN LATENTE MOONTLIKHEDE	201
5.4	METAKOGNITIEWE DENKE WAT DEUR SKAAKSPEL ONTWIKKEL WORD	202
5.4.1	SKAAKSPEL ONTWIKKEL VAARDIGHEDE	202
5.4.2	SKAAKSPEL, LEERAKTUALISERING EN INTELLIGENSIE-VERBETERING	207
5.4.3	SKAAKSPEL EN FORMEEL SKOLASTIESE WERK	209
5.5	BEVINDING VAN DIE EMPIRIESE ONDERSOEK	211
5.5.1	INLEIDING	211
5.5.2	BESPREKING VAN EMPIRIESE RESULTATE	212
5.6	STRATEGIESE EVALUERING TEN AANSIEN VAN SKAAK OP SKOOLVLAK	213
5.6.1	INLEIDING	213
5.6.2	BESPREKING VAN STRATEGIESE ANALISE	215
5.6.2.1	ASPEKTE WAT POSITIEF DEUR SKAAK BEÏNVLOED WORD	215
5.6.2.2	ASPEKTE WAT DIE BEOEFENING VAN SKAAK OP SKOOLVLAK BELEMMER	215
5.6.2.3	GELEENTHEDE WAT DEUR SKAAK GESKEP WORD	215
5.6.2.4	ASPEKTE WAT SKAAK OP SKOOLVLAK BEDREIG	216
5.7	AANBEVELINGS	217
5.8	SLOTOPMERKING	219



LYS VAN TABELLE

		BLADSY
3.1	DEELNEMERS AAN STEEKPROEF	140
3.2	GEMIDDELDE IK-TELLINGS IN DIE VOOR-TOETS	149
3.3	VERGELYKING VAN DIE IK-TELLINGS VAN DIE VOOR-TOETS VIR DIE STANDERDS AFSONDERLIK	151
3.4	GEMIDDELDE IK-TELLINGS IN DIE NA-TOETS	152
3.5	VERGELYKING VAN DIE IK-TELLINGS VAN DIE NA-TOETS VIR DIE STANDERDS AFSONDERLIK	153
3.6	KORRELASIE TUSSEN DIE VOOR- EN NA-TOETS RESULTATE IN DIE IK VAN DIE HELE STEEKPROEF	155
3.7	GEMIDDELDE VERSKIL IN DIE IK -TELLINGS VAN ELKE LEERLING IN DIE VOOR-TOETS EN DIE NA-TOETS	156
3.8	GEKORRIGEERDE VERSKIL TUSSEN IK 1-TOETS EN IK 2-TOETS VIR SKAAKSPELERS EN KONTROLEGROEP	158
3.9	GEMIDDELDE IK-TELLINGS BEHAAL IN DIE VOOR- EN NA-TOETS VOLGENS DRIE VOOR-TOETS FREKWENSIES	160
3.10	GEMIDDELDE WISKUNDE-PUNTE VAN SKAAKSPELERS EN KONTROLEGROEP	162
3.11	WAARSKYNNLIKHEIDSWAARDE IN TOETSING VAN WISKUNDE-PUNTE NA KORRIGERING VAN VOOR-TOETS IK-TELLINGS	165
3.12	TOETSING VAN WISKUNDE-PUNTE NA KORRIGERING MET STANDERD 3 WISKUNDE-PUNT	166
3.13	WISKUNDE-PUNTE VAN STANDERD 7-DEELNEMERS	169



X

3.14	WISKUNDE-PUNTE TEENoor IK-TELLINGS	171
3.15	EERSTETAAL-PUNTE BEHAAL DEUR SKAAKSPELERS EN KONTROLEGROEP	177
3.16	P-WAARDES IN TOETSING VAN EERSTETAAL-PUNTE NA KORRIGERING MET STANDERD 3 EERSTETAAL-PUNT	179
3.17	EERSTETAAL-PUNTE TEENoor IK-TELLINGS	183
5.1	SAMEVATTING VAN EMPIRIESE ONDERSOEK	212
5.2	STRATEGIESE ANALISE TEN AANSIEN VAN SKAAK	214



LYS VAN FIGURE

		BLADSY
3.1	WISKUNDEPUNTE BEHAAL DEUR KONTROLE- EN SKAAKGROEP ST 3-8	164
3.2	REGRESSIELYN VIR WISKUNDE: KONTROLE- EN SKAAKGROEP ST 3-8	168
3.3.1	WISKUNDE-PUNTE BY IK-TELLINGS MINDER AS 116	174
3.3.2	WISKUNDE-PUNTE BY IK-TELLINGS TUSSEN 116 EN 130	175
3.3.3	WISKUNDE-PUNTE BY IK-TELLINGS MEER AS 130	176
3.4	EERSTETAALPUNTE: KONTROLE- EN SKAAKGROEP ST 3 TOT 8	178
3.5	REGRESSIELYNE VIR EERSTETAAL: KONTROLE- EN SKAAKGROEP	181
3.6.1	EERSTETAAL-PUNTE BY IK-TELLINGS MINDER AS 116	185
3.6.2	EERSTETAAL-PUNTE BY IK-TELLINGS TUSSEN 116 EN 130	186
3.6.3	EERSTETAAL-PUNTE BY IK-TELLINGS MEER AS 130	187



LYS VAN DIAGRAMME

		BLADSY
1.1	DIE SKAAKBORD	11
1.2	DIE KONING	12
1.3	KONINGSKUIF	13
1.4	DIE DAME	14
1.5	DIE TORING	14
1.6	DIE LOPER	15
1.7	DIE RUITER	16
1.8	PION	17
1.9	EN PASSANT-REÛL	18
1.10	ROKERING	18
1.11	OPTEL	42
1.12	PATROON BY OPTEL	43
1.13	AFTREK	43
1.14	PATROON BY AFTREK	44
1.15	VERMENIGVULDIGING	44
1.16	STAPPE IN VERMENIGVULDIGING	44
1.17	DELING	45
2.1	VOORSTELLING VAN DISTALE EN PROKSIMALE ETIOLOGIESE FAKTORE SE WEDERKERIGE WERKING	85
2.2	GUILFORD SE STRUKTUUR VAN INTELLIGENSIE	94
2.3	RUITERSKUIWE	120



xiii

2.4	MOONTLIKE RUITERSKUIWE	121
2.5	VURK DEUR 'n RUITER	121
2.6	MOONTLIKE RUITERVURK	122
2.7	VURK DEUR 'n RUITER	122
2.8	SKAAKPROBLEEM	124
2.9	DIE AANVAL DEUR WIT	126
2.10	SWART SE REAKSIE	127
2.11	DIE VURKPOSISIE	127
2.12	SWART SE PROBLEEM	128
2.13	WIT WEN SWART SE DAME	129
2.14	MEETKUNDE-STELLING	130
2.15	MEETKUNDE-PROBLEEM	131



HOOFSTUK 1

DIE INVLOED VAN SKAAK OP KOGNITIEWE DENKEONTWIKKELING:

BEGRIPSVERKLARING EN PROBLEEMSTELLING

1.1 INLEIDING

Ook op wetenskaplike en tegnologiese gebied het elke eeu sy hoogtepunte waar een of ander uitvinding uitstaan as die belangrikste gebeurtenis. In die afgelope twee eeue het fenomenale tegnologiese ontwikkelinge soos die stoomlokomotief (1814), die stoomskip (1880), die binnebrandmotor (1875), die vliegtuig (1903), die televisie (1930), die kernbom (1945) en bemande ruimtevaartuie (1961) besondere eise aan die menslike vindingrykheid en vernuf gestel. Op 16 Julie 1969 word Armstrong en Aldrin die eerste mense wat die maan betree in 'n ruimteprojek wat geweldige eise ten opsigte van beplanning, ontwerp en konstruering gestel het.

Die bepaling van die snelheid waarteen die vaartuig beweeg en die tyd van landing op die aarde, na die omwenteling in die buitenste ruimte, uitgewerk tot op 'n breukdeel van 'n sekonde, getuig van dít waartoe die menslike vermoë in staat is.

Baie is al bespiegel oor hoe groot wetenskaplikes tot aktualisering van hulle eie intellektuele en verbandhoudende moontlikhede oorgaan. Wat het aanleiding gegee tot hulle sukses? Watter persoonlikheidseienskappe is nodig vir optimale moontlikheidsaktualisering?

Na aanleiding van enkele opmerkings van kenners oor die spel skaak, het die hipotese ontstaan dat skaakspel moontlik oor die kwaliteite beskik om 'n verdieping en verbreding van die kognitiewe strategieë te bewerkstellig. Enkele menings van skaakspelers oor die spel en die veronderstelde verband daarmee met ander persoonsdimensies, word vervolgens aangesny.

1.2 SKAAKSPELERS SE MENING OOR DIE SPEL SKAAK

Alekhine (Bronstein & Smolyan, 1982: 20), voormalige wêreldskaak-kampioen het by 'n terugblik op sy lewe gesê:

"By means of chess I developed my character. Chess teaches you foremost to be objective. In chess you can become a great master only by recognizing your mistakes and deficiencies. Just the same as in life."

Lasker (Sunnucks, 1976: 279), wêreldkampioen vanaf 1894 tot 1920, staan allereers vir sy skaakspel bekend, maar hy het ook 'n doktorsgraad in Wiskunde in 1902 behaal. Hy kon ewe goed sy naam as wiskundige verewig het, as hy nie sy lewe aan skaak gewy het nie. Lasker (Bronstein, 1982: 24) beweer dat as 'n mens skaak speel:

"...it is insufficient ...to be successful, he wishes it to be inevitable. It is not enough to solve a problem, it must be solved with the inexorability of logic."

Die akademikus, P.L. Kapitsa (Bronstein & Smolyan, 1982: 23) meen dat, "chess brings the mind into a state of balance."

Templov (Bronstein en Smolyan, 1982: 20), sosioloog van die Sowjet Unie, is van mening dat die vereistes vir skaak, naamlik "...unity of mind and will" ook van



toepassing is op die aktiwiteite van die militêre leier, by wie gedissiplineerdheid, seker dié wagwoord is.

Bronstein & Smolyan, (1982:24) maak die stelling dat:

"Everyone can give up to chess a part of his soul, a part of his personality ...but ...chess gratefully repays this gift with interest - a person sees himself as a creative individual and gains confidence."

Hulle (Bronstein & Smolyan, 1982:24) sê verder:

"..the high social and ethical destiny of chess, perhaps even self assertion imperiously finds its way into our life ...it gives man hope, mobilizes him, elevates him in his own eyes, and opens before him an intelligent and under certain conditions a high moral goal."

Simon en Binet (Bronstein & Smolyan, 1982:40) wat hulle met intelligensiemeting bemoei het, skryf in 1894 dat as 'n mens in staat sou wees om 'n skaakspeler se kop van binne te bekyk:

"..we would see there a whole world of sensations, images, ideas, emotions and passions and endless ferment of consciousness, in comparison with which all our painstaking descriptions are merely crude schemes."

Die spel skaak leer 'n mens om vir twee persone te dink. Jy oorweeg moontlike skuiwe vir jouself, maar ook watter moontlike skuiwe jou opponent oorweeg.

Stefan Zweig, Alekhine en Tartakower (Bronstein & Smolyan, 1982:41) skaakmeesters van die jare 1906; 1909 en 1920 onderskeidelik, sê dat skaak nie 'n doolhof-probleem-situasie is, waar heuristiese metodes 'n uitweg bied nie. Inteendeel, die strategie in die spel ontwikkel gelyk-

tydig in die denke van twee verskillende persone, waar die een speler sy plan moet aanpas by dié van sy opponent en waar jou idees en fantasieë onvermydelik ingeperk word deur dié van 'n ander persoon. In skaak is die oorwinnaar nie die een wat goed speel nie, maar die een wat beter speel.

Selfs in die sakewêreld het skaak betekenis as Alexander (Bronstein & Smolyan, 1982: 20), 'n Britse skaakmeester, diplomaat en sakeman sê, skaak "...cultivates management ability".

Die filosoof Cassirer (Lasker, 1962: 20) vra in sy soeke na die werklike waarde van skaak:

"Does not chess satisfy the demands of our intellect in the highest degree? Nothing is left to chance; the consequences of every move obey definite rules; and thus reason the logic triumph."

Lasker (1962: 28), internasionale skaakmeester van 1963, het Wiskunde en Ingenieurswese bestudeer en hy het ook etlike skaakboeke die lig laat sien. Hy vertel in sy boek (Lasker, 1962: 28), hoe hy in 'n argument met Arthur Brisbane, 'n skrywer en ywerige skaakspeler, betrokke was oor die waarde van skaak vir die ontwikkeling van denke. Hy sê dat Brisbane graag 'n storie oor drie koerant-verkopertjies wat saam in Detroit gewerk het, vertel. Die een het graag skaak gespeel en die ander twee het 'n speletjie met dobbelstene gespeel. Na verloop van twintig jaar, het die een wat skaak gespeel het, 'n koeranteienaar geword en die ander twee het in die gevangenis beland. Brisbane het geredeneer dat die skaakspeler in ieder geval oor 'n toereikende vermoë beskik het, anders sou hy nie belangstelling in skaak getoon het nie, maar Lasker het net die teenoorgestelde standpunt gehuldig.

De Groot (Bronstein & Smolyan, 1982:47), 'n Nederlandse skaakmeester, sielkundige en wetenskaplike en Malkin van Moskou het deur proefneming bewys dat die posisies van 20 tot 24 stukke uit werklike spelle op 'n bord, wat vir ongeveer vyf sekondes aan grootmeesters en meesters getoon is, foutloos deur hulle weergegee kon word. Malkin (Bronstein & Smolyan, 1982:27) sê dat selfs al kon hy nie altyd 'n posisie korrek weergee nie, hy beslis sou kon onthou watter deelnemer die voordeel in die spel het. Die vermoë om 'n spesifieke posisie weer te gee na enkele sekondes van waarneem, of korrekte evaluering van die spel binne enkele sekondes, is aanduidend daarvan dat:

"...integral evaluation of the situation occurs before the differentiated perception and remembering of its elements. This is that intuitive grasping, that comprehension of the sense contained in the image of the situation formed by the person - as though over and above that image of perception given to him directly" (Bronstein & Smolyan, 1982: 47).

Wanneer die skaakspeler spesifieke posisies oorweeg, vind integrering tussen persepsie en logiese redenering plaas en 'n beeld van die geantisipeerde posisie word voorgestel. Die gebeure word intuïtiewe denke genoem. Wanneer die speler moeg is, dan sal hy redeneer deur skaaknotasies te maak (dink en redeneer op papier).

Bronstein & Smolyan (1982:47-48) wys op die raakpunte wat daar tussen 'n skaakprobleem en 'n wiskundige probleem is, as hy beweer:

"It should be mentioned that the dominant role of image-like, completely structural integral components appears not only in the analysis of chess thinking. In modern mathematics one observes a tendency towards the creation of new apparatus, which is less exact, meticulous detailed

and rigorous, a tendency towards operating with diffuse functions, especially for those problems associated with the computer modelling of human creative activity."

Schonberg (1974:23) beweer dat skaak wat op 'n hoë vlak gespeel word, "... is as much a search for perfection as mathematics, art or other undertaking of the creative mind ..."

Skaakspel verhoog uitdrukkingsvermoë, verbeelding en kreatiwiteit en dit ontsluit die moontlikheid om waar te neem en om 'n aanvoeling te hê vir moontlikhede wat vir die minder-geoefende brein verborge bly.

"It is this ability to synthesize and come up with an unexpected, unflawed sequence that separates the great chess player from all others...The chess genius, like the mathematical or musical genius, sees certain inherent positions in a situation that less gifted intellects cannot begin to envisage. The chess genius thinks differently from others. All of a sudden comes the unexpected thrust, the flash of vision, and it is a moment of intellectual and aesthetic beauty... whether this beauty is expressed in musical notes, or in a formula, or with chess pieces, it is a symbol of man's desire for order expressed in an original, unforgettable manner" (Schonberg, 1974:23).

Die meeste skaakspelers wat hulleself in die skaakwêreld onderskei het, het op 'n baie vroeë ouderdom al begin skaak speel, van so vroeg as vierjarige ouderdom af. Onder hulle tel Keres, Pomar, Euwe en Mecking en seker die beste skaakspelers van alle tye: Morphy, Capablanca, Reshevsky en Fischer (Schonberg, 1974:26-27).

Schonberg (1974:26) beweer dat skaak 'n spel vir 'n jongmens is omdat ouer mense moeiliker memoriseer,

konseptualiseer en assimileer. Die ouer persoon se liggaamskragte neem vinniger af en skaak is 'n spel wat veeleisend is. In wedstryde of toernooie duur 'n rondte tot vyf uur en daar is gewoonlik sewe rondtes wat tydens so 'n toernooi binne die verloop van ses dae gespeel word. Verdaagde spelle word ook tussen-in gespeel. Die speler moet werklik geestelik en liggaamlik fiks wees, veral wanneer die speler 'n verdaagde wedstryd die volgende dag moet speel en moontlike variasies deur sy brein flits.

1.3 **SAMEVATTING**

Uit die voorgaande stellings deur skaakkenners, blyk dit dat skaak 'n positiewe bydrae lewer tot die mens se algehele ontwikkeling. Daar is enkele opmerkings oor die spesifieke vaardighede en eienskappe wat by die mens teenwoordig moet wees om skaak te speel en om wiskunde te kan doen. Skaak stimuleer die denke. Taal speel altyd 'n rol by denke, of daar nou betekenis gegee moet word aan 'n wiskundige formule of aan 'n skaakprobleem. Geen konsep kan sonder taal beredeneer word nie. Die aktualisering van intelligensie moet deur begeleiding in een of ander vorm, moontlik deur skaak, geaktiveer word of uitgebou word. Die fenomene: skaak, intelligensie, wiskunde en taal sal van nader bekyk word om die ontstaan en die spesifieke reëls en of struktuur wat by elkeen betrokke is, na te gaan.

1.4 **SKAAK**

1.4.1 **DIE ONTSTAAN VAN DIE SPEL**

Daar bestaan verskillende legendes oor die ontstaan van die spel skaak. In een van die talle variasies (Lindörfer, 1982:9) word verwys na 'n Indiese koning wat in 'n waan van hoogmoed voortdurend sy minagting teenoor sy onderdane openbaar het. Dit het sodanige weerstand van die volk ontlok dat dit tot 'n opstand teen die

heerser kon lei. Deur die skaakspel wat hy uitgevind het, kon 'n wyse Brahmaan die koning egter betyds tot besinning bring.

Op diplomatiese wyse het hy die spel aan die koning verduidelik. Die koning het besef dat hy, as belangrikste figuur op die skaakbord, baie maklik in 'n skaakmat-posisie kan beland as hy nie die troue bystand en ondersteuning van die belangrikste minister tot by die eenvoudigste soldaat geniet nie. Hulle beskerming hou die koning staande.

Die koning was opreg dankbaar teenoor die wyse ou man en beloof toe om hom te vergoed deur enige wens wat hy mag hê, te bewaarheid. Die man sê toe dat hy graag die hoeveelheid koringkorrels wil hê wat gelykstaande is aan die volgende berekening. Een koringkorrel moet op die eerste blokkie geplaas word, twee op die tweede en daarna moet die getal op elke blokkie telkens verdubbel word tot op die laaste blokkie. Die koning was aanvanklik onthuts oor so 'n eenvoudige wens maar het spoedig besef dat die Brahmaan se wens meer behels het as wat hy besef het. Die hoof van die voorraadkamer het hom in kennis gestel dat al die koring in die wêreld nie genoeg sou wees om die ou man te vergoed nie. Wiskundiges het bereken dat die koning 18 446 744 709 551 615 (ongeveer 18 triljoen) koringkorrels aan die onderdaan verskuldig was. Om so 'n klomp koring vandag te vervoer, sou soveel treintrokke benodig dat hulle gekoppel 231 666 keer om die aarde sou strek (Lindörfer, 1985:10).

Die meeste legendes handel oor die een of ander wyse man wat deur die bordspel sy koning en sy soldate van verveeldheid wou red. Uit die aard van die oorleweringe blyk dit dat skaakspel 'n vaste plek in die kultuur van die Islamitiese volke ingeneem het (Lindörfer, 1985:10).

In die Christelike Westerse lande is die simboliese waarde van skaak ook sedert die vroegste tyd erken en het dit ook 'n neerslag gevind in die kuns en literatuur (Lindörfer, 1985:11).

'n Italiaanse Dominikaanse monnik, Jacobus de Cessolis, (Lindörfer, 1985:11) het die gebeure op die skaakbord gesien as 'n versinnebeelding van die alledaagse lewe. Hy het die verskillende stukke op die bord met sekere beroepe verbind en dit as vertrekpunt geneem vir sy beroemde preke wat gelowiges tot 'n meer sedelike lewe moes oproep. 'n Boek van Cessolis wat in 1275 verskyn het, is in verskeie tale vertaal en dit was in 'n stadium naas die Bybel, die beroemdste boek. Dieselfde monnik het ook graag die legende vertel van 'n losbandige en onregverdige koning, koning Evilmerodag van Babilon wat sy vader, Nebukadneser, se liggaam in driehonderd stukke verdeel het en dit aan driehonderd aasvoëls gevoer het. Hy beweer dat skaak in die tyd van Alexander die Grote deur 'n Oosterse filosoof wat deur die Chaldeërs, Xerxes genoem is, uitgevind is.

Dit is te betwyfel of slegs een van die legendes die volle waarheid bevat. Intensiewe navorsing na die ontwikkeling van die spel kon nog nie bepaal wie skaak uitgevind het nie. Maar daar is bepaal (Lindörfer, 1985:12) dat daar reeds sedert 3 000 v.C. bordspele gespeel is. Daar is ook bepaal dat die bordspele geen verband met die spel skaak hou nie. Die vermoede bestaan dat skaak ongeveer in die sesde of sewende eeu sy beslag gevind het. 'n Indiese digter, Bana (Lindörfer, 1985:12), gee in 'n gedig 'n beskrywing van 'n slag tussen twee Indiese leërs wat sonder geweld of bloedvergieting verloop. Die slag verwys moontlik na 'n "slag" op die skaakbord.

Skaak het waarskynlik deur invalle vinnig na gebiede soos Persië, Arabië, Turkye, die Noord-Amerikaanse kus, Spanje,

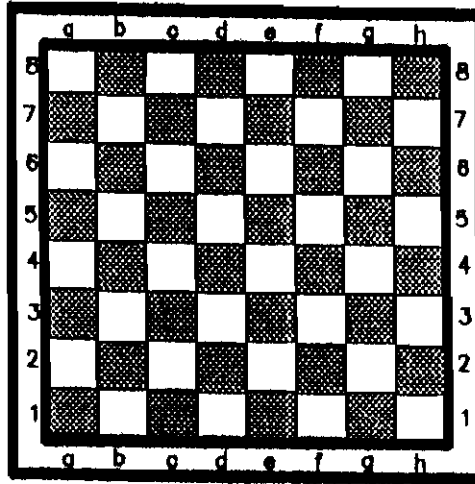
Palestina en Sicilië versprei. Skaak is ongeveer in die negende eeu n.C. in Europa bekend gestel (Lindörfer, 1985: 12).

Die huidige spelreëls vir skaak het deur die eeue ontwikkel. Dat skaakreëls van die vorige eeue gewis verskil van die hedendaagse reëls word bewys deur 'n verhaaltjie wat beweer dat Mawardi (Lindörfer, 1985:12) 'n belangrike minister van Turkye, al sy besittings verloor het deur 'n skaakspel. Om verder te kon meeding, het hy sy vrou op die spel geplaas. Mawardi het teen die einde van die spel met 'n verrassende skuif vorendag gekom, nadat sy vrou hom op die skuif gewys het. Dié soort inmenging is volgens vandag se reëls by enige toernooi ontoelaatbaar. Skaakspel, en die reëls soos dit huidig geld, word vervolgens bespreek.

1.4.2 WAT IS SKAAK?

Skaak is 'n spel wat op 'n vierkantige bord gespeel word. Die bord is verdeel in 64 ewe groot afwisselende wit en swart blokkies. Elke blokkie word benoem. Die horisontale rye word van a tot h benoem, terwyl die vertikale rye van 1 tot 8 soos aangedui in diagram 1.1 genomm is. Elke blokkie op die bord het dus 'n snypunt van 'n vertikale en horisontale lyn wat uit 'n letter en 'n syfer bestaan. Die letter word altyd eerste benoem en so sal die swart blokkie op die linkerkant van die bord as " a 1" bekend staan. Die bord word altyd so tussen die twee spelers geplaas dat daar aan elke speler se linkerhand 'n swart blokkie is.

DIAGRAM 1.1 DIE SKAARBORD



1.4.3 DIE VERSKILLENDE STUKKE WAT IN DIE SKAAKSPEL GEBRUIK WORD

Die spel word gespeel met 16 wit en 16 swart stukke. Wit en swart het elkeen:

- 8 pionne
- 2 torings
- 2 ruiters
- 2 lopers
- 1 dame en
- 1 koning

1.4.4 SPELREÛLS WAARVOLGENS DIE SKAAKSTUKKE GESKUIF MAG WORD

Wit skuif altyd eerste. Elke stuk het 'n bepaalde manier waarop hy geskuif kan word en dit word aangetoon in die onderskeie diagramme.

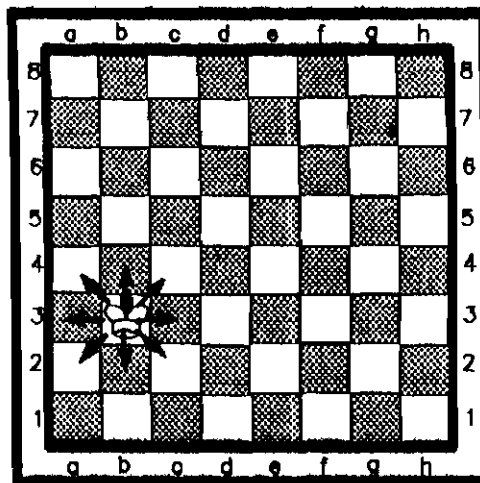
Die koning wat die belangrikste stuk op die bord is, word eerste bespreek. Daarna volg 'n uiteensetting van die skuifwyse en reëls wat van toepassing is op die dame, toring, looper, ruiter en pion.

Dit is 'n vry algemene gebruik in skaakterminologie om te verwys na 'n skaakstuk, soos byvoorbeeld die koning wat van a8 na b7 skuif. By implikasie beteken dit dat die speler die stuk skuif van posisie a8 na posisie b7 en nie dat die stuk homself skuif nie. In die bespreking van die onderskeie stukke se skuiwe sal daar voortaan op dié wyse daarna verwys word.

*** DIE KONING**

Die koning kan net een blokkie op 'n keer in enige rigting skuif. Vergelyk diagram 1.2.

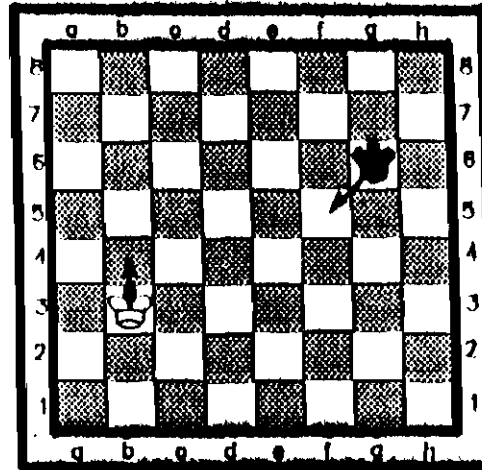
DIAGRAM 1.2 DIE KONING



Die koning mag homself nie in 'n skaakposisie skuif nie. Dit is 'n onwettige skuif en die opponer mag die spel eis as daar 'n onwettige skuif gemaak word. In diagram 1.3 word aangedui dat die wit koning op b3 staan en na b4 skuif. Dit word soos volg aangeteken: Kb3-b4. Swart staan op g6 en skuif na f5 en dit word soos volg

genoteer: Kg6-f5.

DIAGRAM 1.3 KONINGSKUIF



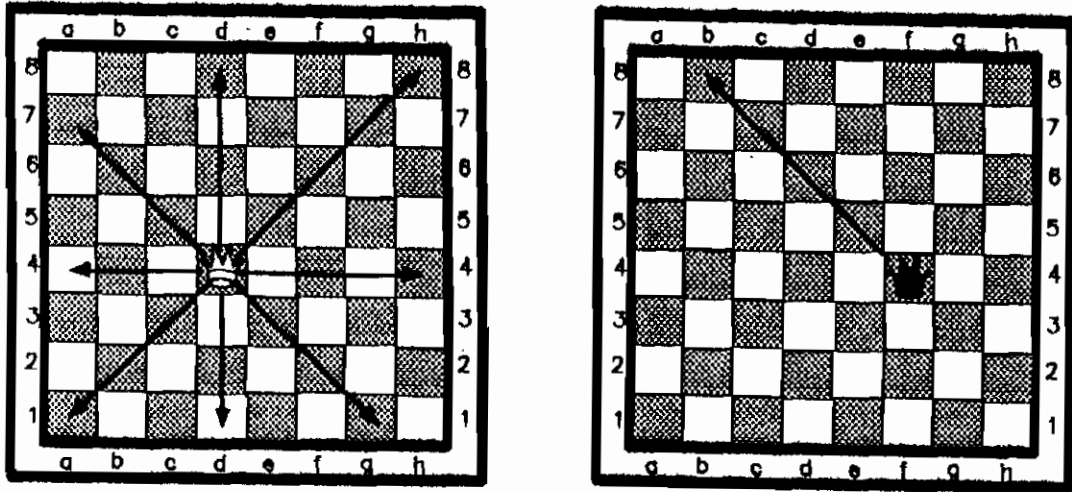
In skaak word die opskryf van stukke se skuiwe, 'n notasie genoem. Die koning kan vertikaal, horisontaal of diagonaal skuif, maar net een blokkie op 'n keer. Die koning beweeg langsaam en hy kan moeilik ontvlug as hy gejaag word. Die koning kan enige vyandelike stuk neem wat binne sy bereik kom, mits die stuk nie deur 'n ander een beskerm word nie.

* DIE DAME

Die dame is die tweede belangrikste stuk op die bord en het die meeste beweeglikheid. Die afkorting vir die dame is: D. Die dame kan oor enige aantal blokkies in enige rigting beweeg, vertikaal, horisontaal of diagonaal soos aangetoon word in diagram 1.4. Die dame beskik oor soveel mag en beweeglikheid dat enige blokkie binne hoogstens twee skuiwe bereik kan word. Die dame is die "sterkste" van al die stukke op die bord. As die dame van f4 na b8

skuif dan word dit genoteer as: Df4-b8.

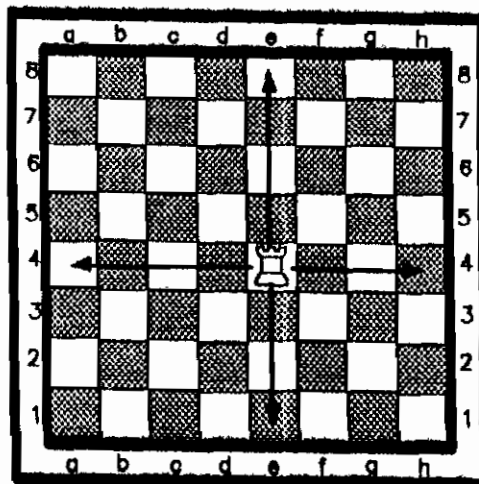
DIAGRAM 1.4 DIE DAME



* DIE TORING

Die toring kan vertikaal of horisontaal oor die hele lengte van die ry skuif, soos aangetoon word in diagram 1.5. Die afkorting vir die toring in die notasie is T.

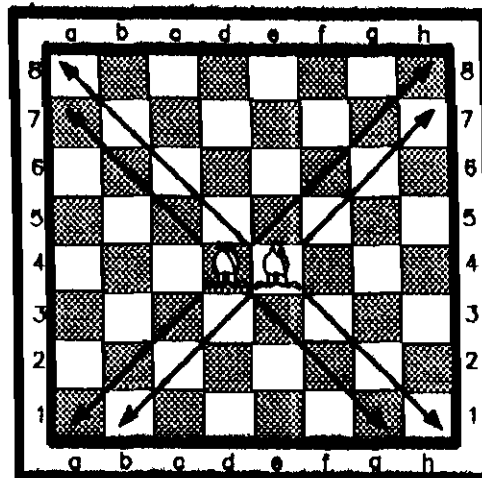
DIAGRAM 1.5 DIE TORING



*** DIE LOPER**

Die loper beweeg op diagonale lyne. Beweging kan oor enige aantal blokkies plaasvind. Elke speler het twee lopers, waarvan een altyd op wit blokkies staan en die ander net op swart blokkies. Daar word dan ook verwys na 'n speler se witloper en sy swartloper. Die gebondenheid aan 'n blokkie met 'n spesifieke kleur asook sy bewegings vermoë, maak die loper ondergeskik aan 'n toring. Die loper se skuifwyse word aangetoon in diagram 1.6. Die afkorting vir 'n loper is L.

DIAGRAM 1.6 DIE LOPER

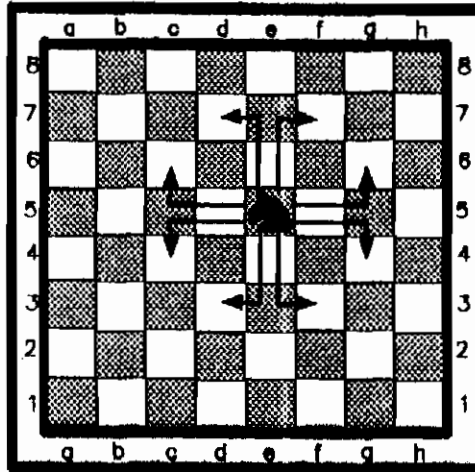


*** DIE RUITER**

Die ruiters se skuifwyse is in die vorm van 'n L. Die ruiters kan vorentoe, agtertoe, links of regs beweeg maar hy beweeg altyd eers twee blokkies in 'n rigting en dan een blokkie na links of na regs, soos in diagram 1.7 aangetoon word. 'n Ruiters kan agt blokkies beheer indien hy in die middel van 'n bord staan, maar beheer net twee blokkies indien hy op 'n kantry staan. Die blokkiekleur van 'n ruiters alterneer, wat impliseer dat indien die

ruiter op 'n wit blokkie staan en hy beweeg, sal hy op 'n swart blokkie te staan kom. Elke speler het twee ruiters. Die notasieteken vir 'n ruiter is R.

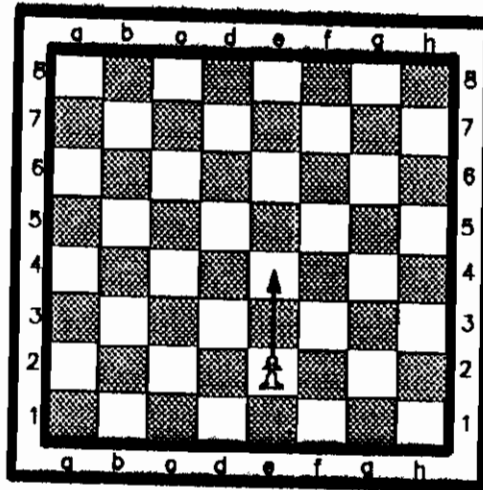
DIAGRAM 1.7 DIE RUITER



* DIE PION

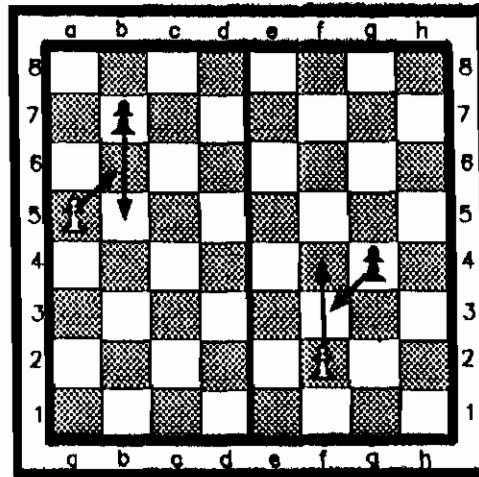
Die pion skuif altyd een blokkie na vore, behalwe indien hy vir die eerste keer geskuif word, wanneer hy twee blokkies vorentoe mag beweeg. 'n Speler het dus 'n keuse of hy 'n pion by die eerste hantering van die spesifieke pion, een of twee blokkies wil aanskuif. Die pion kan 'n ander stuk net op die diagonaal buitmaak. 'n Pion kan nooit terug skuif nie. Vergelyk diagram 1.8

DIAGRAM 1.8 DIE PION



Pionne word nooit soos by ander stukke, met die aanvangsletter aangedui nie. Wanneer 'n stuk se afkorting in notasie ontbreek, beteken dit dat dit 'n pion-skuif is. So sal 'n skuif e2-e3 beteken dat die wit pion op e2 na e3 skuif. Wanneer 'n pion tot op die agtste lyn beweeg kan so 'n pion promoveer, dit beteken die pion kan vir enige ander stuk omgeruil word. Dit kan tot gevolg hê dat 'n speler oor byvoorbeeld twee dames beskik. In hierdie promovering is die plasing van 'n koning as die vervangende stuk nie moontlik nie. Om die spel opwindend te maak, is daar 'n "en passant-reël" by die spel ingebou (Vergelyk diagram 1.9), wat beteken dat wanneer 'n wit pion byvoorbeeld op a5 staan en swart skuif twee plekke vorentoe, dit wil sê b7 - b5, om buite bereik van a5 te kom, dan mag a5 die stuk neem, en dan plaasneem op b6 (waar swart sou staan). Dieselfde reël geld vir swart as wit sou wou ontvlug. Die reël geld slegs wanneer swart of wit in sy eerste skuif, tot lanks sy opponent inskuif. Die "en passant" moet onmiddellik uitgevoer word en kan nie uitgestel word tot 'n later skuif nie.

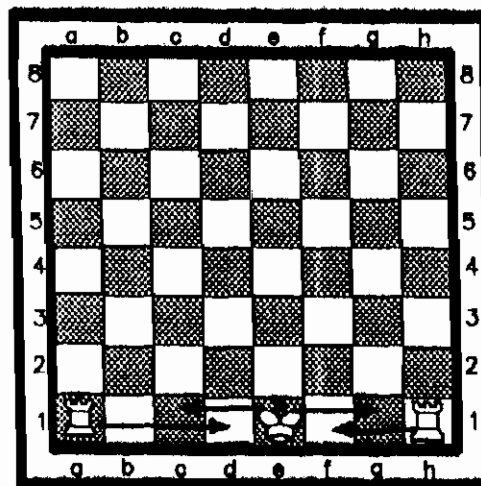
DIAGRAM 1.9 EN PASSANT-REÛL



* ROKERING

In skaak moet die koning se posisie so vinnig moontlik beveilig word. Die veiligste plek vir die koning is in een van die hoeke, agter 'n ry pionne. Sodra die stukke tussen die K en die T verwyder is, kan die K 'n dubbel skuif uitvoer deur van e1 - c1 te beweeg (d.i. rokeer na die lang kant) of van e1 na g1. Die T neem dan direk langs die K plek in op so 'n wyse dat hy die koning beskerm. Vergelyk diagram 1.10.

DIAGRAM 1.10 ROKERING



1.4.5 RUILWAARDE VAN DIE VERSKILLENDE STUKKE

In 'n skaakspel is die speler daarop ingestel om sy opponent se posisie te ontwrig of te verswak en om sy eie posisie te versterk. Elke speler is dus daarop uit om met elke skuif sy eie posisie te bevoordeel en ook te beveilig. Wanneer 'n speler 'n pion of 'n stuk verloor, gaan hy probeer om 'n pion of 'n stuk met dieselfde waarde van sy opponent buit te maak. Die proses word uitruil van stukke genoem. Om net bloot stukke uit te ruil, sonder om die waarde van die stuk in ag te neem, kan tot groot nadeel vir die speler wees. Die waarde van die stukke is soos volg:

- ∞ 'n Dame het dieselfde waarde as twee torings.
- ∞ 'n Toring se waarde is dieselfde as een looper en twee pionne of een ruiter en twee pionne.
- ∞ 'n Loper het dieselfde waarde as 'n ruiter.
- ∞ 'n Loper het dieselfde waarde as drie pionne.
- ∞ 'n Ruiter het dieselfde waarde as drie pionne.

Daar word ook 'n syferwaarde aan 'n stuk toegeken, maar enige skaakspeler wat 'n redelike goeie spel kan speel, sal daarvan kan getuig dat 'n goeie posisie van meer waarde is as die aantal "punte" wat hy tot sy krediet het. Die punte alleen kan nie aan hom 'n wen verseker nie, maar in samehang met 'n veilige of goeie posisie, is punte kredietwaardig.

Die hoeveelheid punte wat elke stuk werd is, is:

- ∞ Dame 9
- ∞ Toring 5
- ∞ Loper 3
- ∞ Ruiter 3
- ∞ Pion 1

Om net streng volgens die reëls te speel, sal nie daartoe bydra om die spel te wen nie. Die skaakspel vereis deeglike beplanning.

1.4.6 **BEPLANNING IN SKAAK**

Voordat die eerste skuif op die bord gemaak word, beplan die speler reeds 'n openingskuif asook opvolgende skuiwe. 'n Opening is 'n spesifieke uitgewerkte aantal skuiwe tydens die aanvangsfase van die spel, wat op mekaar volg, om 'n veilige posisie vir die speler te bewerkstellig. Daardeur verseker 'n speler dat hy aan die begin van die spel geen stukke of materiaal verloor, sonder om stukke van dieselfde waarde van sy opponent buit te maak nie. Deur 'n spesifieke opening te speel, word die opponent se denke gerig en kan hy ook verhoed word om sy eie planne te implementeer. In die openingspel behoort 'n speler te poog om sy stukke so vinnig moontlik op 'n strategiese wyse saam te ontwikkel om sodoende 'n gesamentlike aanval op sy opponent se stukke uit te voer. Strategie en taktiek speel 'n prominente rol in skaakspel.

1.4.7 **SINTESE**

Daar is nou gekyk na die reëls van skaak en die spel self en die vraag of daar moontlik raakpunte tussen skaak, intelligensie-aktualisering, taal en wiskunde bestaan, kan gevra word. Moontlike raakpunte tussen skaak, die dinamiek van intelligensie, wiskunde en taal en die verband wat daar ten aansien van probleemoplossing, formulering van taal (ook innerlike taal) en denke mag bestaan, sal vervolgens verken word.



1.5 INTELLIGENSIE

1.5.1 INLEIDING

Die term intelligensie is al uit baie perspektiewe beskou en was al honderde jare voor Christus 'n onderwerp wat aandag geniet het. Koning Nebukadnesar van Babel (Daniël 1:1-21), was van mening dat mooi, verstandige en bekwame jongmanne sonder liggaamsgebrek, toegerus met kennis, in sy paleis kon diens doen indien hulle daaglik 'n porsie van sy kos en wyn kry en vir drie jaar opgelei word. Hoewel die vier uitgesoekte manne nie al die voorskrifte van die koning gevolg het nie, is hulle vir drie jaar onder-rig. "God het aan hierdie vier jongmanne verstand gegee en insig in alles wat geskryf is, en ook wysheid" (Daniël 1:17). Na verloop van drie jaar het die vier jongmanne voor die koning verskyn en in enige saak wat wysheid en insig vereis het en waaroor die koning hulle uitgevra het, was hulle tien maal beter as al die towenaars en voor-spellers in die hele koninkryk van Nebukadnesar. Hoewel Nebukadnesar se motief met die eksperiment nie eksplisiet uitgespel word nie, blyk dit asof die verbetering van die verstandelike vermoë wel bedink is.

In die geskiedenis van die Israelitiese volk word vertel van 'n bepaalde koning, Salomo, wat tot God gebid het om wysheid en kennis om die Israeliete te lei. Hy is toe geseën met wysheid en kennis, maar hy is ook met rykdom toebedeel, omdat hy nie rykdom, besittings, aansien of die lewens van sy vyande gevra het nie. Die koningin van Skeba wat van die wyse koning verneem het, het 'n besoek aan hom gebring in Jerusalem, om haarself van sy groot wysheid en verstand te vergewis en sy het met hom oor alles gepraat waaraan sy kon dink, "... en Salomo het vir haar 'n antwoord gehad op al haar vrae. Niks was vir Salomo onverklaarbaar nie: hy kon haar op alles antwoord"

(2 Kronieke 9:1-2). Of daar in dié tydperk alreeds 'n wyse was waaraan die mens se verstandelike vermoë gemeet kon word, is nie bekend nie, maar wat van belang is, is die feit dat daar toe alreeds van uitsonderlike kennis, insig en wysheid, melding gemaak is. Dit laat die volgende vrae ontstaan:

- * Wat is intelligensie?
- * Hoe ontstaan intelligensie?
- * Is intelligensie staties?
- * Hoe kan intelligensie moontlik aangewend word om tot optimale aktualisering oor te gaan?

1.5.2 WAT IS INTELLIGENSIE?

Intelligensie is 'n moeilik omskryfbare term, omdat dit nie senso-motories waargeneem kan word nie. Dit is 'n wetenskaplike naam vir 'n konsep wat die meetbaarheid van die menslike vermoë of verstand beskryf, deur 'n syfer daaraan toe te ken (Mussen *et al.*, 1969: 458-459). In die gewone omgangstaal word die terme: verstandelike vermoë, intellektuele vermoë en intelligensie gelyk gestel. Die begrip - intelligensie - kan egter teruggevoer word na die antieke tye, toe psigiese vermoëns tradisioneel verdeel is in KEN, VOEL en WIL (Prinsloo, 1982:1). In die vroeëre geskifte wat handel oor denke, is daar selde in dié verband woorde soos: redenering of bedinking gebruik (Prinsloo, 1982:2). Aristoteles en Socrates, het emosionele en intellektuele funksionering, hoofsaaklik aan fisiologiese toestande in die liggaam toegedig. Die brein is as onbelangrik beskou, omdat dit nie gewaarwordinge van gedifferensieerde aard voortbring het nie. Plato beweer dat die verstandelike funksionering abstrak is en onderskei tussen twee vorme by kennis, naamlik:

- * die vermoë om te redeneer; en
- * die vermoë om waar te neem.

Dié twee begrippe is deur die Romeine vertaal met: ratio en intelligentia (Prinsloo,1982:2).

Piaget (Mussen et al., 1969:459) beweer: "...intelligence is the acquisition of operations that facilitate adaptation" en Guilford (In Anastasi, 1965:87-105) sê dat intelligensie uit ten minste vyf verskillende kognitiewe operasionele prosesse bestaan, naamlik: herkenning/waarneem; geheue; divergente en konvergerende denke en evaluering.

Daar is al talle pogings aangewend om die wese van intelligensie bloot te lê. Daar is bespiegel of oorerflikheid of die eksterne omgewing waarin die persoon hom bevind, of die kultuur waaraan hy behoort 'n bepaalde rol speel.

Hoe intelligensie ontstaan, is nog nie met sekerheid bepaal nie, maar daar is uiteenlopende menings oor dié onderwerp. Daar is persone wat beweer:

"Intelligence is the product of a person's genetic constitution and the effect of his environment, i.e. he may inherit from his parents the mental equipment for intelligent thought, but this will not produce his full potential of intelligent behaviour unless he is educated. That part of intelligence which is genetically controlled is almost certainly influenced by a large number of genes and not susceptible to simple analysis" (Tweddle, 34).

1.5.3 DEFINISIES VAN INTELLIGENSIE

Daar bestaan verskeie en uiteenlopende definisies van intelligensie, maar almal van hulle het iets in gemeen. Van die mees beskrywende definisies is die volgende:

Van Niekerk (1986: 22) beweer dat:

"...intelligensie daardie moontlikheid is waaroor 'n persoon beskik om nuwe situasies te stig, en as sodanig 'n konstituent uitmaak van die kind se persoonstruktuur." Die aktualisering van intelligensie is na grond en na wese, handeling van sin en betekenisgewing aan "onbekende" inhoud en het as doelstelling die ontvreemding van die werklikheid. Van Niekerk (1986:15) wys ook daarop dat 'n kind se persoonlikheidsontwikkeling, betekenisverheffing inhou want dit is steeds kumulatief van aard.

Die afleiding kan gemaak word dat intelligensie of kognisie, 'n persoonsmoontlikheid is wat kan verbeter (verbreed) of stagneer of agteruitgaan. *Die mate waarin ontwikkeling van die persoonlikheid plaasvind, en die kwaliteit daaraan verbonde, is bepalend vir die verbetering, verbreding of agteruitgang van intelligensie.*

"Intelligensie is 'n sinswyse aan die hand waarvan die mens as totaliteit in verhouding tot die werklikheid tree. Met ander woorde, intelligensie kan slegs in die aktualisering daarvan binne die raamwerk van die totale persoonstruktuur hoegenaamd geken word" (Prinsloo, 1982:30).

Stern (Soos aangehaal deur Prinsloo, 1982:14) is van mening dat intelligensie 'n geskiktheid tot die doelmatige gebruikmaking van denkmiddele is, wat ingestel word op nuwe lewenseise.

Vir Binet (Soos aangehaal deur Prinsloo, 1982:14) lê intelligensie "opgesluit in: begrip, uitvinding, rigtinggewing aan aktiwiteite en kritiseervermoë."

Chorus (1948:15) beweer: " Intelligensie is de kenfunctie



voor zoverre zij als capaciteit optreedt om situaties te ordenen of de capaciteit om situaties denkend te orden"

Seltz (Soos aangehaal deur Prinsloo, 1982:14) sien intelligensie as 'n struktuur van psigiese gedraginge waardeur die individu, die bewussyn van samehange sy eie kan maak. Dit word dan as middel gebruik in sy handelinge. Seltz sien intelligensie as 'n struktuur eerder as 'n vermoë en funksie.

Wechsler (1944:3) beweer: "Intelligence is the aggregate or global capacity of the individual to act purposefully, to think rationally and to deal effectively with his environment." Wechsler (Nunnally, 1959:207) was 'n ondersteuner van Spearman se g-faktor teorie.

Langeveld (Soos aangehaal deur Van Niekerk, 1978:90) is van mening dat intelligensieryping onderworpe is aan 'n fundamentele biologiese groeiproses. Intelligensieryping is 'n moontlikheid wat vroeg in die kind se lewe vatbaar is vir skoling. Langeveld (Soos aangehaal deur Prinsloo, 1982:17) sê ook dat die mens in sy verhouding tot sy wêreld voortdurend gekonfronteer word met nuwe situasies wat hy aan die hand van sy intelligensie moet deurbreek en dat die mens in totaliteit intensioneel by die akt betrokke is.

Macdonald (1990:10) benoem die volgende eienskappe wat karakteriserend is van intelligente gedrag, eerder as om hom aan 'n definisie te waag:

- * Die vermoë om te klassifiseer.
- * Die vermoë om deur gedragsaanpassing te leer.
- * Die vermoë om deduktief te dink.
- * Die vermoë om induktief te redeneer.
- * Die vermoë om konsep-modelle te gebruik en te ontwikkel.
- * Om insig te openbaar.

'n Verslag van die Essex County Counsel (Tweddle, 34) oor onderrig vir begaafde leerlinge, dui die volgende karakteristieke kenmerke as beskrywend van intelligensie aan:

- * Die vermoë om te redeneer, probleme op te los, afleidings te maak, tot 'n gevolgtrekking te kom, dinge saam te vat en om kennis oor te dra.
- * Die vermoë om te onthou, aan te pas, insig te hê en kreatief te wees.
- * 'n Goeie oordeelsvermoë, goeie begryping en redenering van abstrakte denke.
- * 'n Globale vermoë tot korrekte en rasonale optrede, en om sinvol met die omgewing te handel.
- * 'n Algemeen aangebore kognitiewe vermoë.
- * Intelligensie is wat dit meet.

Die uiteenlopende definisies van intelligensie en die verskillende karakteristieke wat daaraan toegeskryf word, dui op die uiteenlopende sienings wat daar oor die begrip intelligensie gehuldig word.

1.5.4 METAKOGNISIE

Metakognisie is die wete dat jy weet hoe jy redeneer of tot 'n oplossing van 'n probleem kom. Boeyens (1989:21) definieer metakognisie as: "...those thoughts that result from, and reflect on, the ongoing cognitive processes".

In die Sowjet-Unie pas navorsers verskeie tegnieke wat op die oorspronklike idees van Vygotsky gebaseer is, toe om leermoontlikheid te bepaal. By wyse van dié toetsing, word die kind gekonfronteer met 'n probleem, waarna

definitiewe leidrade voorsien word, totdat die kind in staat is om die probleem op te los (Boeyens, 1989:24).

Sternberg (1984: 269) definieer intelligensie as verstandelike aktiwiteit wat gerig is op: "adaptation to, shaping of, and selection of real-world environments relevant to one's life." Sternberg (1984:272), Berry (1984:357), en Feuerstein et al., (1980:15) beweer dat intelligensie binne 'n kultuur of teen die agtergrond van 'n persoon se kultuur, beoordeel behoort te word. Die basiese kenmerke vir intelligensie by die mens behorende tot die moderne Westerse tegnologiese samelewing, is dat hy oplossingsgerig, verbaal en sosiaal bedrewe is.

Claassen (1987:3) haal Anastasi (1982:438) aan wat daarop wys dat die tradisionele intelligensietoetse verskil van die teorie van Sternberg. Die tradisionele intelligensietoetse fokus op die kognitiewe vaardighede en kennis wat dikwels as akademiese intelligensie of skolastiese vermoë beskryf word.

Prinsloo (1982:215-217) beweer dat intelligensieaktualisering 'n geïntensionaliseerde handeling is, waar die kind in verhouding tot sy wêreld tree aan die hand van die aktualisering van sy intelligensie as persoonsmoontlikheid. Die kind aktualiseer sy psigiese lewensmoontlikhede deur voltrekking van die lewens-, leef- en leerwyses as 'n eenheidsgebeure. Intelligensieaktualisering is in die ervaringsbesit, as neerslag van die psigiese lewensvoltrekking, verantwoordelik vir die **ordening** van die **met sin betekende inhoud** in 'n **hiërargie van betekenis**, wat aktualiseringsmoontlikheid op 'n hoër vlak laat vertrek. Prinsloo se teorie word saamgevat in die volgende aanhaling:

"Intelligensieaktualisering is 'n konstituent van die psigiese lewe en vorm die bedding vir die psigiese



lewensvoltrekking" (Prinsloo, 1982:217).

'n Verskeidenheid intelligensietoetse het deur die jare die lig gesien, maar die bekendste is seker die van Spearman. Die feit dat sy toetse wye erkenning gekry het en selfs vandag nog gebruik word, is moontlik daaraan toe te skryf dat hy intelligensie as eenheid sien (Prinsloo, 1982:45).

Anastasi (1965:46-57) en Prinsloo (1982:44) wys daarop dat Spearman een van die eerste navorsers was wat na die dieperliggende betekenis van die items van intelligensietoetse gesoek het. Sy tweefaktorteorie van intelligensie, meet elke item in 'n kognitiewe toets, deur 'n algemene faktor (g) en 'n spesifieke faktor (s), wat eie is aan 'n bepaalde item, soos byvoorbeeld syferkundige berekeninge, lees of spel. Spearman is van mening dat intelligensie bepaal word deur algemene en spesifieke faktore, maar dat dié twee faktore nie aan mekaar gelyk gestel kan word nie. Die onderskeiding tussen die twee faktore gaan bloot daarom om aan te dui waaruit intelligensie bestaan.

Volgens Spearman (Soos aangehaal deur Claassen, 1987:3), meet die groot aantal items gewoonlik dieselfde algemene faktor, daarom weerspieël die totaalstelling hoofsaaklik die algemene faktor. Hy is van mening dat die klem eerder op die proses as op die inhoud moet val, omdat alle persone nie 'n intelligensietoets op dieselfde wyse waarneem nie. Om die rede steun hulle antwoorde nie in dieselfde mate, op die intellektuele vermoë van die persoon nie. WAARNEEM slaan hier op bekendheid, persoonlike betekenis en die appél wat dit tot die spesifieke persoon rig. Spearman se uitgangspunt dui daarop dat daar geen perk is op die soort items waarmee intelligensie gemeet word nie, met die voorbehoud dat die vind van die regte antwoord, die insien van logiese verhoudings veronderstel. Spearman is ook van mening dat daar nie-intellektuele faktore is,

soos byvoorbeeld: belangstelling en deursettingsvermoë, wat prestasie en doeltreffendheid beïnvloed.

Die meer resente navorsers betreffende intelligensietoetse, soos Hunt en Kirk (1971); Sternberg (1981 en 1985) en Feuerstein (in Savell, et al., 1986) is van mening dat daar 'n leemte in bestaande intelligensietoetse en media is. Hulle staan ander metodes by toetsing van die intellektuele vermoë voor, omdat hulle meen dat uitvinding en die ontwerp van nuwe en meer bruikbare media en toetse gekortwiek word deur die feit dat die mens volgens 'n standaard of teen 'n norm gemeet word, omdat 'n standaard of norm die gemiddelde telling verteenwoordig van dit waartoe die mens in staat is. Toetse behoort só opgestel te word dat dit duidelik sal laat blyk watter vaardighede en aktiwiteite, kennis (denkvermoë) en motiveringsontwikkeling insluit, en in watter volgorde die vaardighede gewoonlik na vore tree. Kriteria behoort vir die toetse opgestel te word om die huidige ontwikkeling van die kind vas te stel en om ook vir verdere ervaringsgeleenthede wat nodig is vir ontwikkeling, voorsiening te maak. Sternberg (Soos aangehaal deur Clark, 1988: 12) beweer dat die konvensionele gestandaardiseerde toetse die analitiese vermoëns taamlik deeglik meet, maar dit toets nie die " kunssinnige vermoëns" waar kreatiwiteit, uitvinding en persoonlike bydraes ter sprake is nie.

Feuerstein (Clark, 1988: 20), sielkundige en navorsers aan die Bar-Ilan Universiteit van Israel, beweer dat die konvensionele IK-toetse slegs meet wat die persoon alreeds ken, wat nie so belangrik is as om te wete te kom waartoe hy werklik in staat is om te leer, of waar die persoon se kognitiewe uitvalle lê nie. Die bykomende inligting, selfs tydens die toetssituasie waar die toetsling begelei word om sy tekorte soos impulsiwiteit; gebrek aan presiesheid; faal om te diskrimineer en die

diskrimineer en die belangrike van die onbelangrike te skei, kan meehelp dat hy sy leermoontlikheid op 'n hoër vlak voltrek.

Mohs (1982:24) sluit hierby aan as hy beweer:

"The real task is to effect change. We are not interested in providing the child with information of specific skills, we are interested in endowing the child with capacities to benefit from his encounters."

Macdonald (1990:11) verwys na die vyf komponente of prosesse wat Sternberg (1986) onderskei in sy benadering tot 'n gebalanseerde intelligensietoetsmeting:

- * Metakomponente: Beheer prosesse wat betrokke is by beplanning en besluitneming by probleemoplossing.
- * Uitvoerende komponente: Dit het te doen met die implementering van planne en besluitneming van die metakomponente by die uitvoering van opdragte.
- * Verwerwing van komponente: Dit handel oor die verkryging en insameling van nuwe informasie.
- * Stoor van komponente: Die stoor (memoriseer) of verhaal (terugroeping) van informasie van een konteks na 'n ander.
- * Oordra van komponente: Die oordra van gestoorde of gememoriseerde informasie van een konteks na 'n ander.

Dié prosesse vervul 'n sleutelrol, omdat:

- * Alle terugvoering deur dié elemente gefiltreer word;

- * die uitwerking van ander elemente hulle werking nie kan kniehalter as hulle nie toereikend funksioneer nie, en
- * dit die sentrale punt vorm by die begryping van die werking van die menslike intelligensie.

Sternberg (Macdonald, 1990: 11) beweer dat intelligensie deur denke en leervaardighede, wat nodig is vir akademiese en alledaagse probleemoplossing bykomend gediagnostiseer en aangeleer kan word, deur:

- * probleemidentifisering;
- * probleemseleksie;
- * verteenwoordigende seleksie;
- * strategiese seleksie;
- * prosessering van toedeling;
- * oplossings te monitor (op te volg), en
- * sensitiwiteit by terugvoering.

Kognisie word tradisioneel gelyk gestel aan intelligensie-prosesse soos denke, kreatiwiteit en probleemoplossing, maar onlangs is komponente wat waarskynlik van 'n laer orde is, soos persepsie, aandag en geheue daarby gevoeg.

Flavell (Macdonald, 1990:12) maak die volgende opmerking oor kognisie:

"...there is good reason to cast the net of the concept more broadly rather more narrowly; he cites the work of Fridja (1972) on theoretical models of long term memory. It seems that processes such as inferencing and strategies are implicated in this, and Fridja is at pains to point out that the distinction between remembering and problem solving is a gradual and imprecise one. Flavell goes on to argue that many of the other processes implicate each other: the mind is a system which has richly intercon-

nected parts, which are organised into a set of systems."

Engelbrecht (1989:3) beweer dat kognisie enige proses is, waarvan 'n persoon bewus raak, waarvan hy kennis verkry en standpunt inneem betreffende 'n brokkie informasie, of dit nou 'n objek, 'n persoon, 'n fantasie, 'n geheue, 'n gedagte of 'n gevoel versinnebeeld.

Santostefano (Soos aangehaal deur Engelbrecht, 1989: 3) verwys na: aandag-gee, waarneem, uitkenning, vergelyking, oordeelsvermoë, onthouvermoë en konsepvorming, as prosesse waardeur kognisie funksioneer, en sê dat:

"...cognitive controls have the status of intervening variables that define principles by which motor behavior, perception, memory and other aspects of cognition are organized as an individual coordinates himself or herself with environmental demands."

Intelligensie of kognisie, is 'n persoonsmoontlikheid waardeur die mens as totaliteit in verhouding tot sy wêreld tree. Die wyse waarop die mens sy intelligensie voltrek, is medebepalend vir die kwaliteit van die uitkoms van die taak, onder andere: denke, uitvoering van 'n taak, lees en probleemoplossing. Wanneer 'n persoon bewus is van hoe hy 'n kognitiewe taak uitvoer, word daarna as metakognisie verwys.

De Jongh (1988:33) in aansluiting by Hallahan en Bryan (1981:147), Byrd en Gholson (1985:428), Slife, Weiss en Bell (1985:438) sê dat metakognisie handel oor die denke en die bewustheid van denkgerebure self. Flavell (1978:74) verwys na 'n persoon se eie kennis aangaande sy eie kognitiewe prosesse en produkte en dit wat daaraan verwant is. Dit is die aktiewe monitering, regulering en ordening van handelinge in die verhouding tot die kognitiewe objekte of data waarop hulle betrekking het.

Metakognisie verwys basies na die mens se vermoë om oor sy denke te dink, om te beoordeel wat hy weet en wat hy nie weet nie en die vermoë om 'n vooruitskatting te maak van 'n waarskynlike prestasie. (Flavell, 1987: 214 soos aangehaal deur Van der Westhuizen & Buys, 1989: 11).

Brown (1980: 453-458) beweer:

"In knowing what you know, the learner is aware of the knowledge he already possesses and is able to operate on this knowledge: implicit in this is facility in predicting what is known (even when immediate recall has failed) and what is not known."

Bouwer (1989:14) beweer dat die mate waarin die kind intensioneel betrokke is by 'n les wat aangebied word, verwant mag wees aan die vlak van sy metakognitiewe gedrag. Dit ontsluit onder andere:

- * Die sensitiwiteit vir die moeilikheidsgraad van die lesmateriaal, met spesifieke verwysing na 'n persoon se eie vaardighede en kognitiewe strategieë of selfs ook die bestaande verworwe kennis oor 'n spesifieke onderwerp;
- * die bewuswees van mindere begrip en aandag-afdwaling;
- * die vra van relevante vrae aan jouself of aan die onderwyser, wanneer jy 'n verduideliking nie begryp nie, of poog om tot 'n gevolgtrekking te kom oor moontlike implikasies van spesifieke inhoud, en
- * beplanning of toetsing van strategieë om probleme wat ondervind word tydens die les, op te los (Bouwer, 1989: 14).

Bouwer (1989: 84) beweer dat skoling en ontwikkeling nou verweef is in 'n kind se bereiking van strategiese

gedrag. Sy (Bouwer, 1989:84) onderskryf Kail & Bisanz (1982:230) se siening oor strategiese gedrag:

"..a set of internal cognitive procedures... can be modified and is presumed to account for observed patterns of behaviour. It is a sequence of activities rather than a unitary event, and considered to be more modifiable and flexible than 'reflexive' in nature."

Of 'n strategie wat aangewend word by enige leer of toetsgebeure 'n positiewe uitkoms sal hê, sal afhang van die intensionaliteit, inspanning en eie besluitneming, van die persoon om sukses te behaal. Dit wil sê, die bewuswees van hoé die leerder dink, beplan, redeneer en alternatiewes oorweeg terwyl hy na 'n oplossing soek vir 'n probleem is bepalend vir die uitkoms. Dié wyse van kognitiewe denke, word ook metakognisie genoem.

Ontoereikendhede of tekorte met betrekking tot enige aspek van die leerling se betrokkenheid by 'n les, mag hom verhoed om sommige of al die doelstellings van die spesifieke les te bemeester. Indien dit dikwels of gewoonlik gebeur of as dit in 'n ernstige graad manifesteer selfs oor 'n kort tydsverloop, mag dit gebeur dat die leerling nie na verwagting presteer nie.

Die leerling se ontoereikende deelname aan die lesgebeure of toetssituasies, moet gesien word as onderaktualisering van sy leerpotensiaal. Dit kan toegeskryf word aan 'n verskeidenheid van faktore, soos byvoorbeeld: 'n gebrek aan motivering, siekte, angs, 'n gebrek aan belangstelling vir die leerinhoud, huislike omstandighede, probleme betreffende ander aspekte van sy lewe, affektiewe onstabiliteit, 'n gebrek aan konsentrasie of ongedissiplineerde gedrag.

Definitiewe defekte, soos neuropsigologiese tekorte wat

die hoër kognitiewe vaardighede beïnvloed en verborge sensoriese gebreke kan onderliggende faktore wees wat die kind verhinder om bewustelik te leer (Bouwer, 1989:14).

Bouwer (1989:87) beaam Prinsloo (1982:118-122) se stelling dat die aktualisering van intelligensie:

"...must be seen to hinge mainly on two factors, namely pedagogic guidance with regard to the affective, cognitive and normative dimensions of meaning, and the child's intentionality."

Bouwer (1989:85), bevind dat 'n groot aantal swart leerlinge in die primêre skool, met Engels as onderrigmedium nie op Engels met begrip kan lees nie. Probleme wat hulle in die leesstuk ondervind, is vir hulle nie 'n probleem waarvoor daar 'n oplossing gesoek behoort te word nie. Dit wat nie onmiddellik begryp word terwyl daar gelees word nie, word ter syde gestel as 'n onoplosbare probleem. Die leerlinge slaag nie daarin om eenvoudige vaardighede op eie inisiatief te gebruik wanneer hulle byvoorbeeld die betekenis van enkele vreemde woorde uit die konteks moet aflei, of antwoorde op maklike vrae moet vind nie. Bouwer het dus in hierdie onderhawige ondersoek geen sprake van strategieë by lees gevind nie. Dit wil voorkom of daar nie sprake is van die bewusmaking van hoë daar tydens enige lees- of leersituasie gedink moet word nie.

Deur bewus te wees van 'n gebrek aan kennis oor bepaalde fasette, kan 'n persoon in staat gestel word om hom te oriënteer ten opsigte van die inligting wat ontbreek ten einde 'n taak effektief te voltooi of af te handel. Hier word byvoorbeeld, verwys na strategieë soos kategorisering en inoefening wat begrip aanhelp (vergemaklik). Hoewel mense bewus is van die belangrikheid van strategieë, weet hulle nie altyd hoe om dit aan te wend nie.

Nickerson (Soos aangehaal deur Macdonald, 1990:22) beweer:

"Experts know more about their areas of expertise than do novices. However, there are some other interesting differences as well: experts not only know more, they know what they know more, they know better how to organise what they know, and what they know is better organised and readily accessible, and they know better how to learn more still."

"However, there is a difference between having some information in one's head and being able to access it when needed, and between having a skill and knowing when to apply it. All these 'knowing about knowing' concepts have recently become to be explored under the rubric of metacognition, including metacognitive knowledge, experience and skills."

Flavell (1976,1979,1981) een van die skeppers van die term metakognisie sê:

"Metacognition refers to one's knowledge concerning one's own cognitive processes and products or anything else related to them, e.g. the learning-relevant properties of information or data."

Uit 'n pedagogiese oogpunt en met die aanvaarding dat kognitiewe strategieë aangeleer kan word, is dit belangrik dat die volgende geïdentifiseer word:

- * spesifieke vaardighede wat ouderdom-toepaslik is;
- * metodes in die betrekking van hierdie vaardighede in verskillende kontekste;
- * metodes om leerlinge aan te moedig om die strategieë te gebruik, en

* metodes om leerlinge te oortuig dat die gebruik van die strategieë sal lei tot 'n effektiewer leerproses.

Uit die voorgaande stellings kan afgelei word dat intelligensie nie stagnant is nie. Deur verskillende vaardighede, lewenswyses, leerwyses en leefwyses effektief te laat voltrek, kan 'n persoon se aktualiseringsmoontlikhede op 'n hoër niveau voltrek word (Maree, 1989:27-40).

Daar kom skommeling voor by sommige persone se IK-tellings. Dit dui nie net op 'n styging nie, maar dikwels ook op 'n groot afname in die IK-telling. Die skommeling dui op 'n onewewigtige stabiliteit van intelligensie waarna vervolgens verwys word.

1.5.5 METASTABILITEIT VAN INTELLIGENSIE

Die begrip metastabiliteit van intelligensie verwys na die moontlike verskil in IK-tellings by dieselfde persoon, op intelligensietoetse wat op verskillende tye afgelê is. Die verskil in IK-tellings wat behaal word in intelligensietoetse wat op verskillende stadiums afgelê is, kan op 'n verhoging van die IK-syfer na die vorige toetssyfer dui. Dit kan beteken dat die kind se IK op 'n hoër niveau as die by die vorige toetsgeleentheid is. 'n Laer syfer kan op 'n vermindering in intelligensie by dieselfde persoon dui.

In aansluiting by Seltz (1935) en Kohnstamm (1952) beweer Van Niekerk (1986:23) dat opvoeding bydra tot die verhoging van die IK-syfer. Van Niekerk (1986:23) beweer ook dat die kind deur differensiëring van veral sy intellektuele moontlikhede, die moontlikhede wat vroeër latent was, vir homself beskikbaar stel. Die rede waarom 'n kind soms nie na verwagting of na aanleg in 'n intelligensie toets presteer nie, is omdat die latente moontlikhede waaroor hy beskik nog nie vir die kind vir aktualisering



beskikbaar is nie.

Volgens Van Niekerk (1986:82) het verskeie ondersoekers (Seltz, 1935; Kohnstamm, 1952:349; en Nel, 1965:107-119) al verwys na die verskynsel dat dieselfde persoon wisselende prestasies van tot 12 tellings by die her-evaluering van intelligensie behaal. Maree (1989: 28) beskryf 'n geval waar 'n bepaalde leerling in 'n IK- toets 136 behaal het, en by hertoetsing 'n paar jaar later, 'n telling van 119 behaal het. Hy vermeld ook 'n ander geval waar 'n bepaalde leerling, die eerste keer 'n telling van 105 behaal het en na 'n tydsverloop van twee jaar, 'n telling van 124 behaal het. Sears (1971:89-91) verwys na navorsing wat by die Fels Navorsingsinstituut deur Kagan, Sontag, Baker & Nelson (1958:261-266) onderneem is. By die ondersoek was 140 kinders met 'n normale IK betrokke. Die groep se gemiddelde IK-syfer was 120. 'n Longitudinale studie is onderneem om persoonlikheidsontwikkeling se invloed op intelligensie te bepaal. Die kinders is met gereelde tussenposes aan intelligensietoetse onderwerp. Daar het met verloop van tyd skommeling van tot 17 tellings en meer voorgekom. Mussen (1969:470) verwys ook na die Fels-ondersoek en vermeld van 'n bepaalde kind wie se IK-syfer van 140 op driejarige ouderdom tot 110 op twaalfjarige ouderdom gedaal het. In 'n ander geval het die IK-telling van 'n leerling oor dieselfde tydperk van 110 na 160 gestyg. Van Niekerk (1978:82) beweer dat dieselfde persoon nie altyd dieselfde IK-syfer behaal nie, selfs al word dieselfde medium ingeskakel. Na aanleiding van Steenkamp (1966:63) wys Van Niekerk (1986:81) daarop dat 20% van die IK-tellings met tussen 10 en 19 punte en 1% van die tellings met 20 of meer punte by hertoetsing verskil. Steenkamp (1966:63) beweer verder dat daar dikwels by groeptoetse verskille van 30 en meer tellings voorkom. Claassen (1987:70) rapporteer 'n korrelasie van 0,94 in 'n toets-hertoets situasie met 'n kort tydsverloop van slegs twee weke. Met 'n langer tydsverloop tussen 'n

voor-toets en 'n na-toets, sal daar waarskynlik 'n kleiner korrelasie wees.

Daar word aanvaar dat intelligensie deur verskeie faktore soos byvoorbeeld oorerwing, omgewing, kultuur, ryping en begeleide leerervaring beïnvloed en bepaal word. Insgelyks moet daar gesoek word na dié faktore wat tot 'n wisseling van IK-prestasie by dieselfde persoon kan lei. In die algemeen word daar na die verskynsel as die metastabiliteit van intelligensie verwys.

Die begrip metastabiliteit verwys letterlik na wisseling in die stabiliteit van intelligensie. Dit impliseer dat intelligensie onderhewig is aan veranderings en gevoelig is vir invloede van buite. Alhoewel die intelligensie stabiel voorkom, "beweeg" dit van tyd tot tyd (Maree, 1989:28). Met ander woorde, 'n persoon behaal nie noodwendig altyd dieselfde prestasie in opeenvolgende intelligensietoetse nie, en is dan op daardie stadium in effek òf dommer òf slimmer.

Volgens Langeveld (Nel *et al.*, 1965: 311) is intelligensie 'n krag waaroor die mens beskik om sy Umwelt te deurbreek en stel dit hom in staat om nuwe verhoudings te stig. Elke mens is met die latente vermoë gebore wat hy self via opvoedende begeleiding differensieer en moet aktualiseer (Vergelyk Van Niekerk, 1986:82).

Dit kan gebeur dat die kind se moontlikheid tydens die aflegging van 'n intelligensietoets nog latent is en dat hy dit dus nog nie in die stadium beskikbaar het om te aktualiseer nie. Anders gestel, kan daar van ontoereikende ryping sprake wees.

Kohnstamm, soos aangehaal deur Van Niekerk (1978:83) beweer dat die verstandspeil meta-stabiel kan wees as gevolg van ontoereikende onderrig. Stern (Soos aangehaal

deur Van Niekerk, 1978:83) sien intelligensie nie as losse funksies nie, maar wys daarop dat dit in verband staan met die oplossing van nuwe probleme. Kotzé (Van Niekerk, 1978:83) wys daarop dat die kind ook via sy intelligensie as totaliteit gelyktydig in verskillende wyses van syn in die wêreld teenwoordig is, en meer bepaald as wyses van beleving op paties en gnostiese niveau. Van Niekerk (1978:84) kom tot die volgende gevolgtrekking: As moontlikheid tot deurbreking van nuwe situasies in sy wêreld, staan intelligensie dus steeds tot die kind se beskikking, en moet dit telkens eers deur hom geaktualiseer word. Vir Sonnekus (1968:78) én Van Niekerk (1978:84) word die aktualisering van die beskikbare moontlikheid beïnvloed deur die kind se intensionele gerigtheid wat op sy beurt deur die affektiewe lewe (gevoelens) van die kind gedra word.

Die kind se bereikbare intelligensiemoontlikheid of sy persoonsbereikbare word met behulp van verstandstoetse of aanlegtoetse bepaal. Die evaluering geskied met inagneming van wat op 'n bepaalde leeftyd van 'n kind met soortgelyke talente of tekorte verwag kan word (Van Niekerk, 1986:50). Die kind kan net aktualiseer wat hy op daardie oomblik tot sy beskikking het en daaraan word sy prestasie by die bepaalde geleentheid gemeet.

1.5.6 **SINTESE**

As daar 'n diskrepans is tussen die IK-syfer van twee identies dieselfde IK-toetse wat deur dieselfde kind op verskillende geleenthede afgelê is, kan daar aanvaar word dat die kind op daardie bepaalde stadium óf slimmer óf dommer is as vroeër. Nie dat daar met die ontwerp van die toets self probleme is nie, maar die kind moet byvoorbeeld, nog dit wat latent is eers via differensieer beskikbaar maak.

Sy bereikbare moontlikheid is dan op daardie oomblik van toetsing inderdaad kwantitatief en kwalitatief op 'n laer niveau as wat dit voorheen was. Dit wil nie sê dat hy nie weer sal kan herstel en inhaal nie, hy het op daardie stadium slegs nie die nodige "ryping" gehad nie. Daar het moontlik in die tydperk wat tussen die twee toetse verloop het, niks gebeur wat sy leermoontlikheid gestimuleer het om latente moontlikhede wat by sy verstand ingebed is, na die oppervlak te bring nie.

Daar is baie raakpunte by die dinamiek van die differensiering en aktualisering van die verstandsmoontlikhede en essensies wat nodig is om wiskunde toereikend te laat verloop. Daar word vervolgens na wiskunde verwys.

1.6 WISKUNDE

1.6.1 'n HISTORIESE BLIK OP WISKUNDE

'n Bewys dat wiskunde bykans 2000 jaar v.C. bedryf is, bestaan in die vorm van ou papyrusgeskrifte wat in die jaar 1700 v.C. deur Ahmes geskryf is. Die geskrif handel oor rekenkunde en wel oor die oppervlakte van sirkels en reghoeke. Dit wil voorkom asof Egipte omstreeks 500 v.C. die bakermat van wiskunde was omdat baie Grieke in Egipte gaan studeer het. Van die grootste Griekse wiskundiges van die tyd, soos Thales, Pythagoras, Plato en Eudoxus het almal by die Egiptiese priesters om meer kennis gaan aanklop. Die aspek van wiskunde wat die Grieke die meeste geïnteresseer het, was nie die metery self nie, maar die bestudering van meetkundige figure. Hulle het van meetkunde 'n redeneervak gemaak. Pythagoras het sy naam verewig deur met logiese redenering te bewys dat in enige reghoekige driehoek, die vierkant op die skuins-sy dieselfde oppervlakte het as die som van die vierkante op die ander twee sye. Dit staan tot vandag toe nog bekend as Pythagoras se stelling waarvoor daar oor die honderd

bewyse is. Die Grieke het van wiskunde 'n dinkvak gemaak (AKE, Deel 5:454-455).

1.6.2 'n DENKPATROON BY WISKUNDE

Wiskunde is 'n wetenskap wat die eienskappe van getalle en figure ondersoek. Meetkunde, algebra en rekenkunde behoort tot die wiskunde (H.A.T., 1979:1057). Wiskundige bewerkings, berekenings en meting is die vertrekpunt by alle uitvindings van 'n uitvinding soos die wiel, tot by die ingewikkelde proses waardeur 'n ruimtetuig gelanseer word. By die soort berekenings is daar sprake van afstand, beweging, ruimtelike oriëntering, rigting, kragte wat moontlik mag inwerk op die objek, maar ook die moontlike invloed wat die objek op die omgewing mag hê.

Kinders leer selfs in die voorskoolse stadium om te tel en sommige kan selfs in dié stadium eenvoudige berekeninge doen. Wiskunde neem eers werklik vorm aan wanneer daar sprake van abstrakte denke en logiese redenering is om tot probleemoplossing te kom. Die reëls by wiskunde is te omvattend om hier uiteen te sit vir die doeleindes van dié onderhawige studie, maar ten einde die verband te lê tussen skaak, intelligensie-aktualisering, wiskunde en taal, is dit tog nodig om enkele voorbeelde te noem. By die heel eenvoudigste berekeninge, naamlik optel, aftrek, deel en vermenigvuldig, is daar spesifieke reëls wat geld. Daar is 'n definitiewe beginpunt, rigting en prosedure aan elkeen verbonde, soos aangedui word in diagram 1.11.

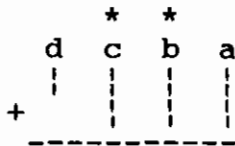
1.6.2.1 OPTEL

DIAGRAM 1.11 OPTEL

$$\begin{array}{r} 4973 \\ + 482 \\ \hline \end{array}$$

By optel maak dit nie eintlik saak of die onderste getal by die boonste getal getel word, en of die boonste by die onderste getal getel word nie, maar dit is altyd beter om 'n patroon vir die kind aan te leer en in dié geval, sal die kind geleer word om van bo na onder te werk. Die patroon lyk so:

DIAGRAM 1.12 PATROON BY OPTEL



waar a die eerste stap verteenwoordig,
b die tweede stap verteenwoordig,
c die derde stap verteenwoordig,
d die vierde, en
* 'n addisionele stap naamlik oordrag, verteenwoordig.

1.6.2.2 AFTREK

By aftrek moet die leerling die patroon aanleer om van bo-af te begin met die bewerking. By 'n som soos die volgende:

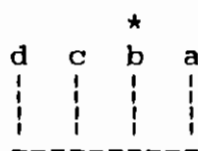
DIAGRAM 1.13 AFTREK

$$\begin{array}{rcccc} & 8 & 9 & 7 & 9 \\ - & & 8 & 8 & 8 \\ \hline & & & & \end{array}$$

sal die leerling sê, $9 - 8 = 1$.

Die patroon sien soos volg daaruit:

DIAGRAM 1.14 PATROON BY AFTREK



waar a die eerste stap verteenwoordig,
 b die tweede stap, en
 * die addisionele stap om te gaan leen van c,
 c verteenwoordig die derde stap, en
 d verteenwoordig die vierde stap.

1.6.2.3 VERMENIGVULDIGING

By vermenigvuldiging is daar al heelwat meer om te onthou. Ten eerste moet die leerling sy tafels paraat ken. Hy moet homself dan vergewis van die getal waarmee vermenigvuldig word en dit is sy beginpunt.

DIAGRAM 1.15 VERMENIGVULDIGING

$$\begin{array}{r}
 4 \ 1 \ 3 \\
 \times \quad 2 \ 4 \\
 \hline
 \end{array}$$

Die maalgetal is, 24. Omdat die kind nie die vier-en-twintig maal tafel ken nie, begin hy by die ene vermenigvuldig en wel soos volg:

DIAGRAM 1.16 STAPPE IN VERMENIGVULDIGING

Stap a

$$\begin{array}{r}
 4 \ 9 \ 3 \\
 \times \ 2 \ 4 \\
 \hline
 \end{array}$$

Stap b

$$\begin{array}{r}
 4 \ 9 \ 3 \\
 \times \ 2 \ 4 \\
 \hline

 \end{array}$$

Stap c

$$\begin{array}{r}
 4 \ 9 \ 3 \\
 \times \ 2 \ 4 \\
 \hline
 + \\

 \end{array}$$

Hy kan die verskillende stappe uitvoer, deur altyd eerste by die soliede pyl te begin en dan die gestippelde pyle van regs na links te volg. Hy moet dus rigtinggeoriënteerd wees en onthou wanneer watter stap uitgevoer moet word.

1.6.2.4 DELING

By deling, is daar weer 'n ander patroon ter sprake, naamlik:

DIAGRAM 1.17 DELING

$$\begin{array}{r}
 5252 \\
 16 \overline{) 84032} \\
 \underline{80} \\
 40 \\
 \underline{40} \\
 0
 \end{array}$$

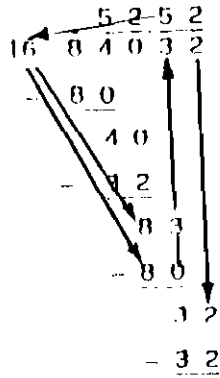
a) 16 deel in die getal 84, vyf keer. Die 5 word direk bokant die 4 van 84 geskryf.

b) 5 maal 16 = 80. Skryf die 80, direk onder 84 neer en trek die onderste getal van die boonste getal af en bring die een syfer van die volgende kolom af, soos in diagram 1.17.

c) Hoeveel deel 16 in die getal 40? Twee maal sestien is gelyk aan twee-en-dertig, skryf die 2 bokant die lyn langs die 5 neer en sê dan $2 \times 16 = 32$, en skryf die 32 onder die 40 neer en trek 32 van 40 af.

$$\begin{array}{r}
 5252 \\
 16 \overline{) 84032} \\
 \underline{80} \\
 40 \\
 \underline{32} \\
 83
 \end{array}$$

d) Daar het 8 oorgebly van 40 nadat 32 afgetrek is. Bring nou die volgende syfer in die kolom af, en herhaal die proses totdat die



laaste getal in die laaste kolom afgebring is en die getal 16 nie meer in die getal gedeel kan word nie (die getal word dan as 'n res aangedui) of totdat die getalle onder dieselfde is.

Hier is horisontale, vertikale en diagonale lyne ter sprake. Dit verg 'n perseptuele vaardigheid in ruimtelike oriëntering en visuele geheue om die berekeninge foutloos uit te voer. Die leerling moet intensioneel gerig wees om nie deurmekaar te raak nie en langtermyngeheue, betreffende geheue vir tafels en die meganiese bewerking wat uitgevoer word, stel hoë eise aan die kind se vermoëns.

1.6.2.5 ALGEBRA

By algebra kry ons die verskynsel dat:

- a) 'n minus maal 'n minus word 'n plus.

Byvoorbeeld,

$$(-1)(-2)=2$$

of

- b) 'n Minus vermenigvuldig met 'n plus, word 'n minus.

Byvoorbeeld,

$$(-2)(3) = -6$$

of

- c) In 'n meer ingewikkelde formule soos in die volgende



bewerking aangedui, moet daar stap vir stap te werk gegaan word volgens spesifieke reëls soos aangedui word in die volgende bewerking.

$$\frac{(8 \times 4) - (4 \times 4)}{(4 \times 4) + (3 \times 2)}$$

Die getalle tussen die hakies word eers met mekaar vermenigvuldig. Die vermenigvuldiging moet eers plaasvind voordat getalle bymekaar getel kan word.

$$= \frac{32 - 16}{8 + 6}$$

Die bewerkings bokant die lyn en onderkant die lyn word afsonderlik voltooi.

$$= \frac{16}{14}$$

Die probleem word verder soos 'n gewone breuk hanteer.

$$= \frac{8}{7}$$
$$= 1 \frac{1}{7}$$

of

$$3a + 8 = 32$$

$$3a = 32 - 8$$

$$3a = 24$$

$$a = \frac{24}{3}$$

$$a = 8$$

Die leerling moet hier weet wat gevra word. Die waarde van a word gevra. Die leerling moet nou weet hoe die getalle

na die anderkant van die lyn oorgedra word en watter bewerkings dan geld.

Hier is definitiewe sprake van geheue, opeenvolging, konsentrasie, logiese redenering en abstrakte denke.

1.6.2.6 **SINTESE**

Wiskundige bewerkings het definitiewe reëls. Opeenvolging, ordening, redenering, verbandlegging, logiese denke, visuele geheue en rigtingoriëntasie speel 'n groot rol by probleemoplossing en meganiese bewerkings in wiskunde.

Waar redenering ter sprake is, om tot 'n oplossing van 'n probleem te kom, is taal ter sprake. As 'n persoon dink, skryf, lees, luister of praat, is daar 'n definitiewe struktuur in die taal om betekenis daaraan te gee.

Letters, klanke en simbole word op 'n geordende wyse ingespan om woorde te vorm en net so word woorde in 'n spesifieke orde ingespan om 'n bepaalde betekenis aan 'n sin te gee. Net soos in skaak en wiskunde, is daar ook by taal spesifieke reëls. Vervolgens sal daar na enkele beginsels ten aansien van taalreëls verwys word.

1.7 **TAAL**

1.7.1 **INLEIDING**

Taal is so oud soos die mens self. Dit is die belangrikste kommunikasie-middel waarvoor die mens beskik mits die spesifieke taal wat gebesig word, vir die luisteraar betekenis het. Maar hoe het taal ontwikkel?

1.7.2 TAALONTWIKKELING

Die Griekse geskiedskrywer, Herodotus, wat in die vyfde eeu v.C. geleef het, het deur die volgende verhaal, die eerste poging aangewend om taalontwikkeling bloot te lê (Siegler, 1986:177).

Die Egiptenare was onder die indruk dat van alle volke in die wêreld, hulle die mees antieke volk was. Koning Psammetichus wou baie graag uitvind watter taal die oudste in die wêreld is en het toe twee pasgebore babas van hulle gesinne verwyder en onder die sorg van 'n skaapoppasser geplaas. Die herder het instruksies ontvang om nooit mét of vóór die kinders te praat nie. Die doel van die eksperiment was om vas te stel watter taal die kinders uit hulle eie sou besig. Dít sou dan die bewys lewer van watter taal die oudste taal was. Na twee jaar het die herder die hut se deur oopgestoot. Die twee kinders het na hom gehardloop met uitgestrekte arms en uitgeroep: "bocos". Psammetichus wou sêlf hoor watter woord die kinders sê, en die kinders is na hom gebring waarop hulle toe dieselfde woord geuiter het. Hy het toe ondersoek ingestel na die herkoms van die woord en vasgestel dat dit van die Frigiërs, 'n volk van Klein-Asië kom, en dat die woord, brood, beteken. Psammetichus het toe besluit dat die taal van die Frigiërs die oudste taal moet wees. Psammetichus se ondersoek is 'n voorbeeld van die mens se soeke na die ontstaan van taal.

1.7.3 TALE VAN DIE WÊRELD

Dit sou interessant wees om te weet hoeveel tale daar in die wêreld bestaan, maar dit sou 'n haas onbegonne taak wees omdat sommige tale se dialekte in twee aangrensende lande so na aan mekaar verwant is. 'n Goeie voorbeeld hiervan word gevind in die dialek wat die Nederlanders in die oostelike gedeeltes net langs Wes-Duitsland praat.



Dié twee groepe verstaan mekaar dikwels beter as wat die Nederlander van dié kontrei, sy eie landsgenoot uit die Seeland sou verstaan as elkeen sy eie dialek sou praat.

1.7.4 TAALFAMILIES

Die bepaalde indeling van taalfamilies is nie 'n uitgemaakte saak nie, maar dit gee darem 'n aanduiding van watter taal, van watter een afstam. Daar hoef maar slegs verwys te word na die feit dat tale van Indo-Europees, Semities, Fins-Oegries, Samojeeds, Turko-Tartaars, Toengoes-Mantjsoe, Mongools, Japans, Koreaans, Eskimo-Aleoeties, Baskies, Kaukasies, Tibet-Chinees of Indo-Chinees, Austro-Asiaties, Austronesies of Malajo-Polinesies, Hiperboreïes of Paleo-Asiaties, Ainoe, Dravidies, Papoea-tale, Australiese tale, Amerikaanse tale, Soedan-tale, Swart tale, Hottentots en Boesmans, afstam (AKE., Dele 1-5).

1.7.5 INVLOED VAN TALE OP MEKAAR

Daar is genoeg bewyse van hoe die verskillende tale mekaar deur die eeue beïnvloed het en hoe daar woorde uit ander tale ontleen is. Die invalle in en besetneming van lande, waarvan die Romeinse Ryk, wat sy grense al verder uitgestoot het onder die heerskappy van Caesar, 'n voorbeeld is, het daartoe bygedra dat die een volk onder die invloed van 'n ander gekom het. Die beste bewys hiervan is in die woordeskat te bespeur. Daar is selfs afleidings van Latynse woorde in Afrikaans te bespeur byvoorbeeld: **wal** wat van die Latynse woord **vallum** kom en **paal** wat van die Latynse woord **palus** kom.

1.7.6 SKRIF AS TAALGEBRUIK

Tydens een van Napoleon se Egiptiese veldtogte in 1799, het een van sy offisiere, Bouchard (AKE, Deel 2:186), die

Rosetta-steen ontdek. Die inskripsie op die steen getuig daarvan dat die mens vroeër deur middel van tekens simbole en prente gekommunikeer het. Die skryfstelsel of skrifsimbole soos ons dit vandag ken, is steeds nog konsepte wat eers betekenis aanneem as dit korrek georden word om 'n woord of sin voor te stel. Die bepaalde ordening van 'n reeks letters, sal ook net in die taal waarvoor dit bedoel is, betekenis inhou. Die simbole d, p, o, r, stel, as dit korrek georden word, die woord **dorp** in die Afrikaanse taal voor maar as dieselfde simbole op 'n ander manier georden word vir byvoorbeeld Engels, om die woord **drop** voor te stel, het die woord vir dié taalgroep betekenis, maar nie vir die oningewyde nie.

1.7.7 **KOMMUNIKASIE SONDER OM TE PRAAT**

'n Mens kan jouself in 'n mate verstaanbaar maak deur gebaretaal of tekens te gebruik, as jy jou tussen mense van 'n vreemde taalgroep bevind, maar die gesprek bly dan beperk tot die aantal gebare wat jy kan maak om enkele selfstandige naamwoorde en 'n paar werkwoorde te kommunikeer. Wat nodig is om jouself uit te druk, is kennis van die taal se idioom. Afgesien van 'n tweede of vreemde taal wat soms aan leerlinge onderrig word, is daar gewoonlik 'n persentasie leerlinge wat probleme ondervind met hulle moedertaal. Die probleme word vervolgens bespreek.

1.7.8 **LEERLINGE MET LEES- EN SPELLINGPROBLEME**

Van Niekerk en Malherbe (1982: 892) bevestig 'n bevinding van die Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing (Sonnekus et al., 1981: 64) dat dit malle sonder tal gebeur dat leerlinge se leermoontlikheid onderskat word deurdat hulle hul hele skoolloopbaan voltooi sonder om as leergeremd geïdentifiseer te word. Dié leerlinge slaag moontlik, jaar na jaar, afgesien van hulle leergeremd-

heid, maar aktualiseer nie hulle volle leermoontlikheid nie en is dus onderpresteerders wat die onderwyser gelukkig hou met 'n gemiddelde skoolprestasie en selfs soms bogemiddelde skoolprestasie. Onderwysers in die sekondêre skool is ingestel op vakprestasie eerder as op identifisering van leertekorte wat in verband met die inhoud staan. Die kind as persoon word misgekyk en hy word dikwels bloot op grond van swak skolastiese prestasie na die standaard of laer graad gekanaliseer. Dit is 'n alombekende feit dat die leerlinge wat nie toereikend kan lees en spel nie, hulle een of ander tyd vasloop omdat leesbegrip relevant vir alle vakke is. Taalkennis en -vaardigheid gaan hand aan hand. As 'n kind 'n redelike taalgebruik het, is dit nog nie te sê dat hy ook 'n bedrewe skrywer (spel) of goeie leser is nie. Om te praat, word spontaan aangeleer. Vanaf so vroeg as twee-jarige ouderdom af kan die kind reeds effektief verbaal kommunikeer. In dié vroeë stadium, by die ontdekking van 'n taal, steun die kind hoofsaaklik op sy ouditiewe vermoë en geheue, maar die vaardigheid om te lees en te skryf, moet aangeleer word en dit is hier waar menige leerling gekniehalter word in die hantering van lees en skryf, begrip in terme van insig in wat hy lees en oordra. Hy ondervind probleme nie net in taal as vak nie, maar ook in die lees van wiskundesimbole, -stellings, -formules, -syfers of in vakke soos Natuurwetenskap waar daar formules gebruik word; of in enige ander kulturele vak of by die aanleer van 'n tweede of vreemde taal.

1.7.9 DIE TAALSTRUKTUUR

Taal maak kennisverwerwing op alle gebiede moontlik. Taal net soos wiskunde en skaak, het bepaalde reëls waaraan voldoen moet word. By taal word betekenis weergegee deur letters, woorde en sinne volgens bepaalde reëls te orden. Hoewel taal (na gelang van vaardigheid, inoefening en



inskerping) byna outomaties geskied, speel denke en konsentrasie 'n groot rol. Wanneer 'n spreker iets belangriks wil sê, pouseer hy gewoonlik 'n wyle, nie net om die regte atmosfeer vir die aankondiging te skep nie, maar ook om sy woorde versigtig te kies en te orden. Taal in die geskrewe en orale vorm is die algemeenste metode waardeur kommunikasie tussen mense plaasvind. Aktualisering van die mens se: konsepvorming; oorweging van alternatiewes; oorweging van strategieë; gevoelens en waarnemings, kry gestalte in innerlike taal. Ter illustrasie word enkele voorbeelde van die wyse waarop taal deur simbole en klankordening gestalte kry, verduidelik:

* DIE WOORD

'n Woord word saamgestel uit klinkers en medeklinkers wat in 'n bepaalde volgorde gerangskik word. So sal die letters **t k a** byvoorbeeld gerangskik kan word om die woord **kat** te spel, en weer anders gerangskik word om die woord **tak** te spel.

Woorde het betekenis, en in sommige gevalle het dieselfde woord meer as een betekenis afhangende van die konteks waarin dit gebruik word. 'n Voorbeeld hiervan word in die volgende sinne geïllustreer:

"Die motor is voorsien van 'n **haak** om 'n woonwa te sleep";
en

"Die man **haak** die sleepwa agter aan die motor"; en

"Die kledingstuk het 'n yslike **haak** wat reggemaak moet word."

In die eerste sin het die ekstrinsieke waarde van die woord **haak** die intrinsieke waarde van 'n gebuigde yster waaraan iets gehaak kan word. In die sin is **haak** 'n

selfstandige naamwoord.

Haak in die volgende sin is 'n werkwoord en dui op 'n aksie wat uitgevoer word.

In die derde sin is die intrinsieke betekenis van die ekstrinsieke waarde van die woord **haak** 'n L-vormige skeur in 'n kledingstuk. In dié sin neem **haak** die plek van die selfstandige naamwoord in, maar dit is terselfdertyd beskrywend van aard.

Dit blyk dat letters en sinne in 'n bepaalde volgorde, 'n bepaalde betekenis het. In kombinasie met sekere woorde en in sekere struktuursamestellings van 'n sin, kan een woord (ekstrinsieke waarde) meer as een betekenis hê (intrinsieke waarde).

1.7.10 **SINTESE**

Daar is na skaak, intelligensieaktualisering, wiskunde en taal verwys om aan te dui dat daar by elkeen bepaalde reëls geld. Daar is besliste raakpunte by die reëls van die drie entiteite, soos byvoorbeeld: ordening, beplanning, logiese redenering, logiese opeenvolging, logiese denke, chronologiese orde van skuiwe, stappe, gebeure, woorde, vooruitbeplanning, innerlike taal, prioriteit, planmatigheid en dissipline, asook geïntegreerde werking tussen skuiwe, stappe, gebeure of woorde.

Waar leerlinge probleme ondervind met skoolwerk, behoort daar diagnostiserend geëvalueer te word om vas te stel wat die onderliggende oorsaak van die probleem is en as daar 'n probleem is, wat die voorkoms daarvan is en in watter vakke dit voorkom.



1.8 LEERLINGE MET LEERPROBLEME IN DIE REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

1.8.1 INLEIDING

Die Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing (Van Niekerk & Van Zyl, 1984: 24) het vasgestel dat 17,8% van die leerlinge in die Junior Primêre Skoolfase; 19,5% van die leerlinge in die Senior Primêre Skoolfase en 12,3% van die leerlinge in die Junior Sekondêre Skoolfase, in een of ander mate legeremnd is. Die gegewens is verteenwoordigend van al die leerlinge binne die Departemente van Onderwys en Kultuur vir Blankes, Kleurlinge en Indiërs en sluit slegs die swart leerlinge van die Departement van Onderwys en Opleiding uit.

Die Opvoedkundige Hulpdienste, Skoolklinieke en privaatpraktjke wat hulp aan leerlinge verleen, word oorlaai met werk en leerlinge se name word dikwels op waglyste geplaas. As rede vir aanmelding word gewoonlik gemeld dat die leerling nie volgens sy vermoë presteer nie. Dit is 'n vae aanduiding en die aard van die leerlinge se probleme behoort vasgestel te word. Die oorgrote meerderheid aanmeldings staan soos voorts aangedui sal word in verband met onder prestasie in wiskunde.

1.8.2 PROBLEME MET WISKUNDE

Tydens die Sielkundevereniging van Suid-Afrika se sewende Nasionale Kongres wat in 1989 in Durban aangebied is, het Engelbrecht(1989:1), professor aan die Randse Afrikaanse Universiteit, met betrekking tot skolastiese onderprestasie, beweer dat die Opvoedkundige Hulpdiens van die Transvaalse Onderwysdepartement navorsing gedoen het oor die verhouding wat daar tussen wiskunde-aanmeldings en ander aanmeldings bestaan. Daar is vasgestel dat meer as 43% van alle aanmeldings in verband met wiskunde staan.

In 'n ondersoek deur Van Niekerk & Malherbe (1982: 892), is bevind dat remediëring kwantitatief die meeste aan Senior Primêre leerlinge gegee word, maar dat dit kwalitatief die swakste is omdat onderwysers nie toepaslik opgelei is nie. Daar is tot die gevolgtrekking gekom dat die leergereemde kind in die Senior Primêre en Junior Sekondêre Skoolfase ten aansien van hulpverlening kwalitatief afgeskeep word (Van Niekerk & Van Zyl, 1984: 24).

In die lig van die bevinding bestaan die moontlikheid dat leerprobleme wat in die Senior Primêre Skoolfase teenwoordig is, oorgedra word na die Junior Sekondêre Skoolfase, sonder dat enige remediëring toegepas of dat die hulpverlening wat verleen is, toereikend was. Remediëring is nie 'n blote herhaling van inhoud nie, maar dit is onderrig op 'n ander manier as die metode wat aanvanklik toegepas is, omdat die metode onsuksesvol was. Metodes van remediëring word vervolgens bespreek.

1.8.3 ORTODIDAKTIESE HULPVERLENING

Dednam (1987:27-32) in navolging van Du Toit (1982:37-38) beweer dat ortodidaktiese hulpverlening gerig is op pedoterapie, leergereedmaking en heronderwys. Die mate waarin die strategieë figureer, sal van die wyse waarop die besondere kind leer en van sy belewing van die wêreld afhang.

Onder die term **pedoterapie** verstaan Van Niekerk (1978:44) 'n ontmoeting wat plaasvind "tussen ortopeda=goog as pedoterapeut en die volwassewordingsgereemde kind, waartydens die kind doelbewus gehelp word tot spesifieke **betekenisgewing** en **herkonstituering** van sy ervarings=wêreld."

Sonnekus (1983: 4-5) sien leergereedheid as 'n besondere vaardigheid waaroor die leerling moet beskik en wat nodig is om 'n spesifieke leertaak uit te voer. Die hulpverlener behoort die leerling in so 'n mate te stabiliseer, dat hy ook leerbereid is. Tydens die leergereedmakingsgebeure, word die leerling voldoende oefengeleenthede gebied om vaardighede waarmee hy probleme ondervind, te beheers. Dednam (1987: 28) sê dat heronderwys soos volg verduidelik kan word: "her" beteken "weer" of "nog 'n keer". Dit beteken dat die onderwyser weer die leerling moet onderrig ten aansien van leerinhoud wat hy nie bemeester het nie. Gewysigde of ander metodes moet ingeskakel word.

Daar is nou telkemale verwys na hulpverlening. 'n Bondige omskrywing van die begrip word vervolgens gegee.

Hulpverlening geskied meestal in 'n een-tot-een verhouding waar die volwassene doelbewus bemoeienis maak met 'n kind wat 'n leerprobleem openbaar, om die kind te begelei tot toereikende wording en leer (Dednam, 1987: 28). Hulpverlening kan egter ook in klasverband geskied. Sodra die onderwyser bemerk dat 'n kind belangstelling verloor of 'n "ek-is-nie-by-nie"-uitdrukking op die gesig wys, moet hy op 'n ander manier die leerinhoud verduidelik. Hulpverlening kan ook buite klasverband aan klein groepe wat dieselfde probleem openbaar, verleen word. Otto en Smith (1980: 24-29) onderskei ook tussen korrektiewe onderwys, aanpassingsonderwys en remediëring. Daar word kortliks na elkeen van die begrippe verwys.

*** KORREKTIEWE ONDERWYS**

Korrektiewe onderwys word aan 'n klas of 'n groep binne die klas gegee, wanneer daar probleme ondervind word met 'n bepaalde aspek in 'n skoolvak, of wanneer bepaalde vaardighede nog nie toereikend ingeskerp is nie.

Korrektiewe onderwys geskied hoofsaaklik wanneer daar tekens van didaktiese verwaarlosing ter sprake is.

*** AANPASSINGSONDERWYS**

Aanpassingsonderwys word verleen aan leerlinge met intelligensietekorte. Hoewel hulpmiddels en metodes wat aangewend word by aanpassingsonderwys en remediërende onderwys, weinig verskil, sal die prestasie-vlak wat verwag word van leerlinge met intelligensietekorte of gebrekkige leerstrategieë laer wees as dié van leerlinge met effektiewe leerstrategieë in die gewone klas.

*** REMEDIËRENDE ONDERWYS**

Binne die Transvaalse Onderwysdepartement word remediëring as 'n reël deur die klasonderwyser of 'n opgeleide remediërende onderwyser in oorleg met 'n opvoedkundige sielkundige of onderwysadviseur: onderrigaangeleenthede van die Skoolkliniek of Onderwys Hulpdiens aangebied.

Dié hulp geskied gewoonlik buite klasverband aan 'n individuele leerling of aan 'n groep leerlinge afhangende van die aard en erns van die probleem.

Daar word aanvaar dat alle perseptuele vaardigheidstekorte onderliggend aan leerprobleme nie in alle gevalle geremedieer kan word nie. Om die rede word daar soms gekonsentreer op bysturing van spesifieke tekorte deur op toereikende vaardighede te steun. Die moontlikheid om die vaardigheid op 'n ander manier in te skerp, wat totaal verskil van die aanvanklike metode waarmee geen sukses behaal is nie, moet oorweeg word.

Volgens die Vakkomitee vir Remediërende Onderwys se Studiebriëf nommer 3 vir 1987, van die Transvaalse Onderwysdepartement, is dit elke onderwyser se plig om

onmiddellik in die klas remediëring te verleen sodra hy bemerk dat daar 'n kind of kinders is wat nie verstaan wat hy probeer onderrig nie. Slegs na enkele pogings waar hy faal met sy remediëring, kan so 'n leerling aangemeld word by die skool se Remediëringskomitee en indien hulle ook nie die leerling kan help met sy probleem nie, word die leerling by die Opvoedkundige Hulpdiens aangemeld.

Korrektiewe onderwys, aanpassingsonderwys en remediërende onderwys is wyses wat aangewend word om 'n leerling wat om een of ander rede agtergeraak het met sy werk, te help om die agterstand te oorbrug. By elkeen van die komponente word hulpverlening wesenlik op dieselfde prinsiep aangebied; daar is net 'n graad verskil van intensiteit by die aanbieding. Die metodes wat gevolg word, stem grotendeels ooreen. Die vraag het ontstaan of daar nie alternatiewe metodes is, wat supplementêr tot die bestaande metodes aangewend kan word, om die leerling op 'n ander wyse by te staan nie. Die metode kan as die supplementêre hulpverleningsmetode bekend staan en word vervolgens aangespreek.

1.9 SUPPLEMENTÊRE HULPVERLENINGSMETODE

1.9.1 INLEIDING

Die leerling wat alreeds mislukking beleef het in die formeel skolastiese situasie, sal moontlik alles wat met die formeel skolastiese verband hou, afwys. Die leerling se leerbereidheid moet gewek word deur 'n anderse leerwyse om tot beter insig te kom. Daar moet gepoog word om nuwe kognitiewe strategieë vir die leerling aan te leer. 'n Moontlike alternatiewe strategie wat vir die doel van hulpverlening oorweeg kan word, vir leerlinge wat probleme ondervind met wiskunde, is skaak.

1.9.2 SKAAK AS SUPPLEMENTÊRE HULPVERLENINGSMETODE

Die moontlikheid om skaak as supplementêre metode aan te wend om vaardighede waaraan die leerling wat probleme in wiskunde ondervind, mank gaan, word in die onderhawige studie bedink en die moontlikheid van skaak as metode om bepaalde vaardighede in te oefen, word ondersoek.

1.10 PROBLEEMSTELLING

1.10.1 INLEIDING

Dit is 'n alom bekende feit dat alle skole, hetsy privaatskole of staatsondersteunde skole, 'n bepaalde persentasie leerlinge het wat nie hulle leermoontlikhede toereikend aktualiseer nie (Van Niekerk & Van Zyl, 1984:24). Uit eie ervaring deur die jare as dosent in remediëring, by 'n onderwyskollege; as onderwysadviseur: onderrig-aangeleenthede; opvoedkundige-sielkundige en ouer van skoolgaande kinders, blyk dit dat leerlinge, veral ten aansien van wiskunde en taal, leerprobleme ondervind en dat parate kennis deur onderwysers belangriker geag word as insig en begrip by leerlinge.

Die deursnee onderwyser is nie daarop ingestel om die leergeremde kind ten aansien van sy probleem in 'n spesifieke vak te help nie (Van Niekerk, 1980:15).

Die totstandkoming van privaatsektor-instellings wat in 'n groter mate remediërende hulp verleen, is 'n uitvloeisel van die knelpunt wat ontstaan het. Talle onderwysers wat wel remediërende hulp verleen aan leerlinge met leerprobleme, beskik nie altyd oor die toepaslike opleiding nie (Van Niekerk & Van Zyl, 1984: 16-17).



Na aanleiding van 'n ondersoek deur die Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing (Van Niekerk en Malherbe, 1982: 892), blyk dit dat onderwysers meermale toevallige bemoeienis maak met die leergeremde kind en dat daar dikwels 'n onbevoegdheid is om met dié leerlinge om te gaan. Die leerling slaag jaar na jaar, maar sy volle leerpotensiaal word nie deur hom benut nie. Hy is daarom 'n onderpresteerder wat die onderwyser gerus stel met 'n gemiddelde en selfs bo-gemiddelde prestasie (Sonnekus, et al., 1981: 64). Die deursnee onderwyser verbonde aan die Sekondêre Skoolfase, is eerder op vakprestasie gerig as op identifisering van leertekorte wat in verband met inhoud staan (Sonnekus, et al., 1981:133). Die kind se leerbereikte word raakgesien en simptome of leeruitkoms-tekorte word deur die hulpverlener op resepagtige wyse behandel (Sonnekus, et al., 1981: 133), maar die kind se leermoontlikheid en hoe hy werklik sy moontlikheid aktualiseer, word nie bevra nie.

Remediëring is in wese, 'n ander metode wat aangewend word om die kind beter te laat begryp. Dit is nie net 'n kwessie van heronderrig nie en daarom behoort daar van soveel moontlik gesofistikeerde apparatuur en media gebruik gemaak te word (Van Niekerk & Van Zyl, 1984:331). Baie skole beskik oor gesofistikeerde apparatuur, wat selde of ooit gebruik word, omdat die apparatuur gewoonlik in die media-sentrum of elders in die skool agter slot en grendel gebêre word, omdat dit so duur is. Daarbenewens is die meeste onderwysers nie opgelei of vaardig in die hantering van die apparatuur nie. Hulle ontsien ook dikwels die moeite om die apparatuur vir 'n enkele sessie te gaan haal en weer terug te neem. Ander wyses en media behoort oorweeg te word om die konvensionele metodes by hulpverlening aan te vul.

Na aanleiding van al die knelpunte in en om remediëring, het die vraag ontstaan of alternatiewe metodes soos

byvoorbeeld skaak, aangebied kan word ten einde die leerling sekere vaardighede en eienskappe aan te leer om toereikender te kan leer. Skaak word wel by sommige skole as buitemuurse aktiwiteit aangebied, maar die leerlinge is in die meeste gevalle op hulleself of op maats wat skaak kan speel of op privaatonderrig van buite aangewese vir afrigting. Daar is terloops bemerk dat van die leerlinge wat skaak begin speel, beter skolastiese vordering toon. Daar is besin oor die moontlike verband tussen skaakspel en skolastiese prestasie, en die volgende vrae is as probleemstelling geformuleer.

1.10.2 VRAE RONDON DIE PROBLEEM

- * Kan die spel skaak moontlik 'n positiewe bydrae lewer tot verbetering van die skolastiese prestasie in taal en wiskunde van leerlinge wat die spel skaak redelik bemeester het?
- * Is daar 'n moontlikheid dat verbetering van die kognitiewe strategieë bewerkstellig kan word as 'n persoon skaak speel en kan dit daartoe aanleiding gee dat die intellektuele niveau verhef word?
- * Is daar 'n behoefte dat die spel skaak, net soos ander sportsoorte, by inisiële opleiding van onderwysers, onderrig word?
- * Bestaan daar enige skolingsfasiliteite vir die onderwyser om die spel skaak as buitemuurse aktiwiteit af te rig?
- * Kan skaak as supplementêre hulpverleningsmetode bydra om leerlinge met leerprobleme toereikender te laat leer?

Die probleemstellings sal in die loop van die ondersoek aan verskillende komponente getoets word. Om die probleem

nader te omskryf, moet daar eers oorgegaan word na 'n duidelike formulering van 'n hipotese, waaruit die antwoorde op die probleme gekry kan word.

1.11 HIPOTESE

Deelname aan die spel skaak, kan lei tot 'n verbetering in die aktualisering van die kind in die Junior Sekondêre Skoolfase se leermoontlikheid en skoolprestasie veral in die vakke Wiskunde en Eerstetaal.

1.12 DIE DOEL VAN DIE ONDERSOEK

Die doel van die ondersoek is om vas te stel of die spel skaak 'n bydrae kan lewer tot 'n toereikender aktualisering van die kind se leermoontlikhede in terme van effektiewe leerstrategieë en veral in Wiskunde en Eerstetaal.

1.13 ONDERSOEKMETODE

In dié studie word 'n literatuurstudie onderneem om:

- * 'n teoretiese begroning daar te stel van leerprobleme ten aansien van die kind in die Junior Sekondêre Skoolfase;
- * 'n teoretiese begroning ten aansien van die spel skaak as supplementêre remediëringsmetode daar te stel;
- * 'n teoretiese begroning van die bydrae wat skaak tot die aktualisering van die leermoontlikheid daar stel, en
- * langs die weg van 'n empiriese ondersoek sal nagegaan word of leerlinge wat skaak speel hulle leermoontlik-



heid meer toereikend aktualiseer as leerlinge wat nie skaak speel nie, veral ten aansien van die vakke Wiskunde en Eerstetaal.

1.14 **STUDIEPROGRAM**

In aansluiting by Hoofstuk Een waar daar onder meer gefokus is op die skaakspel, intelligensie, wiskunde en taal, sal daar in die tweede hoofstuk stilgestaan word by Piaget, Bruner, Sonnekus, Feuerstein en Guilford se mening oor kognitiewe denke-ontwikkeling en sal die kognitiewe komponente wat by skaak, wiskunde en taal figureer, bespreek word.

In Hoofstuk Drie word die ondersoekmetode uiteengesit en die versamelde data verwerk.

In Hoofstuk Vier sal die interpretering van die gegewens onderneem word.

In Hoofstuk Vyf sal 'n samevatting van die eerste vier hoofstukke aangebied word en na aanleiding van die gevolgtrekkings en bevindings gepoog word om enkele navorsings- en praktykrelevante aanbevelings aan die hand te doen.



HOOFSTUK 2

LEERTEORIEË EN KOGNITIEWE ESSENSIES BY SKAAK, WISKUNDE EN TAAL

2.1 INLEIDING

Uit die opmerkings van skaakkenners, kan die afleiding gemaak word dat die voordele van skaak hoofsaaklik op die versnelde ontwikkeling van kognitiewe denke dui. Vervolgens sal daar na enkele teorieë soos byvoorbeeld, die van Piaget, Bruner, Sonnekus, Feuerstein en Guilford, wat oor intelligensie die ontwikkeling van die denke en leer handel, gekyk word.

2.2 PIAGET SE ONTWIKKELINGSTEORIE

Piaget se teorie handel oor die kognitiewe ontwikkeling van die kind se verstand. Sigel en Cocking, (1977:14) sê in die verband: "Piaget's theory is a biological-experimental and interactionist model, in which cognitive development is a mode of adaption to the world."

Piaget wou die aard, funksies, struktuur en inhoud van intelligensie vasstel, asook die wyse waarvolgens dit verander aan die hand van ouderdom en ervaring (Vernon, 1979: 45). Vir hom gaan dit om die struktuur, omdat hy wil weet hoé die verstand werk, eerder as om te weet wat die omvang daarvan is (Phillips, 1969:6). Sy teorie is 'n kwalitatiewe omskrywing van die verstand.

Piaget (Soos aangehaal deur Prinsloo, 1982:65) beweer dat intellektuele ontwikkeling nie slegs afhanklik is van verstandelike groei (ryping) nie, maar ook van die kind se interaksie met sy fisiese en sosiale omgewing en ewewig. Deur kommunikasie met ander en in besonder met volwassenes,



win hy kennis in en ontdek hy. Deur objekte fisies te hanteer, kom hy tot die ontdekking dat een voorwerp byvoorbeeld, swaarder as 'n ander is, al is dit soms ewe groot. Deur fisiese hantering van objekte leer die kind ook om dinge te klassifiseer en te rangskik. Volgens Piaget (Uys, 1987:14) is die proses van ewewigsverkryging, die sleutel tot die ontwikkeling van intelligensie. Sodra die kind voor 'n situasie kom wat hy nie kan oplos nie, word die homeostase versteur en konflik ontstaan. Die homeostase kan alleenlik herstel word as die bestaande kognitiewe struktuur gewysig word, sodat 'n nuwe kognitiewe struktuur kan ontstaan. Homeostase impliseer voltrekking van die kognitiewe struktuur op 'n hoër vlak. Deur die proses van homeostase word ewewig verkry.

2.2.1 ALGEMENE FUKSIONERINGSBEGINSELS BINNE DIE DENKE

Piaget (1969) identifiseer twee biologiese faktore wat intelligensie beïnvloed en wat die mens ontvang het as 'n gegewe moontlikheid, naamlik, organisasie en aanpassing. Organisasie dui op die tendens om strukture te integreer in hoër orde strukture, deur byvoorbeeld kennis en ervaring te organiseer in kognitiewe of kennisstrukture. Aanpassing bestaan uit assimilasie en akkomodasie, as komplimentêre komponente. Dit kan aan die hand van die volgende voorbeeld verduidelik word:

Die kind wat met 'n magneet speel en dit hanteer soos 'n speelding wat by sy skemata aanpas, soos byvoorbeeld 'n bal wat kan hop of gerol kan word, inkorporeer die nuwe objek in sy bestaande skemata. Die proses word assimilasie genoem. Wanneer hy egter die unieke kwaliteit van die magneet ontdek, naamlik dat dit metaal aantrek, akkomodeer hy dit en ontwikkel nuwe skemata om die nuwe begrip en objek in sy verwysingsraamwerk op te neem. As die kognitiewe struktuur verander om nuwe leerinhoud te integreer, word daarna verwys as 'n proses van akkomodasie.



Wanneer nuwe inhoude in die kognitiewe struktuur geïntegreer word, word daarna verwys as die proses van assimilasie. Daar is voortdurend wisselwerking tussen die twee prosesse, wat impliseer dat die kognitiewe struktuur nie staties is nie, daar vind voortdurend verandering en vernuwing plaas. Kagan en Lang (1978:10) beweer in die verband:

"Piaget believes that the child is in a continuing process of making sense of the world through his thoughts by dealing actively with objects, people and ideas."

Assimilasie en akkomodasie is voorvereistes vir die ontwikkeling van die kognitiewe vermoë. 'n Verdere voorvereiste vir kognitiewe ontwikkeling, is die vermoë om te konserveer. Deur sin en betekenisgewing aan dinge om hom, ontwikkel hy 'n vermoë om die onveranderlikheid van voorwerpe, ten spyte van herstrukturering, in te sien. Dié vermoë word konservasie genoem.

2.2.2 DIE ONTWIKKELINGSTADIUMS BY KOGNITIEWE ONTWIKKELING

Inhelder en Piaget (1958) onderskei in die denkteorie definitiewe stadiums:

- * Die sensomotoriese stadium.
- * Die prekonseptuele stadium.
- * Die konkreet-operasionele stadium.
- * Die formeel-operasionele stadium.

2.2.2.1 DIE SENSOMOTORIESE STADIUM

Tot tweejarige ouderdom verkeer die kind in 'n sensomotoriese stadium. In die stadium is sy bewegings refleksief en sy waarneming wat eers bloot perseptueel is, gaan geleidelik oor tot veralgemening en die benoeming van objekte. Die kind is in die stadium totaal konkreet-gebonde en



noem byvoorbeeld alle viervoetige diere "hondjie". Hy sal byvoorbeeld, omdat die kleur van 'n hond en die kleur van 'n perd waarop hy by die speelpark gery het, ooreenstem die hond as sy "perdjie" aanspreek. Die volgende stadium van ontwikkeling is volgens Piaget die prekonseptuele stadium.

2.2.2.2 DIE PREKONSEPTUELE STADIUM

In dié stadium begin die kind geleidelik om begrippe te vorm en voorstellings van die werklikheid te maak. Die kind is in die stadium nie meer gebonde aan handeling wat verband hou met werklike konkrete voorwerpe nie, maar hy is in staat om voorwerpe en handeling simbolies te hanteer. Sy denke is egter nog nie gekombineer in strukture wat omkeerbaar is nie en is daarom nog nie werklike denkhandelinge nie. Hy vertolk objekte soos wat hy dit waarneem (Uys, 1987:15). 'n Stuk klei wat eers in 'n balvorm was, sal vir hom kleiner lyk wanneer dit plat gedruk is. Sy denke is nog staties.

2.2.2.3 DIE STADIUM VAN KONKREET-OPERASIONELE DENKE (7-11 JAAR)

Vanaf die sewende tot die elfde jaar ontwikkel die konkreet-operasionele denke. Logiese denke neem hier 'n aanvang. In die stadium ontwikkel die kind konsepte vir klassifikasie, ordening en getal. "Ten spyte van hierdie konseptuele ontwikkeling kan die hantering van die drie veranderlikes slegs teen die einde van die fase bereik word. Die konkrete operasies bestaan dus uit die voorstelling van die werklike handeling wat realisties is" (Vrey, 1979:164).

2.2.2.4 DIE STADIUM VAN FORMEEL-OPERASIONELE DENKE (12-14/16 JAAR)

Die stadium van formeel-operasionele denke neem in die vroeë adolessensie 'n aanvang. Die kind is nou nie meer konkreet gebonde nie. Piaget (1953: 22) sê, die adolessent is nou in staat om sy denke te organiseer, sinvol introspeksie te hou en die verskille tussen dinge waar te neem soos dit is en soos dit behoort te wees. In dié fase raak die kind in staat om hipoteses te vorm en om afleidings en moontlike konsekwensies daarmee in verband te bring. Induktiewe en deduktiewe denke tree ook nou sterk na vore en die vermoë is gevestig (Vrey, 1979:164-165):

- * om sowel die omgekeerde as die wederkerige in dieselfde stelsel te hanteer;
- * om moontlike skeiding en verbinding van voorstellings te oorweeg;
- * om te dink of te redeneer oor verhouding tussen voorstelling, en
- * om aksie en reaksie te verstaan.

Volgens Prinsloo (1982:74) kan Piaget se teorie soos volg opgesom word:

- * Die kind se denkwyse verskil van die volwassene se denkwyse.
- * Die kind se denke-ontwikkeling gaan deur fases en sy gereedheid om nuwe vaardighede aan te leer, hang van dié fases af.
- * Die kind leer makliker indien nuwe inhoud in 'n mate aansluit by sy vorige ervaring.
- * Die kwaliteit van sy ervaring speel 'n belangrike rol in die kind se intellektuele ontwikkeling.

Bruner se teorie oor die kognitiewe ontwikkeling by die kind, word nie soos dié van Piaget, in definitiewe

stadiums ingedeel nie, maar hy onderskei tussen tegnieke wat nodig is vir die dinamiek van kognitiewe ontwikkeling. Bruner se teorie word vervolgens bespreek.

2.3 BRUNER SE DENKETEORIE

2.3.1 INLEIDING

Bruner (1964:7) beweer dat 'n kind se intellektuele ontwikkeling bepaal word deur die kultuur waarin hy hom bevind en dat tegnologiese ontwikkeling inwerk op kultuurvorming. Kognitiewe ontwikkeling vind nie gelykmatig plaas nie, maar met versnellings, gevolg deur periodes van konsolidasie (De Korte, 1976:18 soos aangehaal deur Uys, 1987:16). Nuwe leerinhoud moet eers bemeester word alvorens nuwe bekwaamheid sal plaasvind. 'n Kind se intellektuele vermoëns sal toeneem as hy tegnieke kan aanwend om die ontelbare stimuli te verwerk, waarmee 'n mens deurentyd gekonfronteer word. Hy onderskei tussen die volgende tegnieke:

2.3.2 HANDELINGSVOORSTELLING

'n Handelingsvoorstelling ontstaan wanneer die spiere in die liggaam in beweging oorgaan om 'n funksie te verrig en die handeling as sulks ervaar word, soos wanneer 'n sport soos fietsry beoefen word. Die fietsryer is nie net bewus van die handeling wat hy uitvoer nie, maar ook hoë die handeling uitgevoer word. Die eksterne wêreld word deur motoriese handeling voorgestel.

2.3.3 BEELDVORMING (Ikoniese)

By beeldvorming keur en organiseer die persoon persepte en beelde selektief om by die struktuur van sy huidige perseptuele veld aan te sluit en daardeur kry die voorstelling (konsep) nou vir hom betekenis. Die kind is

in staat om 'n ikon of beeld te gebruik om die eksterne wêreld voor te stel.

2.3.4 SIMBOLISERING

Volgens Bruner (1959: 92-184) kry simbole betekenis wanneer dit gekoppel word aan byvoorbeeld, taal of getalle. Die simboolvoorstelling verteenwoordig taal (of getal) en 'n konsep (beeld) word voorgestel waardeur betekenis gegee word aan die simbool. Deur die simboliese tegniek word die voorafgaande handeling en beelde in taal as simbool omgesit.

2.3.5 VERBETERING VAN DIE DENKE

Bruner (1959: 185) steur hom weinig aan aanleg en vermoë. Vir Bruner gaan dit meer om die ontsluiting van die vermoë by 'n kind, waar metodes en tegnieke sodanig toereikend aangebied word dat enige gesonde kind daardeur sal kan leer. Die ontwikkeling van denke is afhanklik van voorafgaande kennis. Die kennis moet sodanig georganiseer word om tot veralgemening te kom. Hy beweer dat 'n massa kennis sonder organisasie en kodifikasie, onbeheerbaar is. Organisering en manipulering van kennis geskied in ooreenstemming met die kind se kognitiewe struktuur. Bruner beklemtoon die rol wat didaktiek speel om toereikend te kan leer. Volgens hom is ontdekkings 'n ideale strategie. Die kind moet deur heuristiese metodes gelei word tot ontdekkingstrategieë. Denke kan volgens hom slegs doeltreffend ontplooi in die onderwyssituasie, waar die kind deur 'n volwassene gelei word.

Die psigiese lewensvoltrekking soos Sonnekus dit sien, word vervolgens bespreek.

2.4 SONNEKUS SE TEORIE OOR DIE VOLTREKKING VAN DIE PSIGIESE LEWE

2.4.1 INLEIDING

Volgens Sonnekus et al., (1979:39) kan die kind slegs sy psigiese lewe voltrek as hy enersyds self 'n inset lewer en andersyds opgevoed word. Die inisiatief is in die kind self geleë omdat hy iemand is wat wil leer en wil word. Wording deur toereikende leervoltrekking kan nie buite die opvoeding bedink word nie. Sonnekus, (1979:33) haal in die verband vir Langeveld aan. Die voltrekking van die psigiese lewe is verweef tussen die voltrekkingswyses, leerwyses en wordingswyses. Dié aspekte kan onderskei word, maar kan nooit geskei word nie. Hierby ingebed is die affektiewe, kognitiewe en normatiewe wyses wat opvoeding stuur. Sonnekus et al., (1979:107-129) beskryf leerwyses as, "wyses waarin en waardeur die kind die leerstof ervaar en terselfdertyd leer ken." Die leerwyses word soos volg deur hom beskryf.

2.4.2 LEERWYSES

2.4.2.1 GEWAARWORD

Gewaarwording is die eerste bewus wees van dit waartoe die kind hom wend wanneer hy wil leer. Deur gewaar te word, word die kind betrek by leer. Indien hy 'n stabiele gewaarword beleef, sal hy toereikend kan aandag-gee, dink, voorstel en memoriseer. Daar is alreeds by gewaarword sprake van pre-kognitiewe denke, waar kennis nog ongeorden en diffuus is. Gewaarword is die basis waarop alle ervaring, strukturering en ordening gebou word. Dit is tyd en ruimtelik gebonde en gekoppel aan perseptuele gewaarwordinge wat met verloop van tyd binne 'n bepaalde ruimte ('n spesifieke plek) opgebou word. Gewaarword is altyd subjektief gekleur en affektief

deurstemd en sal 'n invloed hê op die sin- en betekenis-
gewing van dit waarmee die kind hom wil bemoei. Gewaarword
lê sterk op die vlak van die irrasionele en is nie altyd
te verklaar nie. Die modaliteit van gewaarword, word altyd
as 'n eenheid in die akt voltrek, al word daar onderling
'n onderskeiding gemaak.

2.4.2.2 AANDAG-GEE

Van Niekerk (Sonnekus, 1979:112) beskryf aandag-gee as
'n "aktiewe gemoed-bly met inhoud, as 'n wil- daardie
inhoud gnosties beleef." Deur te attendeer, ontsluit die
kind homself vir die werklikheid wat voorwaarde is vir
kognitiewe leer (Van Niekerk & Van Zyl, 1984:59).
Aandag-gee is 'n intensionele akt om leerstof te ontleed
(Sonnekus, 1979:113). 'n Stabiele gewaarword is
voorwaarde vir toereikende aandag-gee. Aandag-gee geskied
deur die wilsbesluit van die persoon en is nooit 'n
outonome gebeure nie. Wanneer die persoon 'n stabiele
gwaarword ervaar, lei dit tot toereikende attendeer en
kan 'n mens praat van 'n gemotiveerdheid om te leer of 'n
niveauperheffing van die leerintensie om met spesifieke
leerinhoud gemoed te bly. Aandag-gee is grondvoorwaarde
vir, maar ook begeleier van alle gnosties/kognitiewe
leer. Daarom kan beweer word dat die leerwyses: waarneem,
dink, memoriseer voorstel en fantaseer deur aandag-gee in
dinamiek gaan. Wanneer iets spesifiek in die brandpunt
van die aandag staan, met die omliggende gegewendheid wat
vervaag, is aandag-gee ter sprake. Dit impliseer 'n
aktiewe begeleiding vir en spesifieke gerigtheid op 'n
saak, waardeur die kennende leerwyses soos byvoorbeeld
waarneem en dink in beweging gaan, om leerinhoud werklik
te leer ken. Momente soos identifisering, afgrensing,
ontleding, vergelyking, ordening en integrasie figureer
deurlopend (Sonnekus, 1979:114) waar begrip en
kennisverwerking ter sake is. Aandag-gee is sinoniem met
'n gnosties/kognitiewe aktiwiteit soos konsentrasie,

toenemende opmerksaamheid en inspanning. Gewaarword en aandag-gee is dus begeleidende leerwyses, wat voorwaarde is vir die voltrekking van die leerwyses: waarneem, dink, voorstel, fantaseer en memoreer. Waarneem as leerwyse word vervolgens bespreek.

2.4.2.3 WAARNEEM

Sonnekus *et al.*, (1979:115) beweer dat waarneem as 'n oorspronklike leefwyse van die mens gekwantifiseer kan word. Dit is 'n leefwyse waardeur die mens intensioneel gerig is op die wêreld. Dit is altyd 'n waarneem van iets betekenisvol waarmee 'n mens in verhouding staan. Waarneem is gerig op die werklikheid soos wat dit vir alle mense geldig is. By waarneem word die objek duidelik afgegrens, terwyl die totaal van gegewens wat die waarnemingsveld omring, 'vervaag. Waarneem struktureer, orden en verhelder dit wat konatief waargeneem wil word. As gnosties/kognitiewe leerwyse, is waarneem gerig op die problematiese, veral 'n analise, vergelyking, bedinking, ordening en sintesering daarvan. Dit is verder ook onlosmakend verbonde aan taal, omdat taal die medium is waardeur die algemeen geldige betekenis van dit wat waargeneem word, aan die orde gestel word. Waarneem is as leerwyse verweef met dink, memoriseer, voorstel en fantaseer. Dink as leerwyse word vervolgens bespreek.

2.4.2.4 DINK

Die mens se in-die-wêreld wees word gekenmerk deur vrae wat gevra en antwoorde wat gesoek word. Dit dui daarop dat 'n kind reeds vroeg in sy lewe met die problematiese in die werklikheid te doen kry. Dink is aanvullend tot die ander leefwyses gerig op ordening, begrip en die verkryging van oplossings. Die denkhandeling word geïnisieer deur 'n probleem en dwing die kind om deur handelinge soos byvoorbeeld: beplanning, ontleding,

vergelyking en ordening na oplossings te soek.

Dink is 'n gnosties-kognitiewe aktiwiteit wat met inspanning, stryd, weerstand, neerlaag en oorwinning gepaard gaan. Die momente help elkeen afsonderlik of geïntegreerd om die kind tot beter begrip en die oplossing van probleme te bring. Dink is 'n leefwyse gerig op kennis en wete van dinge soos hulle in die werklikheid is. Om te dink is om dit wat jy gewaarword, waarneem, aandag aan gee, voorstel, fantaseer of memoriseer te verwoord. Denke en taal verloop dus gelyktydig. Taal is groeiaarde vir denke hoewel denke eintlik geneties die taalverwerwing vooruitloop.

Sonnekus en Ferreira (1979:120) in navolging van Bollinger en Dufrennè beweer dat wanneer taalverwerwing plaasvind, die denke tot begripsvorming kom. Dit is dus 'n gnosties-kognitiewe middel wat met denke meewerk om tot kennis te kom. Deur taal kan die kind hom distansieer van die sintuiglike om denkend die wêreld van die abstrakte denke en begrippe te beklee. By dink, is abstrahering, begrip, ordening en probleemoplossing ter sprake. Dit kan soos volg beskryf word:

*** DENKE IS ABSTRAHEREND**

Abstrahering beteken 'n losmaking van die konkrete en is dus in wese, distansiëring. Wanneer die kind hom in sy denke van die konkrete werklikheid losmaak bly die konkrete slegs in simbole of gedagtes voortbestaan. By abstrahering kom begrip ter sprake.

*** DINK IS BEGRIPMATIG**

Abstrahering beteken om op die vlak van die begripmatige te dink en kan nie van taal losgemaak word nie. Dufrennè (Soos aangehaal deur Sonnekus, et al., 1979:121) beweer:



"We cannot think without speaking and the way we use language reveals the way in which we think, and ultimately it is the measure of our intelligence."

Deur taal is daar distansiëring van die onmiddellike waarneembare, maar die distansie word deur begrip deels opgehef, omdat begrip die plaasvervanger word vir die konkreet-waarneembare objek.

Deur te dink word die werklikheid georden deur taal. Taal versinnebeeld begrippe sodat ordening moontlik gemaak kan word.

*** DINK AS ORDENING**

Ordening kan as inherente funksie van dink beskou word, aangesien waarneem reeds die begin van dink is en die dink-handeling verantwoordelik vir die in-beweging-bring van ordening is.

Taal dien as ordeningsmiddel vir denke, veral by analise, skematisering, sintesering, vergelyking en veralgemening.

Die kind kom tot sintese of begrip oor die wesensaard van die werklikheid wanneer hy die werklikheid denkend analiseer, beredeneer en vergelyk. Die kind se denke is op die orde wat in die werklikheid self geleë is, afgespits. Die kind wat nie kan orden nie, bly konkreet-gebonde sodat die wêreld van die simbool vir hom ontoeganklik bly.

*** DINK IS OPLOSSING-GERIG**

Wanneer 'n kind dink, soek hy na 'n oplossing vir 'n probleem. Hy openbaar dus 'n patiese-affektiewe bereidheid om gnosties-kognitief bepaalde weerstande en struikelblokke te oorkom.

Om denkend betrokke te wees by 'n soeke na 'n oplossing, impliseer die teenwoordigheid van 'n sterk wil, om deursettingsvermoë aan die dag te lê en om kognitief die probleem op te los.

Die denke as oplossingerigte modaliteit is interafhanklik van al die ander leerwyses en leefwyses, wat die kind alleenlik put uit sy ervaringsbesit, relevante kennis, middele en vaardighede waaroor hy beskik, met inagneming van sy onmiddellike waarneming, fantasie en voorstelling, om tot 'n probleem-oplossing te kom.

2.4.2.5 VOORSTEL

Om voorstel en fantaseer as gnosties-kognitiewe leerwyse te verstaan, moet die verband tussen voorstel en waarneem eers verduidelik word.

Sonnekus en Ferreira (1979:123) in navolging van Lersch en Sartre wys daarop dat waar die persoon op die rieële werklikheid gerig is, neem hy 'n objek waar. Voorstel daarenteen het nie 'n objek wat direk teenwoordig is nie en word slegs deur die voorstellingsakt gerepresenteer. Hoewel voorstel nie net reproduktief van waarneem is nie, maar kreatief en skeppende momente bevat, het hy sy ontstaan in die werklikheid en sluit hy noodwendig aan by vorige waarneminge. Voorstel kan waarneem oorskry wanneer iets nuuts bygevoeg word by dit wat nie by die oorspronklike waarneem teenwoordig was nie. Deur voorstel kan die mens hom verplaas na 'n wêreld van nie-werklikheid.

2.4.2.6 FANTASEER

Fantaseer kan beskou word as 'n skeppende aktiwiteit waardeur 'n persoon 'n verbeeldingswêreld betree en die werklikheid oorskry. As leerwyse is fantasie



paties-affektief gekleur maar dit het tog 'n gnosties-kognitiewe dimensie omdat die kind, deur te fantaseer, kreatief skeppend dink en hom inleef in 'n situasie. Sonnekus en Ferreira (1979:124) wys daarop dat die wetenskap al vele male deur 'n oorspronklike skeppende fantasiedroom gediën is. Modaliteite van voorstel en fantaseer is werklikheidsoorskrydend, representatief en kreatief.

2.4.2.7 MEMORISEER

Memoriseer as leefwyse van die mens is onlosmaaklik met sy gesitueerdheid in die tyd verweef. Memoriseer is 'n bewuswees van die verlede as verlede, waar 'n persoon die verlede (dit wat hy geleer het) in die hede onthou. Dinge en gebeure is nie letterlik teenwoordig nie, hoewel dit gerepresenteer word. As gnosties-kognitiewe leerwyse is memoriseer 'n leerwyse waardeur die kind inhoude wat hy in die verlede geleer het, kan oproep (onthou) in die hede. Memoriseer is 'n handeling waardeur nuwe leerinhoud met reeds ervaarde kennis geïntegreer word in die hede. Die belangrikste modaliteite van memoriseer, is dat dit teenwoordigstellend is, dit wil sê, dat bestaande en veral relêvante ervaringsbesit opgeroep kan word of teenwoordig gestel kan word; maar dit is ook integrerend omdat dit oor die funksie beskik om nuwe leerinhoud te integreer met reeds verworwe kennisbesit. Die nuwe kennis wat met voorkennis geïntegreer word, is sinvolle verbandlegging tussen nuwe kennis en voorkennis, en kan in sommige gevalle tot 'n outomatisme ontwikkel, soos wanneer verskillende stappe wat op mekaar volg, byvoorbeeld in wiskunde, uitgevoer word sonder om eers daaroor na te dink.

2.4.3 SAMEVATTING VAN SONNEKUS SE TEORIE:

Samevattend kan Sonnekus se teorie oor hoe die kind leer, gesien word as 'n integrering van leefwyses en leerwyses.

Hoé die kind toetree tot sy omwêreld by wyse van hoe hy dit ervaar, hoe hy dit beleef, ken en gedra (betekenis daaraan gee) en die mate waarin hy intensioneel gerig is op 'n taak, in samehang met sy gewaarword, waarneem, aandag-gee, dink, voorstel, fantaseer en memoriseer, bepaal die kwaliteit van die leeruitkoms. Die affektiewe en normatiewe lewe het 'n beslissende uitwerking op die aktualisering van die kognitiewe moontlikheid.

Die leerwyses en hoe die mens tot kennisverwerwing kom, soos Feuerstein dit stel, word vervolgens bespreek.

2.5 FEUERSTEIN SE LEERTEORIE

2.5.1 INLEIDING

Feuerstein (Passow, 1980:393-400), is 'n Israeli wat etlike jare verbonde was aan die Youth Aliyah. Dit is 'n instansie wat hom beywer om Joodse immigrante-kindere, adollesente en vroeë volwassenes wat vanaf Morokko; die suidelike gedeeltes van Frankryk, Asië, Afrika en Europa afkomstig is, in te skakel by die Israeliese leefwyse, opvoeding en kultuur. Die taal- en kultuuragterstande van die mense, het negatief ingewerk op hulle prestasie tydens toetsing en leersituasies. Feuerstein het toe besef dat die geykte psigometriese toetse en metodes nie in alle gevalle toets wat dit behoort te toets nie en dat leerwyse en leerervaring nie ter sprake is by dié soort toetsing nie. Hy het toe 'n reeks item-toetse ontwerp, waarvolgens 'n kind selfs tydens toetsing leer. **LEER HOE OM TE LEER** was die wagwoord om transformering in die kognitiewe struktuur daar te stel. Die beoogde uitkoms van die nuwe kognitiewe struktuur, is:

- * selfstandige denke;
- * onafhanklike denke;
- * inisiëring van idees, en

* kreatiewe denke.

Feuerstein et al., (1980: viii) beweer dat daar nie so iets soos 'n plafon by intelligensie is nie, en hy stel dit soos volg:

"Except in the most severe instances of organic impairment, the human organism is open to modifiability at all ages and stages of development"

Hy beweer verder dat daar steeds sprake van maturasie van die intellek is wanneer die leerder, deur doelgerigte begeleiding met behulp van "Feuersteins' Instrumental Enrichment" (Feuerstein se verrykingsprogram), gelei word om insigtelik te leer.

Die begeleier of mediator, se ingryping en doelgerigte leiding, ten einde die kind se kognitiewe struktuur te ontplooi, kan verkry word deur die volgende modaliteite:

- * direkte blootstelling aan stimuli in die onmiddellike omgewing, en
- * begeleide leerervaring aan die kind, deur 'n ervare en bekwame mediator.

Dié twee modaliteite verloop gelyktydig, maar word na gelang van spesifieke behoeftes, verskillend beklemtoon tydens die fases van die individu se ontwikkeling (Feuerstein, 1979:70).

By die twee modaliteite van leer, word die regstelling van kognitiewe funksies by die invoer-, verwerkings- en uitvoerfases, asook affektiewe motiveringsfaktore ingebed ten einde die in-beweging-gaan van kennis te verseker. Die defektiewe funksies wat die kind in sy leer- en werkswyse openbaar, dien as 'n riglyn vir die mediator, ten einde te begryp waarom die kind swak presteer. Die

defekte kognitiewe funksies wat mag voorkom, word met die inskakeling van die Instrumentele Verrykingsprogram gekorrigeer (Feuerstein, et al., 1980: 71).

Effektiewe begeleiding deur die mediator ten einde negatiewe distale etiologiese faktore uit te skakel of te omseil, is 'n voorvereiste om toereikende kognitiewe ontwikkeling te verseker.

Ter verduideliking word 'n kort bespreking van die modaliteite van leer; kognitiewe funksies by die verskillende fases; affektiewe stabilisering en die uitwerking wat proksimale etiologiese faktore op distale etiologiese faktore mag hê, gegee. Daar sal vervolgens na essensies ter ontwikkeling van die kognitiewe struktuur verwys word.

2.5.2 ONTWIKKELING VAN DIE KOGNITIEWE STRUKTUUR

2.5.2.1 DIREKTE BLOOTSTELLING AAN DIE OMGEWING

Volgens Feuerstein (1979:70-71) word die kind van geboorte af blootgestel aan, en het hy direkte kontak met die omgewingstimuli:

"The direct process is conceived of as resulting from direct change encounters with, and the spontaneous manipulations of, objects and experiences of events".

Bestaande skemata word aangepas deur akkommodasie en assimilasie, maar dit moet beklemtoon word dat direkte blootstelling aan stimuli, tyd en ruimtelik gekoppel moet wees, om onderlinge verbande tussen stimuli vas te stel.

2.5.2.2 BEGELEIDE LEERERVARING

Die mediator onderrig by wyse van Instrumentele Verryking

(Feuerstein, 1980:29). Hy dien as tussenganger tussen die kind en die stimuli in sy onmiddellike omgewing. Die mediator selekteer spesifieke stimuli en plaas dit in perspektief vir die kind. Hy filtreer die stimuli sodat net die relevante inhoud aan die kind voorgehou word en dan interpreteer hy dit vir die kind.

Die mediator skei die relevante van die irrelevante inhoud (filtreer die inhoud) en maak dit duidelik vir die kind, deur dit:

- * te skeduleer;
- * te rangskik vir opeenvolging;
- * te organiseer;
- * te kategoriseer;
- * te reguleer volgens intensiteit, en
- * te orden.

Die stimuli wat die kind nou waarneem, is nie lukraak of toevallig nie, maar reflekteer die sin en betekenis wat die mediator daaraan gee (Feuerstein, 1979:71). Die mediator gee betekenis deur aan die kind, wanneer hy stimuli:

- ** sinvol maak deur dit in te oefen en te versterk;
- ** wat irrelevant is tot die opdrag, opsetlik te ignoreer;
- ** aan tyd en ruimte koppel, sodat die inhoud wat hy wil onderrig, geïntegreerd met die onderrig van die perseptuele vaardighede aangebied word;
- ** in verband bring met reeds verworwe kennis, en
- ** gebruik as leidraad.

2.5.2.3 INSTRUMENTELE VERRYKING

Die Instrumentele Verrykingsprogram (Feuerstein, 1979:327-329) bestaan uit vyftien instrumente wat elkeen gerig is op 'n spesifieke defektiewe kognitiewe funksie.



Deur die metode verwerf die kind konsepte, operasies en strategieë; word die kind intrinsiek gemotiveer; kry die kind insig in oorsake van sukses en mislukking; word die kind deur transformering van 'n passiewe ontvanger van informasie omvorm tot 'n aktiewe skepper en eksploiteerder van nuwe idees, en deur afwisseling en herhaling word outomatismes en gevestigde gedragspatrone gevorm om die kind te lei in probleemoplossing-situasies.

Opsommend word daar verwys na Savell, Twohig & Rachford (1986:384) se definiëring van begeleide leerervaring:

"MLE is said to occur when an individual (typical child) is shown or taught cognitive methods for interpreting information for solving problems, or for learning something. For example, in interacting with a child an adult might illustrate a particular piece of categorizing a particular piece of information and then go on to demonstrate a technique for doing this categorizing."

2.5.3 ETIOLOGIESE FAKTORE WAT DIE KOGNITIEWE STRUKTUUR BEÏNVLOED

Na deeglike navorsing en praktykgerigte ondersoeke betreffende die dinamiek van kennis kom Feuerstein, et al, (1980:17) tot die slotsom dat die determinante:

- * distale etiologiese faktore en
- * proksimale etiologiese faktore

'n rol speel by die voltrekking van kennis. Die aard van die distale faktor en die wyse en mate van wederkerige werking tussen distale en proksimale faktore, is bepalend vir die uitkoms van die kognitiewe struktuur.

2.5.4 DIE WEDERKERIGE INWERKING VAN DIE PROKSIMALE- EN DISTALE ETIOLOGIESE FAKTORE BEPAAL DIE KWALITEIT VAN DIE KOGNITIEWE ONTWIKKELING

Die wederkerige werking tussen die proksimale en distale etiologiese faktore, bepaal die leeruitkoms van die kind.

*** PROKSIMALE ETIOLOGIE**

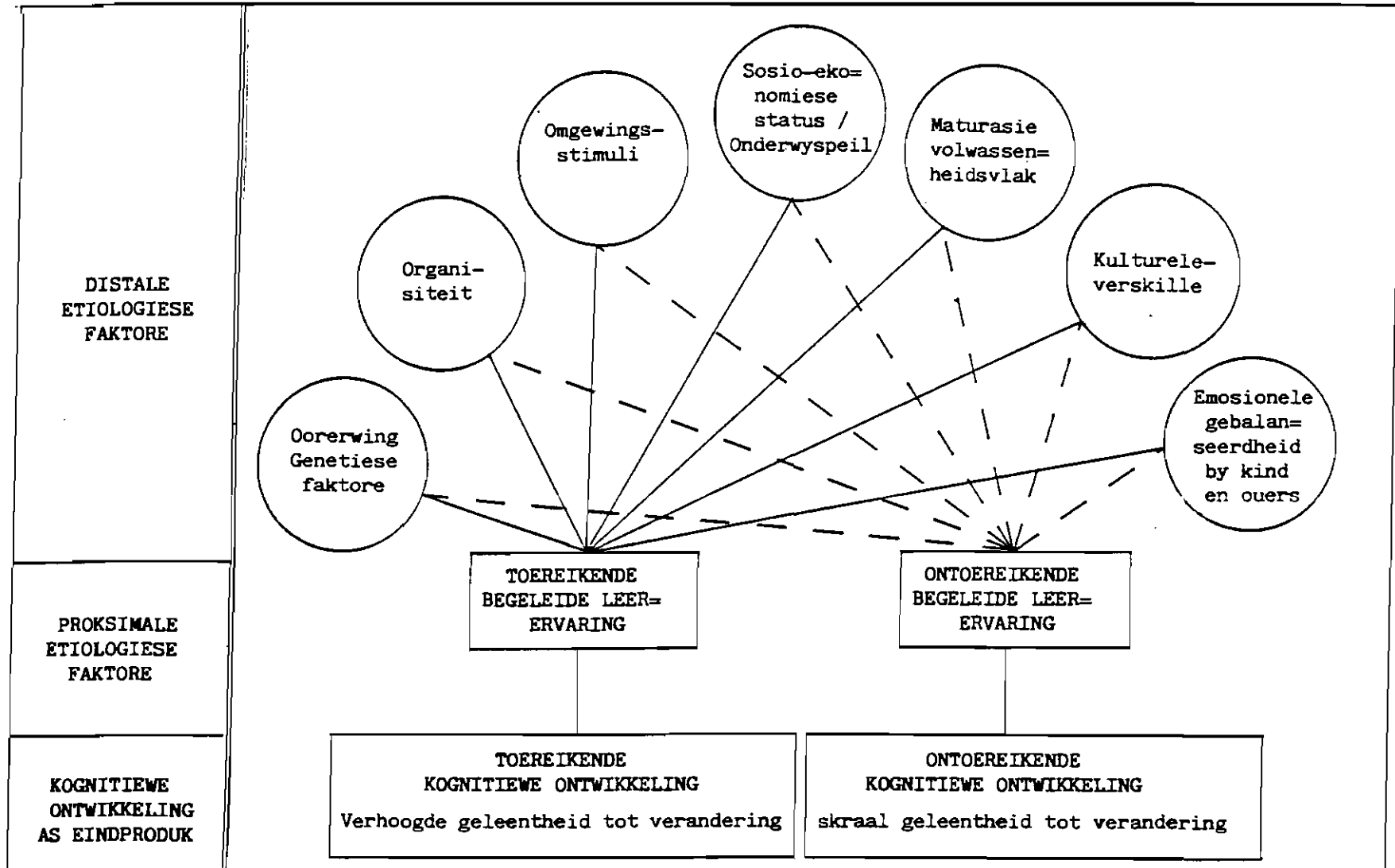
Proksimale etiologie verwys na die begeleiding wat met leer gepaard gaan. Die begeleiding kan toereikend verloop wat beteken dat die kind 'n geleentheid gegun is tot verhoogde veranderbaarheid. Hy kan in die proses kognitief ontwikkel. As begeleiding egter ontoereikend verloop, beteken dit dat die kind nie geleentheid tot veranderbaarheid van sy kognitiewe vermoë het nie. Daar is in so 'n geval dan nie sprake van kognitiewe ontwikkeling nie.

*** DISTALE ETIOLOGIESE FAKTORE**

Distale etiologiese faktore verwys na die determinante: oorerwing, organisiteit, omgewing-stimuli, sosio-ekonomiese status, onderwyspeil, emosionele gebalanseerdheid by ouers en by kinders, kulturele verskille en maturasie.

Die wederkerige inwerking van die distale en proksimale etiologiese faktore word skematies voorgestel in diagram 2.1.

DIAGRAM 2.1 VOORSTELLING VAN DISTALE- EN PROKSIMALE ETIOLOGIESE FAKTORE SE WEDERKERIGE WERKING



85



2.5.4.1 DIE INVLOED VAN ONTOEREIKENDE BEGELEIDING OP DISTALE ETIOLOGIESE FAKTORE

Die proksimale etiologiese faktore kom in beweging wanneer die mediator ingryp in 'n kind se leersituasie, of hom begelei in sy leer. Waar distale etiologiese faktore egter versteld verskyn, verhoed dit die kind om toereikend kognitief te ontwikkel.

Indien een of meer van die distale faktore soos:

- * oorerwing
- * organisiteit
- * omgewingstimuli
- * sosio-ekonomiese status en onderwyspeil
- * emosionele balans by die kinders of ouers
- * kulturele verskille, en
- * maturasie en volwassenheidsvlak

verswarend inwerk op die kind se wording en leer, maar 'n ervare mediator skuif homself tussen die lewenswerklikheidsinhoud en die kind in, om struikelblokke te identifiseer en saam met die kind weë te bedink om probleme te oorbrug, is daar 'n moontlikheid dat kognitiewe funksionering normaal kan verloop.

Die bepaalde tyd of stadium waarop ingegryp word, die aard van ingryping en die hoeveelheid tyd wat bestee word, bepaal die mate van verandering wat sal intree by die kind se leer. Hoe vroeër daar begin word met begeleide leer, hoe beter is die kans dat die kind sy leermoontlikheid optimaal sal voltrek. Leerbegeleiding kan egter ook vir jong volwassenes van waarde wees, om strukturele verandering en verryking by leer, daar te stel (Feuerstein, 1979:58).



Begeleide leer kan gerem word deur gebrekkige kultuur-oordrag; armoede; kultuurvervreemde ideologieë; ontoereikende ouer-kind-verhoudings; patologie by ouers of kinders; endogene faktore by kinders en affektiewe ver-teurings by kinders of die ouers (Feuerstein, et al., 1985:56).

* KULTUURVERSKILLE

Vreemdheid en andersheid van 'n kind se kultuur verhoed soms dat hy toereikende aandag geniet en die moontlikheid om dié kind se leer en denke op 'n hoër niveau te laat voltrek, word nie eers oorweeg nie. Waar 'n kind tot 'n kulturele minderheidsgroep of 'n laer inkomste-of statusgroep behoort, mag ouers voel dat hulle niks tot die kind se vorming kan bydra nie. Die band tussen ouer en kind verskraal en die kind verloor sy kultuurerfenis omdat hy nie identifiseer met die ouers of sy eie kultuurgroep nie (Feuerstein et al., 1985:56).

* DIE VERHOUDING TUSSEN DIE OUER EN KIND

Emosionele verhoudingsprobleme tussen ouer en kind kan lei tot gebrekkige kognitiewe ontwikkeling. As ontoereikende begeleide leerervaring met verhoudingsprobleme gepaard gaan, kan dit tot kognitiewe tekorte by die kind lei.

'n Hegte affektiewe band tussen ouer en kind verseker nie kognitiewe ontwikkeling nie. Die ouer maak wel bemoeienis met die kind, maar wil hom onbewustelik afhanklik hou vanweë die aanvanklike simbiotiese verbondenheid tussen moeder en kind.

Die simbiotiese verbondenheid tussen moeder en kind kan tot 'n aanvanklike voorsprong by die kind lei, maar die onbewustelike affektiewe besitlike gevoel by die ouer,

kan ook verhoed dat die kind kognitief emansipeer en hy word die voorreg ontnem om self kognitiewe strategieë te ontwikkel om selfstandig te funksioneer by leer.

*** PATOLOGIE BY OUERS EN KINDERS**

'n Psigopatologiese teenstand kan by die moeder ontstaan wanneer sy besef dat sy swanger is en dit kan tot 'n afstand tussen ouer en kind lei. Die ontoereikende band/kommunikasie het soms kultuurgestremdheid tot gevolg wat selfs verkeerdelik aan oorerwing toegedig kan word. Skuldgevoelens by die ouers bemoelik die mobilisering van gesonde interaksie.

Die ouer kan die kind uit simpatie weerhou van toereikende kognitiewe ontwikkeling. Dit geskied byvoorbeeld waar die ouer byvoorbeeld vrees dat hy die kind wat aan 'n ernstige siekte ly of in 'n ongeluk betrokke was, gaan verloor. Die ouer belê dan nie genoegsaam in leerbegeleidingservaring vir die kind nie (Feuerstein, et al., 1980:50).

*** ENDOGENE FAKTORE BY DIE KIND**

Endogene faktore soos byvoorbeeld: 'n sintuiglike gestremdheid, outisme of konstitusionele passiwiteit, kan die kind se aanslag vir leerervarings kniehalter (Feuerstein et al., 1985:57).

*** APATIE**

Die kind wat 'n apatiese geaardheid het, raak weens sy "soet geaardheid" onopvallend en lok nie bemiddeling uit nie. Die feit is dat sy kognitiewe deprivasie verdiep word deur sy beperkte selfstandige interaksie met sy onmiddellike omgewing. Die ander "normale kinders" kry hierdeur nog meer aandag en tyd. Feuerstein, et al., (1980: 50) stel dit dat die, "...normal child receives the 'cream',

while the more subdued child gets only the 'leftovers'".

*** HIPERAKTIWITEIT**

Die hiperaktiewe kind word slegs toevallig deur bemiddeling geaffekteer, vanweë die feit dat die aandag wat hy aan stimuli gee, vlietend van aard is. Deur sy konstante aan-die-beweeg-bly, word hy deur stimuli oorweldig, maar weens die tempo waarin hy aan verskillende stimuli blootgestel word, is dit wat hy werklik waarneem, kortstondig, ongeorden en onderbreek. Denkvatvalle ontstaan weens sy habituele episodiese interaksie met die werklikheid.

*** AFFEKTIEWE VERSTEURINGS**

Traumatiese ervarings, emosionele versteurings en gevoelens van verworpenheid kan soos 'n muur tussen die kind en kognitiewe ontwikkeling staan. Die wyse waarop die kind betekenis aan sy wêreld gee, terwyl hy negatief ingestel is, of omdat hy verdedigingmeganismes inskakel om homself te "beskerm", kan die werklikheid verskraal en aanleiding tot leerprobleme gee.

2.5.5 KOGNITIEWE FUNKSIES

2.5.5.1 INLEIDING

Die konvensionele IK-toetsing weerspieël, volgens Feuerstein (1979:5), slegs dit wat 'n kind alreeds geleer het. Die onafhanklike en afhanklike veranderlikes kan nie uit die toets self afgelees word nie. Die doel van die toets self, is om skolastiese prestasie te voorspel en die syfer is dikwels 'n voorspelling wat homself bewaarheid (Kriegler,1989:39). Wat werklik van belang by toetsing en by enige onderrigsituasie is, is om meer te wete te kom van hoe die kind te werk gaan om tot kennis



te kom. Dit kan geskied deur te kyk na funksievoltrekking tydens toetsing- of onderrigsituasie (Segal, 1985:52-53). Om dié rede moet daar deeglike observering van die wyse waarop die kind toetree tot die leersituasie en hoe hy dinge uit sy raamwerk laat vorm aanneem, wees. Die raamwerk berus op ervaringreste, wat of intakt of problematies is.

Om toereikend tot 'n leersituasie toe te tree, moet moontlike probleme of blokkasies wat die kind mag hê uit die weg geruim word ten aansien van funksionering tydens die:

- * invoerfase;
- * verwerkingsfase, en
- * uitvoerfase.

Die affek moet ook gestabiliseer word.

By die kognitiewe funksies word duidelikheidshalwe tussen hierdie drie fases onderskei maar dit is dimensies wat nie los van mekaar funksioneer nie. Die werking en die invloed wat dit op kognitiewe voltrekking het, word net by wyse van die kunsmatige skeiding duideliker uitgewys (Feuerstein, et al., 1980:77).

Die kognitiewe funksies word in die volgende vier kategorieë verdeel, naamlik:

- * invoerfase;
- * verwerkingsfase;
- * uitvoerfase, en
- * affektiewe motiveringsfaktore.

2.5.5.2 INVOERFASE

Indien enige van die kognitiewe funksies ontoereikend



funksioneer of ontbreek in die invoerfase, bestaan daar 'n moontlikheid dat die kind probleme sal ondervind in 'n leersituasie wat moontlik aanleiding kan gee tot ontoereikende kognitiewe ontwikkeling.

Kriegler (1989:39-40) verwoord die invoerfase, verwerkingsfase en uitvoerfase uit Feuerstein (1980:73-74) soos volg:

*** KOGNITIEWE FUNKSIETEKORTE TYDENS DIE INVOERFASE**

- . Vae, globale of diffuse waarneming.
- . Onbeplande, onsistematiese, impulsiewe eksplorاسie.
- . Ontoereikende reseptiewe woordeskat en begrippe wat met diskriminasie in verband staan.
- . Ontoereikende ruimtelike oriëntasie, byvoorbeeld vanweë 'n gebrek aan 'n stabiele verwysingsraamwerk vir die ordening van ruimte.
- . Gebrekkige temporale oriëntasie.
- . Gebrekkige konservasie van konstanthede, byvoorbeeld van grootte, vorm, hoeveelheid of rigting.
- . Ontoereikende of gebrekkige behoefte aan presiese, akkurate inligting.
- . Ontoereikende of gebrekkige vermoë om twee bronne van inligting gelyktydig te gebruik, met die gevolg dat data in isolasie en nie as geordende en samehangende gehele hanteer word nie.

*** KOGNITIEWE FUNKSIETEKORTE TYDENS DIE VERWERKINGSFASE.**

- . Ontoereikende probleembelewing (bewussyn van die bestaan van 'n probleem) en gevolglike ontoereikende probleemformulering.
- . Onvermoë om relevante inligting vir die formulering van die probleem te selekteer.
- . Gebrekkige spontane vergelyking van inligting, of beperking van vergelyking tot bepaalde soorte inligting wat met eie behoeftes in verband staan.

- . Eng kognitiewe veld (die "kort laken fenomeen").
- . Gebrekkige behoefte om spontaan te tel, te skat en te bereken.
- . Moeite om moontlike verhoudings voor te stel.
- . Gebrekkige behoefte aan logiese bewysvoering in die verhouding tot dinge en mense.
- . Gebrekkige internalisering van gedrag.
- . Gebrekkige afleiding (deduktief en induktief) en hipotesevorming (formulering van moontlike antwoorde/oplossings).
- . Ontoereikende strategieë vir hipotesetoetsing.
- . Ontoereikende beplanning.
- . Gebrekkige begripsvorming vanweë ontoereikende woorde-skat.
- . Episodiese (gefragmenteerde/onsamehangende) greep op die werklikheid.

*** KOGNITIEWE FUNKSIETEKORTE TYDENS DIE UITVOERFASE**

- . Egosentriese kommunikasiewyses.
- . Blokkering.
- . Probeer-en tref antwoorde.
- . Gebrekkige ekspressiewe woordeskat.
- . Ontoereikende visuele voorstelling.
- . Gebrekkige behoefte aan noukeurige en presiese kommunikasie van antwoorde.
- . Impulsiewe, oor-reaktiewe gedragswyse wat kommunikasie belemmer.

Die sukses wat met begeleidente leer behaal word, hang af van die mate wat die kind gelei word om die strategieë van leer in die invoer-, verwerkings-, en uitvoerfase te implementeer. In samehang met die mate waarin die kind die strategieë beheers, is die affektiewe ondersteuning tydens die begeleidente leersituasie van kardinale belang.

Feuerstein se leerteorie is in die breë gerig op begeleidente leer om die kind se kognitiewe denke te stimuleer. Opheffing van verwaarloosde opvoedingsituasies moet reggestel word deur kinders affektief te begelei en te ondersteun en hulle bewus te maak van bepaalde komponente wat leer makliker laat verloop.

Guilford se struktuur van intelligensie wat baie waarde inhou vir die ontwikkeling van kreatiewe denke by die kind, word vervolgens bespreek.

2.6 GUILFORD SE STRUKTUUR VAN INTELLIGENSIE

2.6.1 INLEIDING

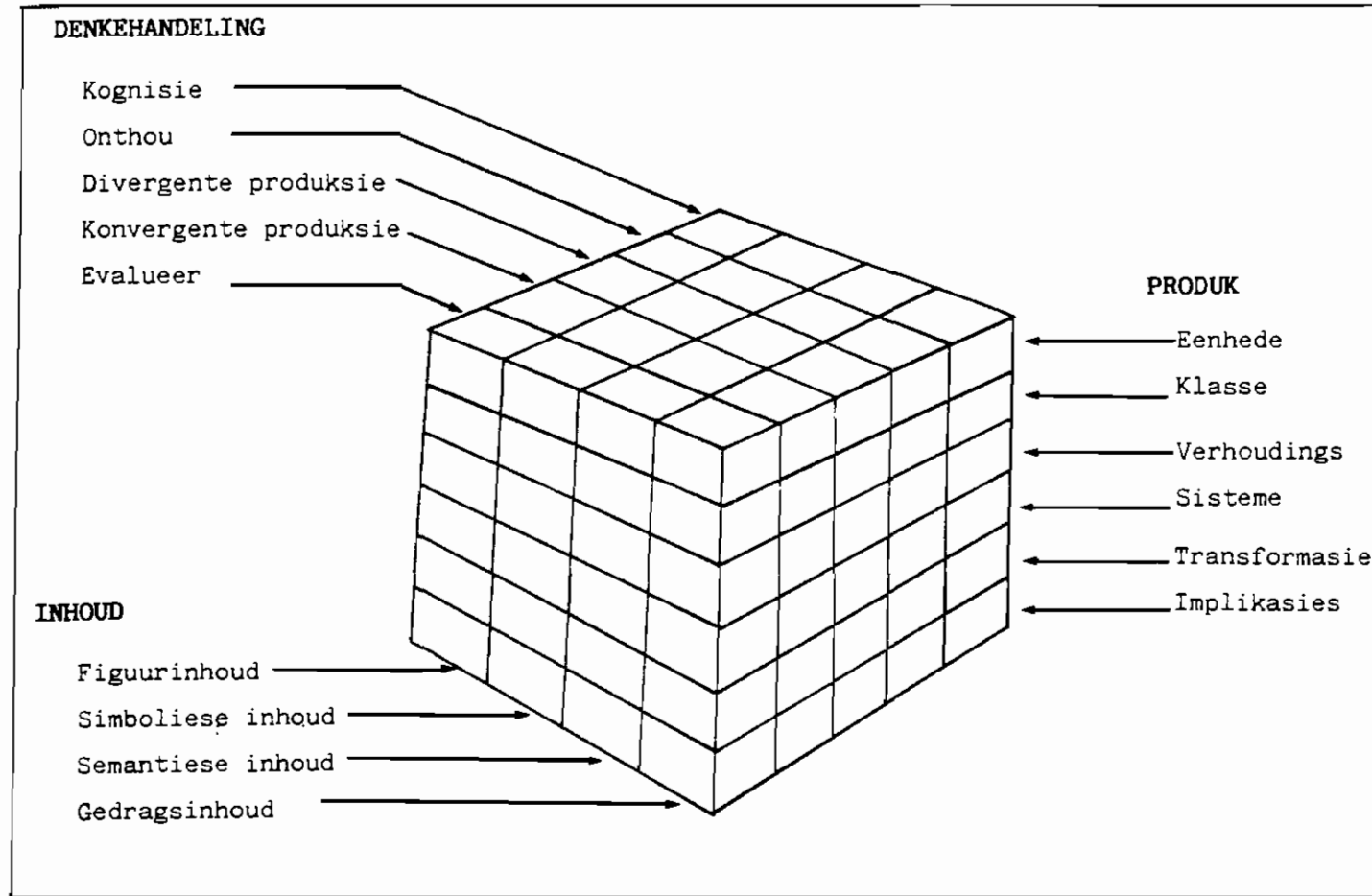
Guilford (Anastasi, 1965:87) se teorie het ontwikkel na aanleiding van 'n ondersoek na redenering en kreatiewe denke.

Guilford en Hoepfner (1971:18) kom tot die gevolgtrekking dat intelligensie nie net 'n enkele vermoë is nie, maar dat dit uit verskillende dimensies bestaan. Guilford (1959: 469-479) beweer dat die belangrikste uitkoms van sy ondersoek, die ontwikkeling was van:

"... a unified theory of intellect, which organizes the known, unique or primary intellectual abilities into a single system called the 'structure of intellect.'"

Vrey (1979:167) beweer dat Guilford hom nie beywer het om die ontwikkeling van die denke as sodanig te ondersoek nie, maar sy belangstelling in die intellek en intelligensiemeting het tog vir andere meer lig gewerp op die ontwikkeling van denke.

DIAGRAM 2.2 GUILFORD SE STRUKTUUR VAN INTELLIGENSIE



2.6.3 **BESPREKING VAN DIE STRUKTUUR VAN INTELLIGENSIE**

2.6.3.1 **DIE DRIE DIMENSIES VAN DIE INTELLIGENSIESTRUKTUUR**

Guilford (1959:469-477) se struktuur van intelligensie word skematies deur 'n kubus voorgestel. Die model maak voorsiening vir drie dimensies van die intellek waarvan elke dimensie verder in 'n aantal sub-kategorieë verdeel is. Die drie dimensies bevat 120 selle wat elkeen 'n intellektuele vermoë of faktor voorstel. Die drie dimensies van die intellek verteenwoordig volgens Taylor & Van der Westhuisen (1983:94), intellektuele bewerkinge, inhoud en produk. Die drie dimensies kan op verskillende wyses gekombineer word om bepaalde intellektuele aktiwiteite te vorm. Ten minste een faktor van elke kategorie is in alle intellektuele aktiwiteite teenwoordig.

Die sub-klasdifferensiasie word voorgestel in:

*** DENKHANDELINGE**

- . Kognisie behels die bewuswording herkenning en begrip van inligting. "Sensitivity to aspects of the environment, awareness of changes in external stimuli, and the ability to label or name the environment accurately" (Mussen, 1969:459).
- . Onthou is die retensie van inligting of inhoud wat aangeleer is. Die vermoë om gebeure of leerinhoud wat gememoriseer is te memoreer en weer te gee. Dié handeling dui die latente fase van geheue aan.
- . Divergente produksie is die vermoë om gegewe inligting aan te wend om 'n verskeidenheid nuwe idees te innoveer of om dit vir probleemoplossings aan te bied. Divergente denke is kreatief van aard.

- . Konvergente produksie behels die daarstelling van nuwe inligting op grond van gegewe inligting. Dit behels ".grouping divergent ideas into one unifying concept (e.g. grouping all women who have children into the conceptual category 'mothers')" Mussen, et al., (1969:459). Konvergerende denke is gerig op die oplossing van 'n probleem.
- . Evalueer is die vermoë om gegewe inligting met ander bekende inligting te vergelyk, deur dit te meet aan kriteria. Evaluasie verwys ook na die vermoë, "...to make a decision about a problem without persistent vacillation, and to assess the quality of the decision" (Mussen, et al., 1969: 459).

* INHOUD

- . Figuurinhoud - Dit is die vermoë om die konkrete waar te neem of om 'n visuele, ouditiewe of kinestetiese konsep te vorm.
- . Simboliese inhoud -Is die vermoë om simbole wat inherent nie betekenis het nie, soos byvoorbeeld letters, syfers en musieksimbole betekenisvol te interpreteer.
- . Semantiese inhoud - Dit is die vermoë om betekenisvolle elemente deur een woord aan te dui. Semantiese inhoud bevat in sommige gevalle nie-geverbaliseerde betekenisvolle inhoud.
- . Gedragsinhoud - Is die vermoë om hoofsaaklik nie-verbale inligting oor gedragsaspekte by interpersoonlike verhoudinge te interpreteer, te hanteer of oor te dra. Dit verwys na onder andere: aandag, persepsie, gedagtes, verlangens, gevoelens, emosies, stemminge en bedoelinge.

Daar bestaan 'n verband tussen:

- . figuurinhoud en konkrete intelligensie;
- . semantiese- en simboliese inhoud en abstrakte intelligensie;
- . gedragsinhoud en sosiale intelligensie.

*** PRODUK**

- . Eenhede - Dit behels die identifisering van bepaalde eenhede. Eenhede differensieer as figuur teen agtergrond.
- . Klasse - Dit is die vermoë om inligting wat op grond van gemeenskaplike eienskappe tot dieselfde klas behoort, te abstraheer en te klassifiseer tot 'n versameling.
- . Verhoudings -Dit is die identifisering van verwantskappe tussen items.
- . Sisteme - Dit behels die organisering of strukturering van items of idees wat verband hou met mekaar.
- . Transformasie - Dit is die wysiging van bepaalde inligting met betrekking tot die eienskappe, betekenis, die rol of gebruik wat dit betref.
- . Implikasies - Dit behels antisipasies of voorspellinge wat uit gegewe inligting afgelei word.

2.6.3.2 SINTESE

Guilford se struktuur van intelligensie stel die integreringsmoontlikhede tussen vermoëns voor. Die bepaalde kombinasie van vermoëns wat vereis word om 'n taak uit te

voer, word bepaal deur die aard van die probleem. Om 'n Wiskunde-probleem op te los sal 'n ander vermoë samestelling vereis as wat byvoorbeeld die uitvoering van 'n staatsgreep sal vereis (De Wet, et al., 1981: 391).

Vrey (1979:170) wys op die moontlikhede wat Guilford se teorie, met spesifieke verwysing na divergente denke, vir kreatiwiteitsontwikkeling by die kind kan inhou.

Kreatiwiteit wys heen na begrippe soos: skepping, oorspronklikheid of innovering. Divergente denke is nie gereserveer vir die begaafde kind nie, dit kom net soos alle kenmerke op 'n kontinuum voor. Divergente denke het inoefeningsgeleentheid nodig. Die moontlikheid bestaan dat enige kind wat genoeg oefengeleentheid tot integrering van korrekte faktor kombinasies kry, daarby sal baat. Die afleiding word gemaak dat die kind sy denke niveau kan verhoog indien hy bewus gemaak word van:

- * verskillende moontlikhede wat gebied word;
- * 'n logiese analitiese werkshouding;
- * selektering en kombinering van relevante inhoude vir 'n bepaalde taak, en
- * die dinamiese moontlikhede wat die nuwe kombinasie het om vorige ervaring nie net bloot te herhaal nie, maar aan te pas ten einde iets nuuts tot stand te bring.

Guilford se teorie is so opgestel dat die denkwyses ontwikkel van die eenvoudige na die meer komplekse. Die moontlikhede om kombinasies van vermoëns vir bepaalde take saam te stel, word moontlik gemaak deur geleenthede wat ander mense vir die kind skep.

Guilford (Aangehaal in Sears, 1971:49) verwerp die stelling dat die mens se verstandelike vermoë 'n plafon het:

"The doctrine that intelligence is a unitary something

that is established for each person by heredity and that stays fixed through life should be summarily banished. There is abundant proof that greater intelligence is associated with increased education. One of education's major objectives should be to increase the stature of its recipients in intelligence, which should now mean stature in the various intellectual abilities. Knowing what those abilities are, we not only have more precise goals but also much better conceptions of how to achieve those goals."

2.7 RAKPUNTE VAN DIE DENKETEORIEË

2.7.1 INLEIDING

Daar is bepaalde raakpunte tussen die voorgaande teorieë. Perseptuele vaardighede is onlosmaaklik deel van kennis en word om die rede hier aangedui as 'n essensiële moment by die kognitiewe denke. Die essensies word nie in volgorde van belangrikheid aangegee nie, omdat daar 'n noue onderlinge verband tussen die werking van die momente is. Daar kan nie beweer word dat die een 'n belangriker funksie het om te vervul as die ander nie. Die essensies wat as belangrik aangedui word vir die voltrekking van toereikende kognitiewe denke, verteenwoordig nie noodwendig telkens elkeen van die voorgaande skrywers se menings nie.

2.7.2 KOGNITIEWE STYLONTWIKKELING VIR TOEREIKENDE AKTUALISERING

As essensies vir kognitiewe ontwikkeling, kan die volgende genoem word:

- * Persepsie. Hier moet visuele en ouditiewe geheue vir ruimtelike oriëntasie, tyd-ruimtelike oriëntasie, konservasie van konstanthede, globale waarneem, diskriminasie, opeenvolging, analise en sintese, intakt wees.



- * Intensionele gerigtheid op 'n taak verwys na toereikende aandaggee en denke en 'n wil om betrokke te wees en betrokke te bly en te volhard, uithou- en deursettingsvermoë.
- * Inhibering van impulsiwiteit.
- * Sistematisering.
- * Weldeurdagte eksplorاسie.
- * Ordening.
- * Strewe na presiese en akkurate inligting.
- * Sinsamehang tussen bronne en stimuli.
- * Duidelike formulering van opdragte en relevansie by selektering van take om tot probleemoplossing te kom.
- * Horisontale en vertikale denke-verbreding (dit sluit abstrakte denke in.)
- * Waaghouding.
- * Logiese redenasie.
- * Aanwending van verskillende didaktiese metodes, soos byvoorbeeld die induktiewe- en deduktiewe metode.
- * Beplanning.
- * Toereikende woordeskat.
- * Ontwikkeling van strategieë.
- * Affektiewe stabiliteit.
- * Normatiewe stabiliteit.
- * Vaardigheid en presisie by kommunikasie.
- * Die **WEET HOE** om 'n probleem op los is net so belangrik as om die probleem op te los.

2.8 KOGNITIEWE MOMENTE EN SKAAK

2.8.1 INLEIDING

Uit die voorgaande stellings deur skaakkeners (Vergelyk Hoofstuk Een, par. 1.2) blyk dit dat skaakspelers se kognitiewe lewe kerngesond moet wees om toereikend te presteer. Dit is 'n sinsfeit dat die kognitiewe komponent geïntegreerd werk met die affektiewe, normatiewe en fisieke lewe. Kognitiewe momente se funksionering by skaak-

spel, word vervolgens bespreek, aan die hand van bepaalde determinante.

2.8.2 DETERMINANTE WAT FIGUREER BY SKAAKSPEL

Die determinante wat by skaak figureer en wat verband hou met kognitiewe ontwikkeling, is:

* INTENSE KONSENTRASIE

Skaakspel vereis intense konsentrasie. Bronstein en Smolyan (1982: 4) beweer dat:

"There are chances of success only for him who is able to shut himself off from everything extraneous to chess."

* KONSEPVORMING

Bronstein en Smolyan (1982: 22), beweer dat:

"In chess, imagination not only transports a person into a different, conventional world of play, but also substantiated in the very movements of the chess pieces, completing one's ideas."

Die skaakspeler antisipeer 'n posisie van byvoorbeeld vyf of ses skuiwe vooruit en vorm 'n konsep van hoe die posisie dan visueel daar uitsien.

* ANTISIPASIE

Die speler moet kan antisipeer wat die posisie op die bord gaan wees na 'n aantal skuiwe.

* VOORUITSKATTING

Die moontlike reaksie en die aanval van die opponent,

moet vooruit geskat word.

*** TRANSENDERING**

Die speler moet verby die werklikheid van die posisie op die bord "kyk" na die posisie van hoe dit daar sal uitsien na 'n paar skuiwe. Hy moet ook kan transendeer en die spel sien soos wat sy opponent dit sien, met ander woorde, uit 'n ander hoek. Ons sien dikwels dat 'n speler letterlik agter sy opponent gaan staan en die posisie op die bord vanuit sy opponent se gesigshoek beskou. Dit is in die geval nie die bedoeling om die posisie letterlik vanuit van sy opponent se gesigsveld te sien nie, eerder is dit om homself in sy opponent se "denke en visuele persepsie" te plaas en om te "sien" wat sy opponent sien. Hy poog hierdeur om in sy opponent se psige in te dring.

*** SKEMATIESE ANTISIPERING**

De Groot (1978: 189), is van mening dat:

"A schematic anticipation presupposes an activated goal awareness at some point in the natural course of a thought process. It is neither a descripture nor operationally specifiabile concept, but rather a hypothetical construct, used for a theoretical explanation of the dynamics of a thought process".

Antisipasie is 'n vooruitgryping na, of 'n konsep-visualisering van 'n moontlike posisie, waar die speler dan die geantisipeerde posisie op die bord vir homself verbeeld "sien."

*** VERMOË OM PRIORITEITE TE ORDEN**

Volgens De Groot (1978:264-265) sal die ervare skaakspeler 'n hiërargiese patroon volg in 'n poging om



sy posisie te verstewig. Die moontlike verloop van alternatiewe posisie-oorweging, som hy soos volg op:

Veronderstel dat 'n speler 'n sekere variasie in berekening bring deur 'n moontlike skuif, maar die variasie sal lei tot 'n kwantitatiewe verswakking in sy posisie, sal hy min of meer die probleem soos volg aanpak:

- i) Hy sal 'n variasie binne sy oorspronklike plan oorweeg, om sy posisie sterker te maak.
- ii) Indien die variasie soos beplan in i) nie sy posisie verstewig nie, kyk of daar 'n enkele skuif oorweeg was in die plan by i) wat ondersteuning aan die oorspronklike plan sou bied, maar toe eers tersyde gestel is. Hierdie skuif moet nou voorkeur geniet vir verdere variasie-oorwegings.
- iii) Indien die variasie geen ondersteuning aan die plan bied nie, word die kwalitatiewe resultate by die vorige oorweging ondersoek, ten einde 'n nuwe skuif binne dieselfde plan te oorweeg.
- iv) Indien daar geen alternatiewe skuif gevind kan word nie, word 'n nuwe eerste skuif oorweeg.
- v) Indien die skuif en nuwe posisie nie bevredigende resultate lewer nie, word die raamwerk herbeplan.
- vi) Die speler kyk weer na die ondersteunde plan.
- vii) Hy pas dit aan by sy vorige plan.
- viii) Indien daar steeds nie genoegsame ondersteuning vir 'n sterker posisie by vii) blyk te wees nie, oorweeg hy 'n totale nuwe plan.



- ix) Indien dit blyk dat daar uit die nuwe konsepte nie 'n oplossing vir die probleem is nie, sal die speler die beste skuif uit die vorige oorwegings kies.
- x) Waar daar reeds in diepte gekyk is na die verskillende planne, "...a more penetrating conflict analysis certainly ensues in a lengthy transitional phase and bears the characteristics of a crisis of expectations" (De Groot, 1978:265).

Die speler sal nog 'n dieper en meer sistematiese ondersoek loods, of 'n keuse maak uit skuiwe wat hy ondersoek het.

Die verloop van beplanning en die oorweging van prioriteite het nie 'n vaste patroon nie.

*** ORDENING**

Ordening vloei voort uit prioriteitsbepaling, waar daar van 'n definitiewe beplanning van posisionele orde sprake is.

*** 'n VERMOË OM TE SELEKTEER**

Die goeie skaakspeler moet oor die vermoë beskik om die beste skuif uit al die moontlikhede wat hy oorweeg, te selekteer om vir hom die beste posisie op die bord te ver-seker.

*** KREATIWITEIT**

Volgens De Groot (1978:218) skep die skaakspeler voort-durend nuwe posisies. Hy bedink nuwe variasies om of sy eie posisie te versterk of om sy opponent in 'n lokval te



lei of om die opponent in so 'n posisie te stel dat hy gedwonge foute sal maak. Wanneer hy besef dat sy eie posisie verswak, sal hy afwyk van sy weë om die toepaslikheid van 'n skuif te probeer bewys, en van nuuts af doelgerig 'n nuwe konsep rekonstrueer. De Groot (1978:218) beweer ook dat:

"Changes in the basic structure of the total goal conception are characteristic not only of creative thought proper but all forms of thought in which the subject sets himself a goal of which he is not sure is realizable."

*** REDENASIEVERMOË**

Die skaakspeler ontwikkel sy redenasie-vermoë veral wanneer hy skuiwe en variasies oorweeg. Hier is daar sprake van intense konsentrasie, antipersipering, ordening, transendering en prioriteit-stellingnames. De Groot (1978:287), sluit hierby aan as hy sê:

"The chess player has an entire system of typical forms of reasoning at his disposal to be used according to the situation for transforming the problem of argumentation... into a specific and adequate form."

Die skaakspeler redeneer gewoonlik kreatief. Daar is nie sprake van stereotipe denkwyses nie. Hierdie keuses tussen alternatiewes word deur hom gebruik om tot 'n gevolgtrekking te kom. Dit is in wese, metodes tot probleem-oplossing. Dié wyse van denke en redenering word deur ervare skaakspelers outomaties in enige situasie (nie noodwendig net in skaak nie) waarin hy metodies te werk moet gaan, toegepas.



* KONSENTRASIE

Skaak kan nie sonder die begrip konsentrasie bedink word nie. Dit is onnodig om te omskryf wat met die begrip "konsentrasie by skaak" bedoel word. Mens kan maar net na 'n skaakspeler of na foto's van spelers kyk terwyl hulle besig is om te speel. Kasparov (1986:20), beweer dat konsentrasie by skaak 'n intensionele gerigtheid op 'n taak is om die volgende te bepaal:

- i) die posisie soos dit na afloop van die laaste skuif is;
- ii) te kyk watter stuk/stukke direk bedreig word;
- iii) die moontlike volgende paar skuiwe te beplan om 'n veiliger en sterker posisie te verseker;
- iv) variasies by elke skuif te oorweeg ten einde die beste skuif te selekteer;
- v) die moontlike skuiwe wat die opponer mag maak in die proses, soos by iv) genoem, te oorweeg en alternatiewe skuiwe op die wat die speler reeds beplan het, te oorweeg, en
- vi) om weer te kyk na die eerste skuif/skuiwe wat oorweeg is, ten einde die beste skuif te selekteer.

Tydens die hele proses moet prioriteite in gedagte gehou word soos byvoorbeeld die ontwikkeling van stukke en die skuif wat nie uitgestel kan word nie en wat voorrang behoort te geniet. Ook moet daar gekyk word na die lyne van alle stukke soos byvoorbeeld die toring of loper wat sekere lyne beheer en die beheer van die sentrale deel van die bord.



Kasparov kan 'n posisie baie vinnig opsom en sy beplanning vir sy volgende skuif/skuiwe geskied ook binne 'n baie kort tydsbestek. Dit het tot gevolg dat hy gewoonlik tot 'n uur voorsprong op sy opponente se tyd het, maar tog maak hy 'n deeglike analise van die spel.

Uit 'n ontleding van sy spel teen Harston in 1974 (Markland, 1975:5), blyk dit dat Harston goed gespeel het, maar:

"...it became obvious that Karpov had seen and analysed a great many more variations. Even in lines not considered by Harston, Karpov was producing deep analysis and his comment 'The only move' was back up by subvariations of analysis at every stage"

Die omvang van die eise wat die vlak van konsentrasie selfs aan grootmeesters stel, is baie hoog. Bobby Fischer het in sy wedstryd teen Spasski, daarop aangedring dat die televisiekameras uit die vertrek waar die wedstryd plaasgevind het, verwyder moet word omdat dit inbreuk op sy konsentrasie maak. Dit kon natuurlik 'n taktiek van Fischer gewees het om sy opponente se konsentrasie te verbreek en om hom deur die spel te onderbreek, te frustreer. Fischer was bekend daarvoor dat hy sy opponente probeer ontwrig het.

Die skaakspeler konsentreer nie net terwyl hy fisies by die bord sit nie:

"Kasparov when playing, is extremely intense. He will strut across the playing stage, usually grimacing in concentration. When at the board, he is the picture of determination. He constantly surveys his opponent's face, perhaps gaining some clue into his thoughts" (Christiansen, 1983:12).



* WILSKRAG

'n Sterk wilskrag selfs voor die aanvang van die spel, motiveer die speler om te wen. In antwoord op 'n vraag van Dimitrye Cjelica (Christiansen, 1983:35), skaakskrywer en FIDE-voorsitter, of die gedagte ooit by hom opgekom het dat hy Fischer in 1975 kon klop, het Kasparov soos volg geantwoord:

"Of course, when I was preparing for the match against Fischer in 1975, I was optimistic. Why should I play the match if I do not believe in victory? I remember Korchnoi told you that he would lose to Fischer 6-10. Why then should he play? As for the game in Baguis, after 5-5, I asked my seconds: 'How long have we been here?' They answered that it was three months, and I said optimistically: 'Boys, tomorrow is the last day. I will finish this match' and as you know I won the 32nd game and the match".

Kasparov (1986:2), beweer dat skaak wilskrag ontwikkel.

Norman Weiner (Bronstein & Smolyan, 1982:6), beweer: "The player may sometimes experience serious doubts regarding the choice of the best way to win, but he has not the slightest doubt as to whether he has to win or to lose."

* DEURSETTINGSVERMOË

Sterk deursettingsvermoë by die speler is dikwels die deurslaggewende faktor in 'n skaakspel. Die speler wat ten alle koste wil wen en die nodige deursettingsvermoë aan die dag lê, het 'n voordeel.

Alexander (Markland, 1975:8), het by geleentheid 'n spel tussen Anatoly Karpov en Peter Markland by Hastings dopgehou en die volgende kommentaar gelewer:



"A late middle game was reached which was very nearly equal, many players in Karpov's position would have given it up as a draw. Karpov manoeuvred, probed, made difficulties, kept the position unbalanced; Markland fought hard, but the position was just too hard for him to look awkward, then desperate and in fifty-five moves he resigned. This was a victory for technique, talent and will-power in equal proportions."

*** UITHOUVERMOË**

Die gewone skaakwedstryd wat volgens die FIDE (Internasionale Skaakfederasie) reëls gespeel word, kan 'n tydsduur van vyf tot ses uur hê. Hoewel die speler nie tot sy stoel of selfs die lokaal beperk word nie, weet hy dat hy in 'n mate konsentrasie verloor as hy te veel opstaan of wegbeweeg. Aan die anderkant knaag dit aan die senuwees as die opponent elke skuif uitrek (al is dit tot sy eie nadeel), terwyl die ander in afwagting op die volgende skuif wag. Die geduld- en frustrasiedrempel word beslis hierdeur verhoog.

In 'n skaaktoernooi wat volgens die Switserse beginsels gespeel word, word daar gewoonlik sewe tot elf spelle per speler gespeel, wat oor 'n minimum van vier tot ses dae versprei word. Die ure van intense konsentrasie vra ook nie net brein-inspanning nie, maar die liggaamskragte word tot die uiterste beproef. Helmut Pflieger (Lindörfer, 1985: 81), 'n Duitse medikus en Grootmeester het tydens 'n Grootmeesterstoernooi in München in 1979, proefnemings gedoen en vasgestel dat die eise wat in skaak aan 'n persoon gestel word, naastenby met die van motorsport vergelyk kan word. Die polsslag van die deelnemers het tydens die proefneming tot 160 per minuut gestyg en die bloeddruk en cholesterolvlak het ook aansienlik gestyg. Dit dui op verhoogde spanning.

Geestelike inspanning wat tot uiterste spanning lei, dreineer die liggaamskragte. Skaakspelers besef die waarde van 'n gesonde en fikse liggaam en beoefen gewoonlik ook een of ander fisieke sportsoort, veral voor 'n groot toernooi, om in die nodige stamina te voorsien.

Volgens Lindörfer (1985:80), speel Karpov en Spasski tennis, en Korstjnoi swem en draf om fiks te bly. 'n Volledige fiks-word program is vir Bobby Fischer uitgewerk toe hy in 'n toernooi teen Spasski meegeding het om die wêreldkroon, wat nie net klim-ekskursies en fietsry ingesluit het nie, maar ook saunas en asem inhou onder water, wat tot sy sukses en oorwinning bygedra het.

*** VOLHARDING**

Volharding is noodsaaklik in skaak. Menige skaakspeler het al 'n skaakspel gewen of gelykop gespeel, omdat hy volhard het in die stryd en nie moedeloos geraak, en tou opgegooi het nie.

2.9 KOGNITIEWE MOMENTE WAT NODIG IS OM TAAL TE BEDRYF

2.9.1 TAAL VEREIS BEPAALDE VAARDIGHED

Taal is die medium vir betekenisgewing en is onlosmaaklik deel van kognisie. Siegler (1986:178), beweer dat taalgebruik, dieselfde uitdagings aan die mens as ander kognitiewe take stel. Kinders word met 'n beperkte vermoë gebore om informasie te prosesseer en vereistes vir taal spreek die vermoë deeglik aan deurdat verskillende vaardighede gelyktydig aangespreek word.

*** SENSO-MOTORIEK, ORDENING EN OPEENVOLGING**

Om effektief te kan praat, verg duidelike **artikulasie**, grammatikale **rangskikking van woorde** in sinne en korrekte



volgorde van sinne.

*** OUDITIEWE PERSEPSIE, GEWAAR-WORD, WAARNEEM, AANDAG-GEE,
OPEENVOLGING, MEMORISEER EN MEMOREER BY TAAL**

Die vermoë om te kommunikeer, stel 'n verskeidenheid kognitiewe eise aan die kind. Die goed ontwikkelde ouditiewe persepsie, help die kind om duidelik waar te neem; om die woorde akkuraat uit te spreek; aandag te gee aan dit wat hy waarneem; die volgorde van woorde in die bepaalde frases te onthou en gelyktydig daarmee, moet hy die algemeen toepaslike grammatikale reëls in gedagte hou.

*** WAARNEEM, KONSEPVORMING EN VISUALISERING BY TAAL**

Die kind gee betekenis aan dit wat hy waarneem. Nie net betekenis van dit wat hyself waarneem nie, maar ook die betekenis wat die ander persoon wil oordra. Terwyl hy praat, luister lees of bloot net dink, is daar sprake van konsepvorming. Hy stel vir homself 'n konsep (visualiseer 'n prent) van byvoorbeeld, gebeure; objekte of persone voor.

*** DENKE BY TAAL**

Brown (1980:60) is van mening dat taal die denke vorm en dat denke bydra tot taalvorming. Reed (1971:233) beweer "Language is a tool of thought" en dat die verband tussen taal en denke so nou verwant is, dat daar nouliks tussen die twee begrippe onderskei kan word. Sommige navorsers (Reed, 1971:233) is van mening dat die twee begrippe identies is.

*** METAKOGNISIE BY TAAL**

Die meganismes wat by die aanleer van taal betrokke is, verskil nie van die meganismes wat by ander leersituasies

ter sprake is nie. Chomsky (Siegler, 1986:179), is van mening dat die aanleer van taal nie blote nabootsing van 'n voorbeeld en versterking is, soos sommige navorsers beweer nie, maar dat daar definitiewe sprake van kognitiewe denke by kinders se taalgebruik is. Hy staaf sy bewering deur te verwys na 'n insident waar kinders 'n grammatikale reël vir die verlede tyd aangeleer het. Die reël bepaal dat 'n "-ed" aan die einde van die woord bygevoeg word as die woord in die verledetydsvorm geskryf word. Die kinders het die reël toe deurgaans toegepas, ook by die onreëlmatige verledetydsvorm, by woorde soos; "came", "went", "broke" en "hit".

Kinders korrigeer spontaan hulle uitspraak, taal en die benaminge van objekte wanneer hulle fouteer. Hulle sal ook hul eie taal aanpas by die vlak van die persoon met wie hulle kommunikeer (Siegler, 1986:244).

Navorsing deur Fabricius en Hagen (Siegler, 1986:244 -245) toon aan dat strategieë leerlinge kan help met memorisering. Die doel is om kinders bewus te maak van hulle eie denke. Hulle moet weet hoë hulle dink om tot 'n probleemoplossing te kom. Die kognitiewe moment is 'n wesenlike deel van taal.

2.10 SKAAKSPEL HOU VERBAND MET TAAL

Daar is raakpunte tussen die vaardighede wat onderskeidelik by skaak en by taal ter sprake is. Hierdie faktore wat deur skaak ontwikkel kan word, kan ook 'n invloed op die kind se taalvermoë hê.

Redenering en denke wat by wiskunde en skaak geaktualiseer word, geskied via taal. Of daar gebruik gemaak word van letters of simbole of syfers, dit bly taal. Die syfergetal 91 verteenwoordig dieselfde begrip as die woord een-en-negentig. Die 9 (of nege) het hier 'n

waarde van:

```

* * * *      * * * *      * * * *      * * * *
*   *   +   *   *   +   *   *   +   *   *
* * * *      * * * *      * * * *      * * * *

* * * *      * * * *      * * * *      * * * *
*   *   +   *   *   +   *   *   +   *   *
* * * *      * * * *      * * * *      * * * *

* * * *
*   *
* * * *

```

en die 1 (of een) het 'n waarde van:

*

Indien die syfervolgorde by die getal 91 omgekeer word, om die getal 19 of negentien voor te stel, dan is die waarde van die 1(of een) nou:

```

* * * *
*   *
* * * *

```

en die waarde van die 9 (of nege) is:

```

* * * *
*
* * * *

```

Syfers, getalle, simbole en tekens is taal. Dit kan slegs geïnterpreteer word as dit geles word en betekenis het. Indien 91 net as 91 geles sou word sonder die wete dat dit eintlik die waarde het soos hierbo uiteengesit, sou dit geen betekenis hê nie.



Skaak het sy eie taal in die vorm van notasies. 'n Genoteerde skuif, $a5 \times b6$ e.p., beteken dat $a5$ sy opponent deur toepassing van die "en passant"-reël buitmaak en dan op $b6$ gaan staan. Dié skryfwyse sonder om die skaakstuk wat geskuif word, te benoem, het vir die ingewyde betekenis. Hy weet dat 'n notasie wat so genoteer word, op die pion dui.

Die leerling wat skaak speel, het onmiddellik 'n voorsprong bo die leerlinge wat nie skaak speel nie, omdat hy benewens sy Eerstetaal, ook nog skaaknotasie, saam met die spel in die geheel aanleer. Dit bevorder abstrakte denke en gee hom ook 'n voorsprong om die wiskunde-"taal" beter te onthou en te begryp.

Elke taal het sy eie reëls en struktuur wat in 'n sekere sin anders as die van wiskunde en skaak is. Taal word spontaan aangeleer, maar wiskunde en skaak moet doelbewus aangeleer word. Die intellektuele vermoë mag aangebore wees, maar as niemand die kind begelei in sy op weg wees na volwassenheid nie, sal hy geen intellektuele groei toon nie. Die aanleer van die moedertaal daarenteen vind deur mondelinge kommunikasie spontaan plaas. Deur spontane verwerwing van taal word die grondslag vir verdere onder-rig en leer gelê.

Die aard van wiskunde en skaak stem in 'n groter mate ooreen as taal en skaak. Wiskunde en skaak vereis perseptueel in baie opsigte dieselfde soort vaardighede en dit stel dieselfde soort eise. Wiskunde beskik, net soos skaak, oor simbole, syfers en tekens, wat abstrak is. Dit spreek die speler op 'n ander niveau as taal per sé aan. Daar kan beweer word dat skaak en wiskunde op dieselfde golflengte of frekwensie ingestel is. Taal is net so kreatief en verg dieselfde eienskappe as wat nodig is vir wiskunde, skaak en intelligensie-aktualisering. Taal is egter in 'n sin meer eksplisiet, omdat daar

letterlik gekommunikeer kan word. In die geval van skaak, wiskunde en intelligensie-aktualisering, moet daar deur medium van iets anders "gekommunikeer" word om substansie daaraan te gee. Taal is onderliggend aan die medium waardeur intelligensie-aktualisering, wiskunde en skaak gestalte kry op 'n speelbord, op papier, op 'n rekenaar of deur handeling.

2.11 KOGNITIEWE ESSENSIES WAT BY WISKUNDE FIGUREER

Barnard (1989:14) beweer dat wiskunde beskryf kan word as 'n instrument aan die een kant en as 'n abstrakte wetenskap aan die ander kant. Barnard (1989:14), haal enkele skrywers aan, wat onder andere beweer dat:

- . Die belangrikheid van Wiskunde is gesetel in die gebruikswaarde en funksionaliteit daarvan.
- . "Mathematics is the study of all structures whose form can be expressed in symbols, it is the grammar of all symbolic systems."
- . "Mathematics is done because of the great amount of practics it affords the mind, it is a sort of mental jogging to build up the mind and keep it fit."

* INHIBERING VAN IMPULSIWITEIT

Volgens Lester (1983:243), vereis die beoefening van wiskunde dat die leerling baie goed sal nadink oor hoe hy 'n probleem gaan oplos of hoe die meganiese bewerking van 'n som behoort te verloop, alvorens hy wegval met die bewerking self. 'n Oorhaastige werkshouding lei tot onnodige foute en dié leerling word dan as onverskillig of agterlosig geëtiketteer.



*** INSIG**

Begrippe en beginsels by wiskunde moet deeglik bemeester word om verwarring te voorkom. Die kind moet met insig leer. As 'n leerling net gedeeltelik onthou wat hy gememo-riseer het, maak hy dikwels sy eie reëls en afleidings.

*** GEHEUE**

'n Toereikende geheue is baie belangrik by die beoefening van wiskunde. Daar is bepaalde stappe wat opmekaar volg by die meganiese bewerkings van sommige bewerkings. Daarbenewens is daar komponente by wiskunde wat so goed onthou moet word dat dit tot 'n outomatisme ingeoefen moet word, soos byvoorbeeld kombinasies, tafels en in die hoër standerds meetkundige-stellings. Die leerling moet die inhoud verstaan en die onderskeie stappe in die stelling onthou.

*** WAARNEEM EN AANDAG-GEE**

By die uitvoering van 'n wiskunde-probleem moet die leerling toereikend aandag gee aan die inhoud, om te kan aflei wat gevra word. Terwyl hy lees, neem hy bepaalde elemente in die probleemstelling waar wat vir hom 'n aanduiding gee van die aard en moontlike bewerkings wat uitgevoer behoort te word en die nodige stappe wat gevolg moet word.

Leerlinge is geneig om antwoorde na te jaag sonder om te ontleed (Barnard, 1989:1). Lester (1983:243) beweer dat sommige kinders die neiging openbaar...,

"...to 'crunch numbers' and generally to fail to gain 'good' understanding of the problem statement before beginning to solve the problem."

Verskillende moontlikhede om tot 'n oplossing te kom, moet



oorweeg word.

*** REDENEER**

Die leerling moet bewus gemaak word van die verskillende vaardighede wat nodig is om 'n wiskunde-probleem op te los en hoe om die vaardighede te ontwikkel om inligting te orden (Lester, 1983:243). Vaardighede sluit perseptuele sowel as kognitiewe vaardighede in. Die mikpunt is om 'n kind se kognitiewe denke in so 'n mate te stimuleer sodat hy sal dink hoekom hy redeneer soos wat hy redeneer. Wanneer 'n leerling kan redeneer met homself oor die wyse waarop hy 'n som uitredeneer, of hoekom bepaalde stappe nodig is, of hoekom 'n bepaalde stap die ander stappe vooraf moet gaan, dan sien hy verbande raak en verbeter sy insig met rasse skrede.

*** AFFEKTIEWE VAARDIGHEDE**

Om wiskunde te beoefen, moet die kind affektief stabiel wees. Die kind wat "toeslaan" tydens 'n eksamen of toets-situasie, is gewoonlik die kind wat nie weet hoe om spanning te verwerk nie.

*** NORMATIEWE VAARDIGHEDE**

Die kind moet gemotiveerd wees om probleme te wil oplos en hy moet gewillig wees om betrokke te wees en betrokke te bly.

Volgens Lester (1983:229), is daar "...several parallels between riding a bicycle and solving mathematical problems." Om aan iemand te verduidelik hoe om fiets te ry, deur byvoorbeeld te sê: "Klim op en plaas jou een voet op die pedaal terwyl jy jouself met die ander voet wegstoot, trap nou die pedale en balanseer jouself", is net die helfte van die inligting wat deurgegee behoort te



word. Die essensiële inligting van koördinering van die aksie om te trap, te rem, te draai, om te kyk waar jy ry, en om deurgaans te balanseer, word nagelaat. Dit is ook nutteloos om te sê dat die persoon net moet dophou hoe die aksie uitgevoer word.

Om aan iemand wiskunde te verduidelik, is net so 'n omvattende taak as om aan iemand te verduidelik hoe om te leer fiets ry. As een stap weggelaat word, kan die kind "afval" en ernstig "seerkry". Stappe wat weggelaat word of diffuus bly, laat die leerling in die donker rondtas. As die leerling kan verbaliseer om te sê *wat of hoé* hy dit wat aan hom verduidelik word begryp, kan 'n mens sy gedagtegang volg en onmiddellik hulp verleen sodra hy 'n stap nie verstaan nie. Wiskunde is in 'n sin, taal.

*** WISKUNDE IS TAAL**

Wiskunde is 'n taal waarin goed gedefinieerde terme en presiese simboliese voorstellings gebruik word om eksakte en ondubbelsinnige kommunikasie moontlik te maak. Taal speel 'n belangrike rol by wiskunde. Dit wil eksakte begrip tuisbring, daarom is terminologie by wiskunde so suiwer. Daar word nie van 'n lyn gepraat as 'n lynstuk bedoel word nie (Barnard, 1989:14). Die syfers en formules kan slegs deur taal beteken word. Die abstraktheid van simbole en formules, word duidelik sodra dit geïnterpreteer word of net in die gedagte (innerlike taal) bedink word. Sodra daar sprake is van redenering by wiskunde, dan is daar sprake van taal.

*** OPEENVOLGING EN ORDENING**

By probleemsonne of probleemstellings is opeenvolging en ordening van die grootste belang. Barnard (1989:1) wys daarop dat kinders dikwels fouteer by probleme waar verskeie stappe uitgevoer moet word. Die kind konsentreer

op een proses en verloor dan insig in die situasie.

*** KONSEPVORMING**

Die leerling moet in staat wees om 'n konsep te vorm van die soort som of probleem waarmee hy te doen het. As hy vir homself 'n voorstelling kan maak van die vorm wat 'n deelsom byvoorbeeld aanneem, of 'n beeld vorm van die rigting betrokke by die uitvoering van elke opeenvolgende stap wat die meganiese bewerking by die bepaalde som vereis, vergemaklik dit die begrip, maar begrip is steeds belangrik.

*** WISKUNDE DISSIPLINEER DIE VERSTAND**

By die beoefening van Wiskunde, is logiese en ordelike denke 'n voorvereiste (Barnard, 1989:15). Ter illustrering van dié stelling word die verband tussen 'n skaak- en meetkunde probleemoplossing verskaf.

2.12 DIE VERBAND TUSSEN 'N SKAAK- EN MEETKUNDE PROBLEEMOPLOSSING

Om die verband tussen die oplossing van 'n skaak- en 'n Meetkunde- probleem aan te dui, word 'n voorbeeld van elk-een verskaf.

'n Bepaalde beginsel in skaak word verskaf, waarna die beginsel in 'n skaakprobleemsituasie toegepas word. Daarna volg 'n verduideliking van 'n bepaalde beginsel by Meetkunde wat aan die hand van 'n stelling toegelig sal word. 'n Meetkunde probleem waar dié beginsel toegepas word, sal daarna volg.

2.12.1 SKAAKPROBLEEM

Die probleem wat gestel word, word aangedui in Diagram 2.8. Wit moet skuif en wen. Dit impliseer dat Wit 'n aantal

skuiwe vooruit moet beplan. Een oplossing vir die probleem is dat Wit 'n vurk op Swart toepas (2 skuiwe verder) om 'n wen posisie vir Wit te verseker. Die skaakspeler moet nou bepaalde beginsels in gedagte hou, soos byvoorbeeld, hoe skuif 'n ruiter en hoe vurk 'n ruiter. In Diagramme 2.3 tot 2.7 word die beginsels ter sprake verduidelik.

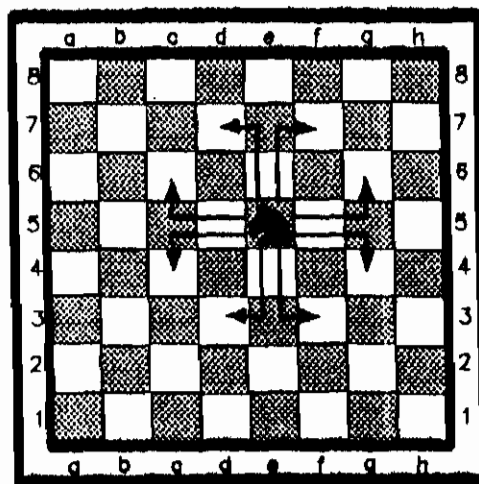
2.12.1.1 DIE BEGINSEL VAN 'N RUITERSKUIF

'n Ruiters kan soos volg skuif :

- . een blokkie links en twee blokkies op of af
- . een blokkie regs en twee blokkies op of af
- . twee blokkies links en een blokkie op of af
- . twee blokkies regs en een blokkie op of af

Sien Diagram 2.3 vir 'n uiteensetting.

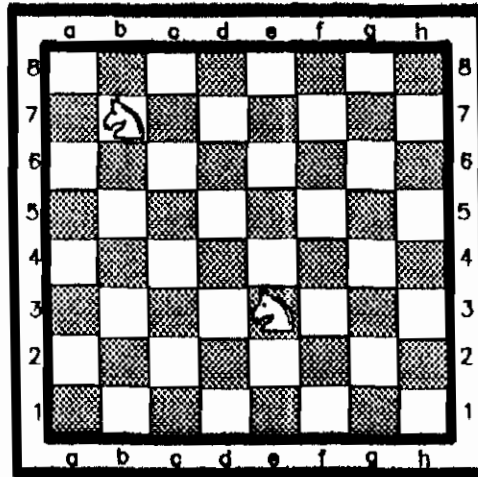
DIAGRAM 2.3 RUITERSKUIWE



In diagram 2.4 kan die ruiter op b7 na die volgende blokkies beweeg: a5, c5, d6, en d8.

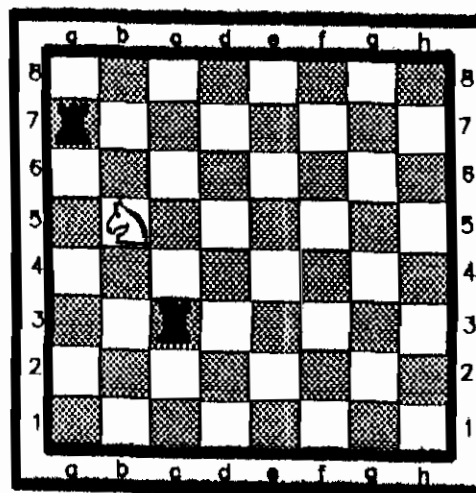
Die ruiter op e3 kan na die volgende blokkies beweeg: d1, c2, c4, d5, f5, g4, g2, en na f1.

Diagram 2.4 MOONTLIKE RUITERSKUIWE



In diagram 2.5 is 'n posisie opgestel waar die ruiter twee stukke van die opponent vork.

DIAGRAM 2.5 VURK DEUR 'n RUITER

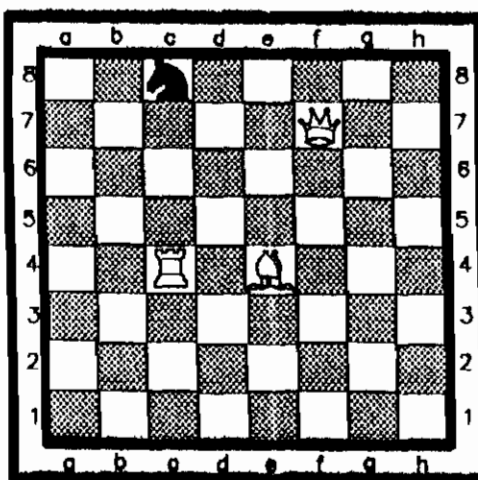


Die ruiters val die toring op c3 en die toring op a7 aan. Wit verk Swart se torings met sy ruiters. Wit sal nou die moontlikheid oorweeg om sy ruiters af te ruil vir een van die twee torings van Swart, aangesien die toring se teoretiese ruilwaarde 5 punte tel, teenoor die 3 punte van 'n ruiters.

2.12.1.2 VURKPROBLEEMSTELLING

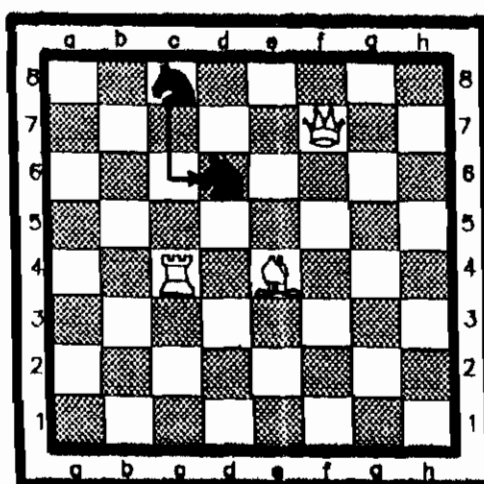
Hoe kan Swart vir Wit verk? Sien Diagram 2.6.

DIAGRAM 2.6 MOONLIKE RUITERVURK



Oplossing van die probleem: R c8 na d6

Diagram 2.7 VURK DEUR 'n RUITER



Swart vurk nou Wit se dame, toring en looper. Indien Swart sy ruiter vir een van Wit se stukke (dame, toring of looper) moet afruil, sal hy eerstens die posisie oorweeg soos dit sal uitsien na die bepaalde skuif (in elkeen van die gevalle wat hy oorweeg). Hy sal ook die afruilwaarde van elke stuk oorweeg (Kyk Hoofstuk Een, Paragraaf: 1.4.5 vir elke stuk se afruilwaarde). Die dame het die meeste waarde, dan die toring en dan die looper.

Hoewel die dame die meeste punte tel, sal Swart eerder na die posisie en moontlike verdere posisies kyk, voordat hy stukke afruil. Sy prioriteite is om eerstens sy eie posisie te beveilig, en tweedens, om voordeel van materiaal (punte) te verkry. 'n Speler mag dalk sy prioriteite in 'n ander lig sien en die bedreiging van sy opponent se stukke as eerste prioriteit sien of wat ookal die houding of voorkeur van 'n skaakspeler mag wees. Hy moet dink aan die eindspel, waar bepaalde stukke vir hom moontlik meer werd kan wees as ander.

Enkele basiese reëls is verduidelik, wat die skaakspeler in gedagte moet hou by 'n probleem wat hy moet oplos. Vervolgens word 'n posisie in diagram 2.8 verskaf, om te verduidelik hoe die skaakspeler moet redeneer om 'n oplossing vir sy probleem te bewerkstellig.

2.12.1.3 SKAAKPROBLEEMSTELLING

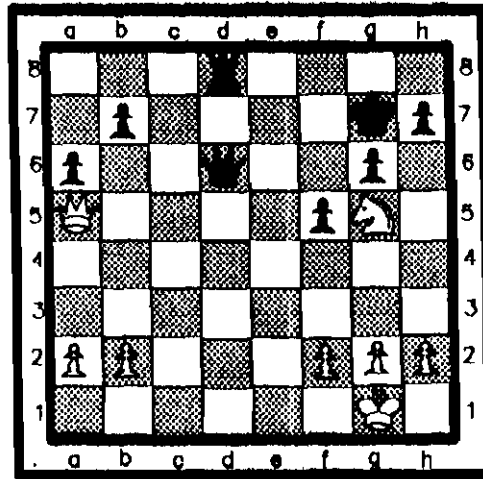
Die beginsels wat hierbo geskets is, sal nou by wyse van 'n skaakprobleem, toegepas word. Die probleem wat opgelos moet word, word in Diagram 2.8 aangedui.

Gevra : Wit moet skuif en wen.

(Wat met "gevra" bedoel word, is: Wit moet eerste skuif. Wit moet vir Swart mat in x aantal skuiwe of Wit moet materiaal wen (in x aantal skuiwe) om Wit in staat te

stel om die spel te wen.

Diagram 2.8 SKAAKPROBLEEM



Oplossing van die probleem :

- * Evalueer eers die posisie (Vergelyk diagram 2.8)
- . Die posisie wat hier ter sprake is, is 'n eindspelposisie. Die eienskappe en teorieë wat betrekking het op die eindspel moet hier in aanmerking geneem word.
- . Wanneer daar na die materiaal gekyk word, moet die materiaal voordeel onder andere geëvalueer word.
- .. In dié geval sien dit soos volg daaruit:

WIT : D = 9

R = 3

5xP = 5

17

SWART : D = 9

T = 5

5xP = 5

19



Gevolgtrekking : Swart het 'n materiaal voordeel met die 19 punte teenoor die 17 punte van Wit.

- * Swart dreig ook om Wit te mat, soos vervolgens geïllustreer word.

WIT	SWART
a)	D d6 na d1+ (+ beteken skaak)
b) D a5 na e1	D d1 X D e1 ++ (++ beteken skaakmat)

- * MAAR daar moet onthou dat dit nou Wit se skuif is.

. Wit se dame val Swart se toring aan maar Swart se dame beskerm die toring.

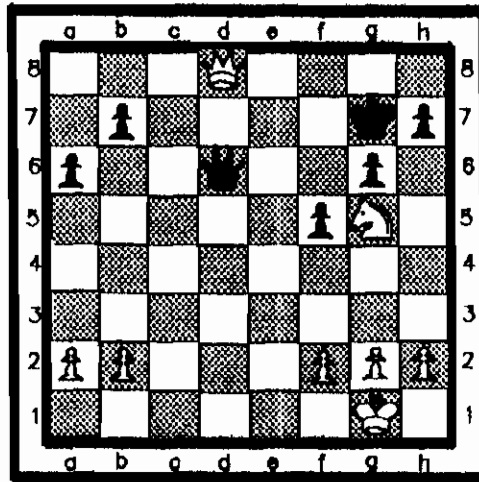
. Indien Wit R g5 - e6 + skuif, vurek die ruiter die koning en toring en die spel sal dan soos volg verloop:

WIT	SWART
a) R g5 - e6 +	D d6 X e6
b) D a5 X d8	D e6 - e1 ++

Hierdie plan is nie uitvoerbaar nie, want Swart mat vir Wit.

- * 'n Ander plan is om Swart se dame weg te lok en dan die vurek toe te pas. Daar moet ook altyd ingedagte gehou word dat Swart 'n mat dreigement het!

DIAGRAM 2.9 DIE AANVAL DEUR WIT



Wit skuif : D a5 X d8 !

Wat hiermee bedoel word, is dat Wit sy dame offer vir Swart se toring om Swart se dame weg te neem van die e6 blokkie.

Let wel: Swart kan nie nou vir Wit mat nie want :

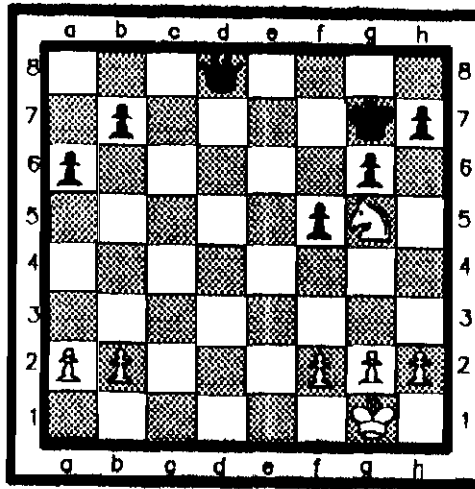
WIT

SWART

- a) D d6 - d1 +
- b) D d8 X d1

Met so 'n posisie sal Wit maklik wen.

DIAGRAM 2.10 SWART SE REAKSIE

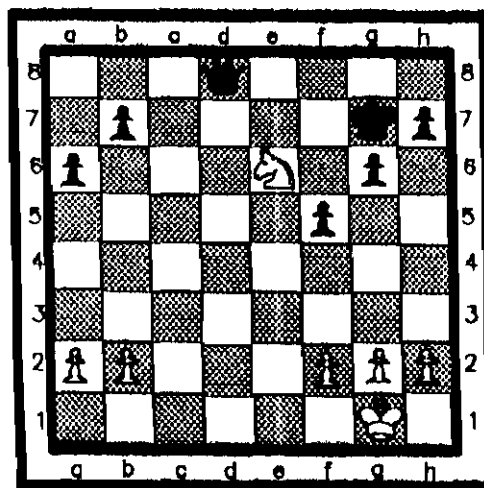


Swart skuif D d6 X d8

Dit beteken dat, Swart nou Wit se dame MOET vat anders het Swart materiaal verloor (toring) en sal hy kort voor lank die spel verloor omdat hy nou in die eindspel is.

Let wel: Swart het nie nou 'n mat dreigement nie, soos hier bo verduidelik.

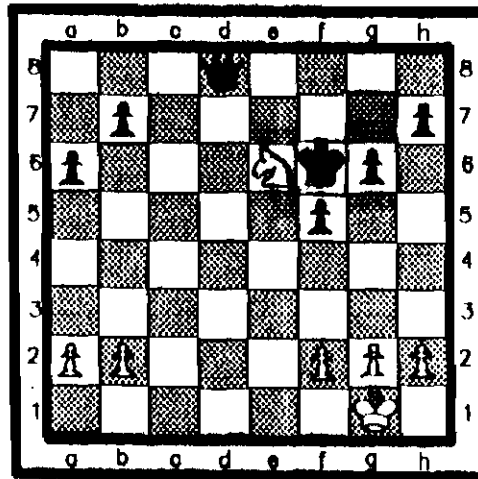
DIAGRAM 2.11 DIE VURKPOSBISIE



Wit skuif : R g5 - e6 +

Die ruiter vurk nou Swart se dame en koning.

DIAGRAM 2.12 SWART SE PROBLEEM



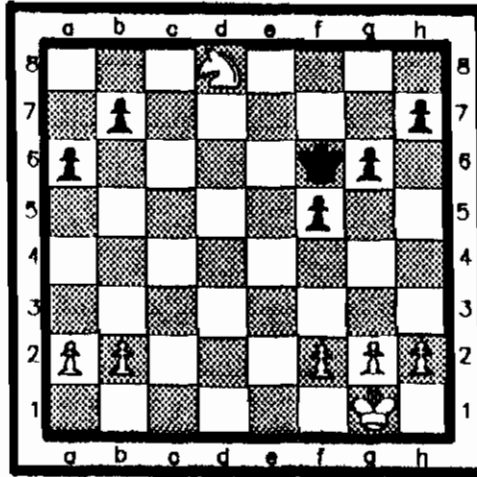
Swart skuif : K g7 - f6

Swart moet sy koning skuif want die koning is in skaak en daar is geen ander stuk van Swart wat Wit se ruiter kan neem nie.

Dit is interessant om op die volgende te let: Indien Swart K g7 - f7 skuif in plaas van K g7 - f6 dan speel Wit : R e6 X d8 + en vurk die koning en pion op b7.

Wit voltooi nou sy plan wat aan hom 'n voorsprong van materiaal gee, asook 'n beter posisionele plasing.

DIAGRAM 2.13 WIT WEN SWART SE DAME



Wit skuif : R e6 X d8

Wit sal geen probleme ondervind om hier te wen nie.

Hoekom het wit gewen ?

Wit het die skuiwe en posisies strategies BEPLAN.

WIT HET DIE BEGINSELS WAT GELD VIR DIE BEPAALDE POSISIE EN PROBLEEM TOEGEPAS.

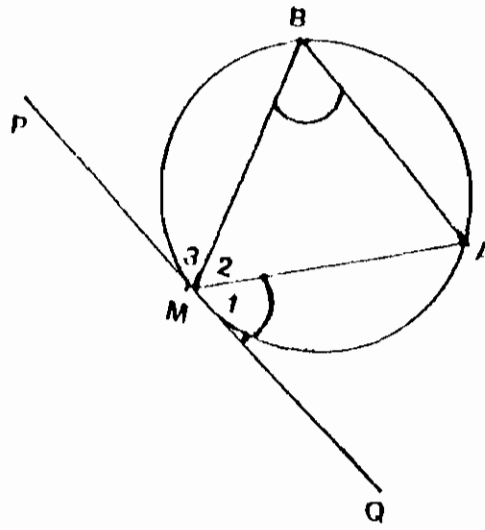
2.12.2 MEETKUNDE PROBLEEM

2.12.2.1 MEETKUNDE-STELLING

Die hoek wat gevorm word deur 'n raaklyn aan 'n sirkel en 'n koord wat vanuit die raakpunt getrek word, is gelyk aan 'n hoek in die oorsaande sirkelsegment. (Let daarop dat hierdie stelling in die standaard nege sillabus voorkom).

Volgens hierdie stelling, is hoek $OMA =$ hoek MBA in Diagram 2.14.

DIAGRAM 2.14 MEETKUNDE-STELLING

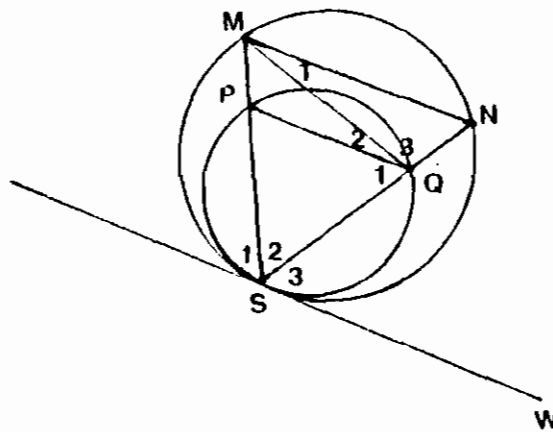


2.12.2.2 PROBLEEM-TOEPASING:

Gegee:

WS is 'n raaklyn aan beide die sirkels.

DIAGRAM 2.15 MEETKUNDE-PROBLEEM



Te bewys: Hoek Q2 = Hoek M1

Opmerking: Indien die leerling kan insien dat indien MN ewewydig aan PQ bewys kan word, die probleem maklik opgelos kan word.

Oplossing:

Bewering

$$\hat{S1} = \hat{Q1}$$

$$\hat{S1} = \hat{MNS}$$

Afleiding : $\hat{Q1} = \hat{MNS}$
Dus MN ewewydig met PQ

Dus $M1 = Q2$

Rede

Hoek tussen raaklyn en koord.

Hoek tussen raaklyn en koord.

Een paar ooreenkomstige hoeke is gelyk.

Verwisselende binne-hoeke, MN ewewydig met PQ

2.12.3 DIE VERBAND TUSSEN META-ROGNITIEWE DENKE BY SKAAK EN 'n MEETKUNDE-PROBLEEM

Bespreking van die verband tussen die skaak-probleem en die Meetkunde-probleem.

In beide gevalle is daar éérs 'n **basiese beginsel** of stelling aangetoon wat dan weer op sy beurt op die probleemstelling toegepas word ten einde die probleem op te los.

By beide probleme kan die toepassing van die beginsel/stelling nie direk toegepas word om die oplossing te verkry nie.

Deur "dieper" na die probleem te kyk, word "iets anders" raakgesien wat 'n aanduiding (leidraad) verskaf vir die oplossing van die bepaalde probleem.

By die skaak-probleem moet die speler eers Swart se dame weglok en by die meetkunde-probleem moet 'n mens eers sien dat as :

$M1 = Q2$ dan is MN ewewydig aan PQ .

* GEVOLGTREKKING:

Die ervare skaakspeler wat ingewikkelde skaakposisies moet oplos, se brein is **geoefen om op meer as een aspek op 'n keer te konsentreer**. Hy is **gedissiplineerd** en kyk voor elke skuif insigtelik na:

- . lyne;
- . kombinasies;
- . alternatiewe skuiwe en moontlike teenskuiwe op elke alternatiewe skuif wat oorweeg word;
- . die posisie soos dit na elke alternatiewe skuif wat oorweeg word, daar sal uitsien;

- . hoe die bepaalde skuif die ander sleutelposisies op die bord sal beïnvloed, en
- . die beveiliging van waardevolle materiaal (stukke).

Die skaakspeler, wat skaak op 'n redelike hoë vlak speel, is goed toegerus om ook in ander probleemsituasies, soos byvoorbeeld by die oplossing van 'n Meetkunde-probleem, die perseptuele en meta-kognitiewe vaardighede wat deur skaak ingeoefen is, aan te wend.

By die oplossing van 'n Meetkunde-probleem weet die skaakspeler (wat skaak op 'n redelike hoë vlak speel) uit ervaring dat hy dieper moet kyk en iets ekstra moet raaksien voordat hy die Meetkunde-probleem sal kan oplos.

Meetkunde vereis (net soos skaak) dat jy eers **IETS ANDERS MOET BEWYS (DIEPER KYK/ANALISEER)** voordat jy dit wat gevra word, kan beantwoord en daardeur die probleem kan oplos.

Leerlinge wat goeie skaakspelers is, getuig dikwels van eksamen-situasies waarin hulle maats en nie hulle nie weens spanning tou opgegooi het. Die skaakspeler is gewoon aan situasies waarin hy alleen staan en self moet "veg vir lewe of dood" om uit 'n benarde posisie te kom. Skaak leer die speler om beheer oor sy emosies te kry en om spanning te verwerk.

2.13 **SINTESE**

Daar is raakpunte van perseptuele sowel as kognitiewe vaardigheidsmomente tussen skaak, wiskunde en taal. Die werklike impakt van die waarde van elkeen van die momente word werklik eers besef, as hulle versteld verskyn in die leersituasie. Dieselfde kognitiewe momente wat toereikend moet figureer om skaak te speel, behoort ook toereikend te



figureer by die beoefening van wiskunde en taal. Die normatiewe en affektiewe momente moet sterk figureer omdat die verskillende momente onderling ondersteunend op mekaar inwerk. Die kind moet onder meer intensioneel gerig wees; betrokke wees en betrokke bly; strategieë beplan; impulsiewe gedrag inhibeer en deursettingsvermoë, wilskrag en volharding aan die dag lê. Hy moet vooruit beplan; antisipeer; transendeer; logies dink en redeneer; abstrak dink; konsentreer; gebeur, situasies en probleme analiseer; en toereikend gewaar-word; waarneem; aandag-gee; en altyd **DINK HOE OM TE DINK** in 'n bepaalde probleem-situasie.



HOOFSTUK 3

'N EMPIRIESE ONDERSOEK NA DIE SAMEHANG TUSSEN SKAAKSPEL, INTELLEKTUELE VERMOËNS EN SKOLASTIESE PRESTASIE IN WISKUNDE EN EERSTETAAL

3.1 ONDERSOEKMETODE

3.1.1 INLEIDING

Ten einde vas te stel of skaakspel tot 'n verbetering in die aktualisering van intellektuele vermoëns by leerlinge in die Junior Sekondêre Skoolfase lei, veral ten aansien van Wiskunde- en Eerstetaal-prestasie, is 'n empiriese ondersoek uitgevoer.

Vier laerskole en ses hoërskole se samewerking is vir die empiriese ondersoek verkry. Die verloop van die empiriese ondersoek word vervolgens bespreek.

3.1.2 DIE EMPIRIESE ONDERSOEK

'n Empiriese ondersoek waarby 160 leerlinge uit 10 skole betrek is, is uitgevoer. Die helfte van die leerlinge het hulle skole reeds in skaakligawedstryde verteenwoordig, terwyl die ander helfte glad nie skaak gespeel het nie. Daar sal voortaan na laasgenoemde groep as die kontrole-groep verwys word.

3.1.2.1 SAMESTELLING VAN DIE EKSPERIMENTELE EN DIE KONTROLE-GROEP

'n Eksperimentele groep wat uit leerlinge bestaan wat by skaakaktiwiteite op skoolvlak betrokke is en hulle skool by skaakligawedstryde verteenwoordig, asook 'n kontrolegroep wat uit nie-skaakspelers bestaan, is ewekansig vir die ondersoek geselekteer. Afparring en kontrole oor veranderlikes is uitgevoer.

3.1.2.2 AFPARRING

Die eksperimentele en kontrolegroep is soos volg saamgestel:

Elke skaakspeler is afgepaar met 'n nie-skaakspeler volgens die totale IK-syfer, wat so na moontlik aan mekaar is, en wat bepaal is met behulp van die Nuwe Suid-Afrikaanse Groeptoets tydens 'n voor-toets.

3.1.2.3 KONTROLE OOR VERANDERLIKES

Die kontrole wat oor veranderlikes uitgevoer is, is soos volg:

- * Skole met dieselfde sosio-ekonomiese agtergrond is geselekteer.
- * Leerlinge is uit 'n spesifieke skoolfase, naamlik die Junior Sekondêre Skoolfase gekies.
- * Dieselfde toetsafnemers is telkens vir die voor-toets en na-toets by die onderskeie skole gebruik.
- * 'n Intelligensietoets uit dieselfde NSAGT-reeks wat by die voor-toets gebruik is, is weer by die na-toets gebruik.
- * Leerlinge is by die voor-toets slegs in kennis gestel dat die navorsing met skaak verband hou. Die leerlinge het nie geweet dat die skolastiese prestasie in Wiskunde en Eerstetaal opgevolg word en dat 'n na-toets na verloop van drie jaar sou volg nie.

3.1.3 DIE VOOR-TOETS

- * Al die leerlinge is aan die begin van die ondersoek onderwerp aan 'n voor-toets. Die Intermediêre vlak toets van die NSAG-reeks is gebruik om die leerlinge se intelligensievermoë te bepaal.
- * Al die leerlinge se Wiskunde- en Eerstetaalpunte is vanaf standaard 3 ingesamel.

3.1.4 DIE NA-TOETS

Na verloop van drie jaar is:

- * 'n na-toets uitgevoer ten einde 'n vergelyking te tref ten opsigte van die IK van die skaakspelers en dié van die kontrolegroep, asook die moontlike verandering in IK. Die Senior vlak van die NSAG-reeks is gebruik;
- * al die leerlinge se Wiskunde-punte is deurlopend gemonitor tot met die afloop van die toetsing; en
- * al die leerlinge se Eerstetaal-punte is gemonitor tot met die afloop van die toetsing.

Die doel daarmee was om 'n vergelyking te tref

- * tussen die IK-tellings van die voor-toets en na-toets en
- * tussen die akademiese prestasie in Wiskunde en Eerstetaal van die skaakspelers en nie-skaakspelers.

3.1.5 VERANDERLIKES IN DIE ONDERSOEK

AFHANKLIKE VERANDERLIKES

Die afhanklike veranderlikes in die ondersoek is:

- * verbetering in die intellektuele vermoë
- * prestasie in Wiskunde en
- * prestasie in die Eerstetaal.

ONAFHANKLIKE VERANDERLIKES

- * skaakspel

3.2 ONDERSOEKDATA

Die data van elke leerling wat by die ondersoek betrek is, word in tabel 3.1 aangedui. Besonderhede wat in die tabel aangebied word, word by wyse van 'n beskrywing ten aansien van elke kolom verduidelik.

Die nommer in kolom 1 verwys na 'n spesifieke leerling. Die getal leerlinge wat in die ondersoek betrek is, is 160.

Die tweede kolom dui aan of die leerling 'n skaakspeler is, of in die kontrolegroep is. Die kode 1 verwys na leerlinge in die kontrolegroep, terwyl die kode 2 na die skaakspelers verwys.

Die sekondêre skole is ook genommer. Hierdie inligting word in kolom 3 aangedui. Daar is ses hoërskole by die ondersoek betrek en daarom word kodes 1 tot 6 gebruik.

Die standerd waarin die leerling was by afsluiting van die ondersoek word in kolom 4 aangedui. Leerlinge wat by die ondersoek ingesluit is, was by die afsluiting daarvan, in standerd 6, 7 of 8.

Die resultate van die IK-bepalings van die voor-toets word in kolom 5 tot 7 aangedui. Daar word na hierdie toets verwys as IK 1. Die drie kolomme binne die hoofopskrif dui die nie-verbale IK in kolom 5 aan; die verbale IK in kolom 6 en die totale IK-telling in kolom 7. Die verwysing na resultate van die voor-toets, word met 'n kode 1 onderskei.

Resultate van die na-toets word in kolomme 8 tot 10 aangedui. Daar word weer eens verwys na die nie-verbale, die verbale en die totale IK-telling. Die bevindinge van die toetsresultate van die na-toets, word met die kode 2 onderskei.

Die gemiddelde persentasie wat 'n leerling in elke standerd vir sy Eerstetaal behaal het, word in kolomme 11 tot 16 aangedui. Die persentasie behaal in standerd 3 verskyn in kolom 11, met die persentasies behaal in die daaropvolgende standerds, in kolomme 12 tot 16. 'n Leerling wat met die afsluiting van die ondersoek in standerd 6 was, sal dus resultate hê vir standerd 3 tot 6. Vir leerlinge wat in standerd 8 was by die afsluiting van die ondersoek, verskyn daar resultate in elke kolom.

Die persentasies behaal in Wiskunde in standerds 3 tot 8 word in kolomme 17 tot 22 aangedui. Die Wiskunde-punt wat 'n leerling in standerd 3 behaal het, word in kolom 17 aangedui. Die daaropvolgende vyf kolomme bevat die persentasies wat in standerds vyf tot agt behaal is. 'n Leerling wat met die afsluiting van die ondersoek in standerd 7 was, sal dus Wiskunde resultate in vyf kolomme hê, terwyl 'n leerling wat in standerd 8 was met die afsluiting van die ondersoek, Wiskunde-punte in al ses kolomme sal hê.

TABEL 3.1		DEELNEMERS AAN STEEKPROEF																							
NR	KONTROLE SKAAK	SKOOL	St.	IK 1			IK 2			EERSTETAAL								WISKUNDE							
				NV 1	V 1	TOT.	NV 2	V 2	TOT.2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8				
33	1	1	8	114	111	114	113	103	108	64	64	76	62	59	69	76	64	76	73	59	40				
42	2	1	8	118	118	119	145	116	131	68	73	83	77	59	77	77	85	88	88	91	86				
34	1	1	8	122	115	120	112	103	108	76	77	71	60	61	69	78	87	78	81	66	66				
43	2	1	8	143	104	122	145	116	131	70	73	78	65	73	72	88	90	88	92	88	86				
35	1	1	8	121	121	122	123	113	119	70	68	56	66	56	56	81	79	85	66	58	32				
44	2	1	8	142	107	123	140	124	134	73	74	74	66	62	60	83	74	82	81	82	69				
36	1	1	8	118	124	122	110	120	116	82	76	76	76	77	73	85	91	76	85	71	76				
45	2	1	8	116	127	123	126	116	123	73	78	74	77	68	75	80	82	80	73	74	77				
37	1	1	8	121	145	135	119	127	124	88	83	80	79	72	76	78	89	79	79	61	66				
46	2	1	8	136	134	136	145	137	145	85	86	89	82	81	77	97	98	96	97	87	93				
38	1	1	8	132	137	136	130	125	129	87	84	87	75	73	79	90	94	82	90	78	80				
47	2	1	8	136	136	137	145	127	141	80	84	81	76	74	73	87	84	87	88	81	84				
40	1	1	8	122	145	139	118	130	119	86	84	80	80	78	83	89	92	85	94	93	90				
48	2	1	8	134	140	139	127	137	135	86	84	89	80	80	57	95	92	91	95	87	94				
39	1	1	8	118	145	136	125	133	132	79	82	82	73	65	69	93	90	86	78	71	68				
49	2	1	8	136	145	142	123	124	125	77	74	78	74	68	70	87	84	85	92	80	64				
41	1	1	8	145	145	145	145	145	145	87	84	88	87	84	85	94	94	94	95	94	90				
50	2	1	8	145	145	145	141	139	144	85	85	84	79	75	76	90	92	92	97	93	83				
75	1	2	8	117	109	116	110	121	118	75	70	69	65	57	63	76	72	67	69	68	68				
77	2	2	8	99	111	106	116	100	108	77	74	75	59	50	56	81	75	66	43	54	52				

1 = KONTROLE
2 = SKAAK

TABEL 3.1 DEELNEMERS AAN STEEKPROEF																									
NR	KONTROLE	SKOOL	St.	IK 1			IK 2			EERSTETAAL								WISKUNDE							
				NV 1	V 1	TOT.	NV 2	V 2	TOT.2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8				
76	1	2	8	132	123	130	121	134	135	65	61	62	55	52	66	85	88	84	70	74	74				
78	2	2	8	143	125	137	124	116	121	65	67	66	63	51	61	84	88	84	73	87	78				
95	1	3	8	145	145	145	145	139	145	93	88	88	80	81	86	95	92	96	81	90	95				
96	2	3	8	145	145	145	145	143	145	86	86	84	79	79	76	94	92	95	79	89	93				
107	1	4	8	115	121	120	132	122	128	69	74	67	60	61	62	81	80	72	66	59	57				
112	2	4	8	123	119	123	128	128	130	77	72	75	73	69	76	87	87	92	90	82	71				
108	1	4	8	132	126	130	134	120	128	75	75	70	68	66	69	90	85	81	72	68	62				
113	2	4	8	132	126	130	120	116	119	85	74	77	67	70	65	90	92	81	74	80	73				
109	1	4	8	132	132	134	134	145	144	72	75	76	81	82	83	92	83	88	88	91	84				
114	2	4	8	145	125	135	145	131	143	80	82	75	72	70	70	87	84	85	77	92	90				
110	1	4	8	143	125	135	134	127	133	78	81	76	68	67	54	87	91	93	85	74	64				
115	2	4	8	145	127	138	141	126	135	62	64	60	67	50	59	85	75	57	66	56	56				
111	1	4	8	144	129	137	113	121	118	88	82	79	76	68	76	87	90	80	80	82	79				
116	2	4	8	142	137	142	145	145	145	72	69	66	64	61	59	92	95	94	93	82	75				
123	1	5	8	129	134	133	117	124	121	77	82	77	82	77	75	89	85	80	78	68	78				
126	2	5	8	135	125	132	139	132	138	79	79	75	82	80	73	92	84	80	93	89	93				
125	1	5	8	125	145	136	134	134	137	77	80	82	86	86	85	83	80	86	85	88	90				
127	2	5	8	130	133	132	128	124	127	73	73	68	65	52	66	91	92	84	72	64	84				
124	1	5	8	132	133	135	123	135	132	90	90	79	81	75	85	90	85	83	93	83	79				
128	2	5	8	135	145	145	145	139	145	93	86	90	84	85	77	95	99	93	94	92	88				

TABEL 3.1 DEELNEMERS AAN STEEKPROEF

NR	KONTROLE	SKOOL	St.	IK 1			IK 2			EERSTETAAL								WISKUNDE							
				NV 1	V 1	TOT.	NV 2	V 2	TOT.2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8				
154	1	6	8	118	115	118	113	115	115	70	73	61	66	56	57	74	74	87	39	28	30				
155	2	6	8	119	100	110	142	116	128	77	74	77	69	63	62	78	75	74	70	69	78				
156	1	6	8	115	114	116	108	110	109	83	71	68	63	65	65	82	78	60	50	53	49				
157	2	6	8	113	114	115	110	121	117	75	75	73	75	75	75	75	85	80	84	89	88				
158	1	6	8	125	113	120	135	111	122	81	84	76	74	68	70	84	78	82	90	89	84				
153	2	6	8	123	121	122	126	121	125	71	65	72	75	66	67	83	77	77	55	47	75				
160	1	6	8	133	142	140	109	116	114	73	65	64	65	66	62	75	75	72	66	65	45				
159	2	6	8	133	132	133	132	130	131	78	85	78	82	78	77	90	96	93	95	85	87				
1	1	1	7	90	100	95	107	100	105	74	74	75	53	57		84	78	70	62	58					
17	2	1	7	111	102	107	116	111	116	64	74	65	53	52		84	80	73	67	54					
2	1	1	7	118	95	106	135	115	128	74	64	65	57	46		74	75	78	63	58					
18	2	1	7	117	95	105	112	90	97	74	74	65	53	48		71	62	62	62	43					
3	1	1	7	104	113	109	113	116	119	64	70	75	60	50		84	87	83	76	72					
19	2	1	7	110	107	109	106	110	111	74	76	75	59	64		81	74	74	55	63					
4	1	1	7	110	111	111	111	119	118	74	78	75	66	65		86	78	86	61	65					
20	2	1	7	108	120	114	112	114	114	64	75	75	57	62		74	70	78	76	60					
5	1	1	7	113	120	118	111	107	111	74	87	75	70	59		74	72	58	58	46					
21	2	1	7	122	108	115	114	124	121	74	81	85	67	64		94	91	90	90	79					
6	1	1	7	119	106	113	115	105	111	85	82	76	70	64		83	78	74	60	53					
22	2	1	7	119	121	122	108	124	116	84	84	75	72	67		94	89	81	80	78					

1 = KONTROLE
2 = SKAAK

NR KONTROLE		SKOOL	St.	IK 1			IK 2			EERSTETAAL								WISKUNDE							
SKAAK				NV 1	V 1	TOT.	NV 2	V 2	TOT.2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8				
7	1	1	7	112	118	116	110	121	119	74	82	85	64	69	84	78	70	62	69						
23	2	1	7	122	120	123	122	123	126	74	78	75	59	65	74	74	69	78	77						
8	1	1	7	116	121	121	141	121	131	74	82	85	64	65	84	85	85	80	75						
24	2	1	7	116	113	116	114	114	115	74	79	75	72	65	84	84	75	76	69						
9	1	1	7	121	116	121	122	115	120	64	73	75	59	54	84	77	74	55	46						
25	2	1	7	120	132	127	144	132	144	74	82	85	74	77	94	92	96	79	85						
10	1	1	7	128	115	122	101	98	100	64	79	65	58	50	64	58	60	42	40						
26	2	1	7	128	121	127	117	116	118	74	74	75	57	57	84	80	86	76	63						
11	1	1	7	119	120	122	125	109	119	89	84	85	73	77	94	86	88	75	75						
27	2	1	7	130	128	130	130	129	131	74	84	85	63	72	94	85	91	93	91						
12	1	1	7	125	121	125	114	122	121	64	75	75	65	62	74	80	69	63	68						
28	2	1	7	135	124	131	126	108	117	74	79	86	73	64	84	84	72	83	79						
13	1	1	7	128	122	127	126	126	133	84	85	85	74	77	84	78	77	70	79						
29	2	1	7	132	129	134	132	121	127	82	80	85	67	64	80	87	77	80	67						
14	1	1	7	128	126	128	126	126	130	74	82	85	67	70	94	80	81	66	77						
30	2	1	7	132	132	136	145	136	145	64	72	75	66	53	84	86	80	79	82						
15	1	1	7	135	130	135	126	133	137	74	85	85	72	75	84	84	84	67	85						
31	2	1	7	143	140	145	145	133	145	83	88	88	88	80	97	95	99	97	97						
16	1	1	7	130	140	139	132	133	140	84	81	75	64	69	84	76	71	59	56						
32	2	1	7	145	145	145	138	145	145	74	83	85	80	83	94	95	95	97	94						

1 = KONTROLE
2 = SKAAK

TABEL 3.1 DEELNEMERS AAN STEEKPROEF

NR	KONTROLE	SKOOL	St.	IK 1			IK 2			EERSTETAAL								WISKUNDE							
				NV 1	V 1	TOT.	NV 2	V 2	TOT.2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8				
61	1	2	7	106	96	101	115	106	114	62	61	57	56	59		51	60	49	36	40					
68	2	2	7	111	106	109	102	109	106	68	60	58	58	51		68	58	53	52	49					
62	1	2	7	105	114	111	132	115	125	79	76	68	65	57		68	65	53	38	41					
69	2	2	7	112	113	114	132	122	129	71	72	67	64	57		79	77	61	54	63					
63	1	2	7	116	115	118	135	122	131	79	76	70	67	69		84	92	79	78	84					
70	2	2	7	123	118	122	115	120	121	72	68	65	61	68		75	77	78	64	81					
64	1	2	7	116	120	120	105	109	109	82	79	71	68	64		88	84	76	57	81					
71	2	2	7	123	120	123	112	122	121	65	72	70	75	75		84	83	80	84	80					
65	1	2	7	125	132	131	126	126	130	84	84	81	84	74		96	91	88	84	90					
72	2	2	7	128	117	124	143	111	125	88	84	80	81	80		95	97	93	99	95					
66	1	2	7	130	132	134	138	131	137	83	84	78	87	76		96	97	93	94	83					
73	2	2	7	132	126	131	123	119	124	85	83	73	79	76		90	91	94	84	84					
67	1	2	7	133	138	141	128	129	134	84	83	81	79	79		90	86	84	71	73					
74	2	2	7	145	141	145	145	136	144	76	80	75	71	65		93	90	92	92	87					
87	1	3	7	111	111	114	136	122	131	80	84	74	85	78		76	86	85	80	77					
91	2	3	7	120	122	123	107	122	116	78	79	79	65	68		85	85	76	80	70					
88	1	3	7	121	123	126	139	108	122	76	79	82	70	78		89	91	93	80	87					
92	2	3	7	130	125	130	141	125	134	87	83	81	85	74		84	83	81	84	83					
89	1	3	7	132	129	132	114	133	125	79	75	72	75	76		68	65	72	80	80					
93	2	3	7	138	126	133	130	120	126	86	85	85	75	75		87	81	91	95	88					

1 = KONTROLE
2 = SKAAK

TABEL 3.1		DEELNEMERS AAN STEEKPROEF																			
NR	KONTROLE	SKOOL	St.	IK 1			IK 2			EERSTETAAL						WISKUNDE					
				NV 1	V 1	TOT. 1	NV 2	V 2	TOT. 2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8
90	1	3	7	137	130	134	121	128	127	79	82	82	80	82		89	85	89	85	92	
94	2	3	7	132	145	145	123	126	125	93	80	82	79	74		90	82	85	80	74	
99	1	4	7	119	115	119	112	110	111	75	80	78	77	67		75	77	76	81	93	
103	2	4	7	134	106	119	108	114	112	78	77	76	65	50		94	93	90	69	89	
100	1	4	7	135	112	124	126	107	117	75	75	71	57	50		87	87	72	62	42	
104	2	4	7	125	120	124	118	114	117	86	81	73	69	62		73	80	78	71	87	
101	1	4	7	125	124	126	110	117	115	79	81	80	73	70		89	85	73	40	59	
105	2	4	7	130	132	133	129	134	135	83	83	82	80	78		93	87	90	88	86	
102	1	4	7	135	135	136	144	122	133	75	75	72	71	62		86	88	85	73	66	
106	2	4	7	132	132	136	130	139	138	87	80	82	84	78		91	92	96	99	92	
119	1	5	7	132	122	127	125	123	126	84	72	86	68	66		91	88	90	68	40	
121	2	5	7	131	125	130	133	131	134	74	74	70	78	83		76	80	82	79	94	
120	1	5	7	138	127	136	134	139	140	84	88	86	86	88		95	99	100	95	99	
122	2	5	7	145	130	145	145	142	145	82	79	83	84	83		94	95	100	90	90	
136	1	6	7	119	119	121	123	121	123	70	67	63	60	62		71	51	66	56	56	
135	2	6	7	115	119	119	129	112	121	67	67	68	65	60		80	94	85	75	65	
138	1	6	7	124	107	117	107	101	104	65	61	61	63	61		72	70	82	69	56	
143	2	6	7	133	105	118	126	108	117	55	59	61	50	57		76	64	71	87	83	
140	1	6	7	139	123	132	138	114	125	77	72	75	56	67		83	79	66	72	62	
139	2	6	7	132	129	131	138	119	130	77	77	78	57	69		81	87	83	73	72	

1 = KONTROLE
2 = SKAAK

TABEL 3.1 DEELNEMERS AAN STEEKPROEF

NR. KONTROLE	SKOOL	St.	IK 1			IK 2			EERSTETAAL								WISKUNDE							
			NV 1	V 1	TOT.	NV 2	V 2	TOT. 2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8				
142	1	6	7	142	136	140	145	137	145	71	69	68	70	83	89	89	63	61	60					
141	2	6	7	130	142	140	126	111	119	75	77	76	67	66	85	86	90	74	73					
144	1	6	7	123	114	120	119	109	115	75	75	65	65	75	88	85	85	83	69					
137	2	6	7	136	105	119	121	111	117	73	80	74	59	68	84	86	89	90	85					
146	1	6	7	135	120	128	137	115	125	79	77	77	71	71	79	86	87	62	64					
147	2	6	7	138	119	128	142	118	129	85	85	75	67	75	83	85	85	92	78					
148	1	6	7	128	117	123	121	122	123	65	69	60	68	69	70	71	72	62	64					
145	2	6	7	129	138	134	123	112	119	80	56	77	68	75	74	68	54	65	70					
150	1	6	7	140	145	145	134	117	129	85	80	71	65	68	89	75	86	71	83					
149	2	6	7	145	145	145	145	133	143	85	85	85	71	78	85	85	85	100	91					
152	1	6	7	103	109	106	123	109	117	55	64	51	63	55	68	64	49	69	54					
151	2	6	7	109	99	104	116	118	118	59	61	60	50	59	60	51	33	28	67					
51	1	2	6	94	95	95	100	97	98	63	59	52	52		67	57	58	24						
56	2	2	6	104	95	100	102	91	97	51	55	47	40		65	60	45	43						
52	1	2	6	116	97	107	109	88	98	50	50	44	47		58	59	45	23						
57	2	2	6	116	110	115	126	107	118	68	77	62	67		86	83	81	51						
53	1	2	6	103	114	110	114	109	113	63	72	60	64		76	77	66	72						
58	2	2	6	116	109	115	105	109	109	65	67	56	59		85	75	67	61						
54	1	2	6	110	112	113	116	109	115	66	67	67	64		92	69	68	39						
59	2	2	6	119	114	118	109	111	113	64	62	60	63		61	78	59	54						

1 = KONTROLE
2 = SKAAK

TABEL 3.1		DEELNEMERS AAN STEEKPROEF																			
NR	KONTROLE SKAAK	SKOOL	St.	IK 1			IK 2			EERSTETAAL								WISKUNDE			
				NV 1	V 1	TOT. 1	NV 2	V 2	TOT. 2	3	4	5	6	7	8	3	4	5	6	7	8
55	1	2	6	110	120	117	112	120	120	77	74	72	65					85	84	74	75
60	2	2	6	143	142	143	145	145	145	81	84	80	79					93	91	93	88
79	1	3	6	118	119	120	122	112	118	80	83	85	76					87	86	75	77
85	2	3	6	113	121	122	127	115	122	68	74	76	62					83	73	73	68
80	1	3	6	119	124	123	130	115	123	77	79	78	76					70	69	72	68
83	2	3	6	119	130	125	130	126	129	76	78	79	72					93	92	81	87
81	1	3	6	122	130	127	118	123	122	76	78	83	78					80	91	87	86
84	2	3	6	120	128	125	109	112	112	81	80	82	73					87	83	82	73
82	1	3	6	145	123	145	125	130	129	84	80	87	71					78	80	83	70
86	2	3	6	144	141	145	145	140	145	80	87	90	80					98	94	97	97
97	1	4	6	116	119	119	123	117	121	74	72	70	67					85	60	49	34
98	2	4	6	128	107	117	120	109	116	65	71	72	60					85	93	91	96
117	1	5	6	120	126	124	120	118	120	77	79	79	77					78	79	87	80
118	2	5	6	130	115	123	124	124	125	73	73	83	72					84	80	91	70
132	1	6	6	125	119	124	134	115	125	72	77	68	78					85	87	82	88
129	2	6	6	122	122	125	120	122	123	70	81	72	80					82	86	86	97
130	1	6	6	139	133	138	127	133	132	84	82	77	76					90	91	73	94
131	2	6	6	145	123	136	145	128	141	72	77	68	78					94	91	96	98
134	1	6	6	123	106	115	103	100	102	64	71	65	54					77	68	56	62
133	2	6	6	122	119	121	118	111	115	61	70	60	59					73	55	55	67

1 = KONTROLE
2 = SKAAK



3.3 STATISTIESE ANALISE

Die data is met behulp van SAS-prosedures ge-analiseer. Hierdie rekenaarprogramme word beskryf in die SAS USER'S GUIDE: STATISTICS, 1985.

Pare gemiddeldes is, as gevolg van die feit dat die steekproewe redelik groot is, met behulp van die **t-toets** vergelyk. Die rekenaarprogram wat gebruik is, is SAS PROC TTEST (SAS USER'S GUIDE, 1985).

Waar nodig is 'n kovariansie-analise gebruik om **gekorregerde gemiddeldes** ("least square means") met mekaar te vergelyk met die SAS PROC GLM program (SAS USER'S GUIDE, 1985).

Regressielyne is aan skoolprestasie gepas met behulp van die SAS PROC REG rekenaarprogram (SAS USER'S GUIDE, 1985) en helings van regressielyne is met behulp van t-toetse vergelyk.

Verskille tussen verhoudings is met behulp van chi-kwadraat toetse ge-analiseer deur van die SAS PROC FREQ rekenaarprogram gebruik te maak (SAS USER'S GUIDE, 1985).

Korrelasiëkoëffisiënte tussen veranderlikes is ook bereken met behulp van die SAS PROC CORR rekenaarprogram (SAS USER'S GUIDE, 1985).

Die P-waardes wat aangebied word, is die oorskrydingswaarskynlikhede van die toepaslike statistiese toets en wel soos volg:

'n P-waarde kleiner as 0,01 dui op 'n **hoogsbeduidende** resultaat;

$0.01 < P \leq 0.05$ dui op 'n **beduidende** resultaat;

$0,05 < P \leq 0,1$ dui op 'n **sterk neiging na beduidendheid**, en

$0,1 < P \leq 0,12$ dui op 'n **neiging na beduidendheid**.



3.4 **BESPREKING VAN VOOR-TOETS I.K. RESULTATE / DATA**

Die totale steekproefgrootte van 160 deelnemers is verdeel in 80 skaakspelers en 80 leerlinge in die kontrolegroep. Daar word na die skaakspeler-groep ook verwys as die eksperimentele groep.

Die deelnemers is afgepaar op grond van hulle totale IK-telling van die voor-toets (IK 1).

Die tellings van die twee komponente van die totale IK, naamlik die verbale en nie-verbale tellings, is ook bekend en kan ook ontleed word. Hierdie data word in Tabel 3.2 aangedui.

As nulhipotese word dit gestel dat die gemiddelde IK 1-tellings van die twee groepe nie verskil nie.

TABEL 3.2 GEMIDDELDE IK-TELLINGS IN DIE VOOR-TOETS

GROEP	VOOR-TOETS IK-TELLING	STANDAARD AFWYKING	P-WAARDE
TOTALE IK: NIE-SKAAK SKAAK	124,51 127,14	11,41 11,63	0,1515
VERBALE IK NIE-SKAAK SKAAK	122,12 123,24	12,34 13,16	0,5820
NIE-VERBALE IK NIE-SKAAK SKAAK	123,44 128,12	11,67 11,55	0,0102

Die gemiddelde IK 1-telling van die skaakspelers is 127,1 teenoor die 124,5 van die kontrolegroep. Die gemiddelde IK 1 - telling van die eksperimentele groep is 2,6 punte hoër as dié van die kontrolegroep. 'n Statistiese evaluasie van hierdie verskil is met behulp van 'n

t-toets gedoen. Daar is gevind dat hierdie gemiddeldes nie beduidend van mekaar verskil by die 5% peil van toetsing nie. Hoewel daar van aparing gebruik gemaak is, kon daar met die beperkte beskikbare leerlinge vir die steekproef, nie daarin geslaag word om die IK 1-telling presies dieselfde te kry vir die skaakgroep en die kontrolegroep nie.

Die gemiddelde verbale IK 1-telling van die skaakspelers was 123,2 teenoor die 122,1 van die kontrolegroep. By die 5% betekenispeil verskil hierdie gemiddeldes nie beduidend nie.

Die nie-verbale IK 1-telling van die kontrolegroep was 123,4 soos bepaal deur die voor-toets. Die skaakspelers toon 'n nie-verbale IK van 128,2 met die voor-toets. By die 5% betekenispeil verskil hierdie twee gemiddeldes wel beduidend. Aangesien die totale IK van die deelnemers een van die primêre seleksie-basisse was, kan hierdie verskil in die nie-verbale IK nie verklaar word aan die hand van die seleksieproses nie.

Die afleiding kan gemaak word dat die aanvanklike totale IK van die skaakgroep en die kontrolegroep dieselfde is weens die nie-beduidende verskil wat met die t-toets gevind is.

Die resultate hierbo aangedui, is van toepassing op die totale steekproef van 80 deelnemers in elke groep. 'n Ontleding is ook gedoen ten aansien van die deelnemers in elke standerd. Die leerlinge wat in standerd 6 was by die voltooiing van die ondersoek se data is afsonderlik ontleed en so ook die leerlinge wat in standerd 7 en dié wat in standerd 8 was. Weens die kleiner aantal deelnemers in elkeen van die standerds afsonderlik, sal die resultate van die toetse 'n swakker onderskeidingsvermoë hê.

TABEL 3.3 VERGELYKING VAN DIE IK-TELLINGS VAN DIE VOOR-TOETS VIR DIE STANDERDS AFSONDERLIK

GROEP	n	VOOR-TOETS IK-TELLING		STANDAARD AFWYKING		P-WAARDES	
		KONTROLE	SKAAK	KONTROLE	SKAAK		
ST 6	28	TOTALE IK	120	123	12,52	11,82	0,3898
VERBAAL		117	120	10,86	12,48	0,5286	
NIE-VERBAAL		119	124	12,53	11,88	0,2112	
ST 7	84	TOTALE IK	123	126	11,02	11,56	0,1750
VERBAAL		120	122	10,98	12,89	0,3480	
NIE-VERBAAL		123	127	11,56	10,41	0,0702	
ST 8	48	TOTALE IK	130	130	9,41	10,90	0,8104
VERBAAL		129	127	12,30	13,00	0,5486	
NIE-VERBAAL		127	132	9,80	11,91	0,1188	

Die totale IK-telling van die kontrolegroep in standerd 6 is 120 teenoor die 123 van die skaakgroep. Die kontrolegroep in standerd 7 het 'n IK-telling van 123, terwyl die skaakgroep 'n telling van 126 het. Albei die groepe het in standerd 8 'n IK-telling van 130.

Statistiese toetse is by die 5% en 1% betekenispeile uitgevoer om die onderskeie gemiddeldes met mekaar te vergelyk. By geeneen van die drie standerds en tussen al drie IK-items van die skaak- en kontrolegroep, is daar 'n statisties beduidende verskil in die gemiddeldes nie. Waar' met die steekproef van 160 leerlinge gevind is dat die nie-verbale gemiddelde I.K. statisties beduidend verskil, is daar geen beduidende verskil in die gemiddelde nie-verbale tellings binne die drie standerds nie. Die verklaring vir hierdie situasie lê binne die getal deelnemers wat daar in die onderskeie groepe is.



3.5 **BESPREKING VAN NA-TOETS IK RESULTATE/ DATA**

Die resultate wat met die na-toets verkry is, word in Tabel 3.4 aangedui. Die ontleding is gedoen vir die 80 leerlinge in die kontrolegroep en die 80 in die skaakgroep.

TABEL 3.4 GEMIDDELDE IK -TELLINGS IN DIE NA-TOETS

GROEP	NA-TOETS IK	STANDAARD AFWYKING	P-WAARDES
TOTALE IK: NIE-SKAAK	122,62	10,92	0,0304
SKAAK	126,61	12,14	
VERBALE IK: NIE-SKAAK	118,96	11,51	0,1120
SKAAK	121,90	11,74	
NIE-VERBALE IK: NIE-SKAAK	122,65	11,37	0,0078
SKAAK	127,89	13,18	

Die gemiddelde van die totale IK 2-telling van die kontrolegroep is 122,6. Die skaakspelers toon 'n gemiddelde IK 2-telling van 126,6. Hierdie gemiddeldes verskil beduidend by die 5% peil van toetsing.

Die kontrolegroep toon 'n verbale IK 2 van 118,96 wat 2,94 laer as die 121,90 van die skaakgroep is. Die statistiese ontleding dui egter daarop dat daar nie 'n beduidende verskil tussen die twee gemiddeldes is nie.

Die nie-verbale IK 2 van die skaakgroep is 127,9 wat 5,2 punte hoër is as die 122,6 van die kontrolegroep. Hierdie gemiddeldes verskil hoogsbeduidend by die 5% peil van toetsing.



Die gemiddelde tellings van die na-toets soos dit gevind is vir stander 6, 7 en 8 afsonderlik, word in Tabel 3.5 aangetoon.

TABEL 3.5 VERGELYKING VAN DIE IK-TELLINGS VAN DIE NA-TOETS VIR DIE STANDERDS AFSONDERLIK

GROEP	N	NA-TOETS IK-TELLING		STANDAARD AFWYKING		P-WAARDE
		KONTROLE	SKAAK	KONTROLE	SKAAK	
ST 6	28					
TOTALE IK:		117	122	10,33	13,51	0,2460
VERBALE IK:		113	119	11,86	13,58	0,3430
NIE-VERBALE IK:		118	123	9,49	13,96	0,8724
ST 7	84					
TOTALE IK:		123	125	10,21	11,59	0,0628
VERBALE IK:		118	121	10,21	10,88	0,0042
NIE-VERBALE IK:		124	126	11,48	12,69	0,4654
ST 8	48					
TOTALE IK:		125	132	11,11	10,00	0,0222
VERBALE IK:		124	126	11,40	10,50	0,5020
NIE-VERBALE IK:		123	134	11,20	10,70	0,0002

Die stander 6-leerlinge van die kontrolegroep se totale IK by die na-toets toon 'n gemiddelde van 117, teenoor die 122 van die skaakgroep. Vir stander 7 is die IK-tellings van die twee groepe baie na aanmekaar met tellings van 123 en 125, onderskeidelik vir die kontrole- en skaakgroep.

Vir die totale IK en die nie-verbale IK, is daar vir die standers 6 en 7-groepe geen beduidende verskil in die gemiddelde tellings verkry nie. Die stander 7-skaakgroep se verbale IK-telling van 121 verskil hoogsbeduidend van die 118 van die kontrolegroep.

Die stander 8-skaakgroep se gemiddelde nie-verbale telling van 134, verskil hoogsbeduidend van die 123 van die kontrolegroep. Die gemiddelde totale IK van die skaakgroep is 132, wat verskil van die 125 van die kontrole-

groep. Die verbale tellings van die standerd 8-leerlinge het in die na-toets nie beduidend van mekaar verskil nie.

3.6 VERGELYKING VAN DIE VOOR- EN NA-TOETSRESULTATE

3.6.1 KORRELASIE TUSSEN DIE VOOR- EN NA-TOETS

Die korrelasiekoëffisiënt dui die sterkte van die lineêre verwantskap tussen twee veranderlikes aan. Die bepaling van die korrelasiekoëffisiënt tussen die voor- en na-toets sal dus die verwantskap tussen die onderskeie IK-tellings aandui. Aangesien hier met 'n steekproef van 80 in die kontrolegroep asook 80 in die eksperimentele groep gewerk word en hierdie steekproef omvang as groot beskou kan word, word die Pearson korrelasiekoëffisiënt (SAS.PROC.CORR.SAS USER'S GUIDE, 1985) bereken. Hierdie resultate word in Tabel 3.6 aangedui.



TABEL 3.6 KORRELASIE TUSSEN DIE VOOR- EN NA-TOETS RESULTATE IN DIE IK VAN DIE HELE STEEKPROEF

GROEP	VOOR-TOETS IK	NA-TOETS IK	KORRELASIE	P-WAARDE
TOTALE IK				
STEEKPROEF	126	125	0,7470	0,0001
NIE-SKAAKGROEP	124	123	0,692	0,0001
SKAAKGROEP	127	127	0,790	0,0001
VERBALE IK				
STEEKPROEF	123	120	0,744	0,0001
NIE-SKAAKGROEP	122	119	0,754	0,0001
SKAAKGROEP	123	122	0,736	0,0001
NIE-VERBALE IK				
STEEKPROEF	126	125	0,611	0,0001
NIE-SKAAKGROEP	123	123	0,486	0,0001
SKAAKGROEP	128	128	0,690	0,0001

Vir die totale steekproef van 160 deelnemers, is 'n korrelasie van 0,747 verkry tussen IK 1 en IK 2. Die nie-skaakgroep toon 'n korrelasie van 0,692 tussen die voor- en na-toets. Die skaakgroep toon 'n korrelasie van 0,790 in die totale IK-telling van die voor- en na-toets. Die tydsverloop tussen die voor- en na-toets was ten minste drie jaar. Hierdie resultate kan vergelyk word met die korrelasie van 0,93 wat Claassen rapporteer in die toets-hertoetsbetroubaardheidsontleding wat verkry is met 'n tydsverloop van twee weke (Claassen, 1987: 70). In Claassen se analise is ook bevind dat die korrelasie vir die verbale tellings 0,91 is teenoor die korrelasie van 0,86 vir die nie-verbale tellings.



3.6.2 BEPALING VAN DIE VERSKIL IN DIE IK- TELLINGS VAN DIE VOOR-TOETS EN DIE NA-TOETS RESULTATE VAN ELKE LEERLING

'n Ontleding is gemaak ten aansien van die verandering in die waardes van die IK-tellings van die voor-toets en die na-toets. In die geval van die totale IK is die verskil bepaal tussen IK 1 en IK 2 vir elkeen van die deelnemers binne die twee groepe. Hierdie data is gebruik in die statistiese ontleding en met behulp van die t-toets is daar bepaal of die gemiddelde verskil tussen die twee tellings statisties beduidend is al dan nie.

Die nul-hipotese is gestel dat die twee gemiddeldes van die kontrole- en die skaakgroep dieselfde is.

TABEL 3.7 GEMIDDELDE VERSKIL IN DIE IK- TELLINGS VAN ELKE LEERLING IN DIE VOOR-TOETS EN DIE NA-TOETS

GROEP	GEMID- DELDE VERSKIL	AFWYKING		STAN- DAARD AFWYK- ING	P- WAARDE
		NEGATIEF	POSITIEF		
TOTALE IK					
NIE-SKAAK	1,89	-22	26	8,78	0,2988
SKAAK	0,52	-18	21	7,72	
VERBAAL					
NIE-SKAAK	3,16	-20	28	8,40	0,1903
SKAAK	1,34	-19	31	9,13	
NIE-VERBAAL					
NIE-SKAAK	0,79	-27	31	11,67	0,7868
SKAAK	0,32	-27	26	9,85	

Die verskil tussen elke leerling in die steekproef se totale IK-telling is bepaal. Die verskil tussen elke leerling se verbale en nie-verbale telling is ook bepaal. Vir beide die skaak- en die kontrolegroep is die kleinste verskil by die

nie-verbale tellings, terwyl die grootste verskil by die verbale tellings aangetref word.

TOTALE IK

Die kontrolegroep het 'n variasiebreedte van -22 tot +26 in afwykings tussen die voor-toets en die na-toets. Die skaakgroep het 'n variasiebreedte van -18 tot +21 in die afwykings tussen die twee toetse. Die gemiddelde verskil tussen IK 1 en IK 2 vir die skaakgroep is 0,52 teenoor 1,89 vir die kontrolegroep. Die t-toets toon dat die twee gemiddeldes van die verskille in totale IK statisties nie beduidend verskil nie.

NIE-VERBALE IK

Die grootste negatiewe afwyking by die kontrolegroep is -27 tellings, terwyl die grootste positiewe afwyking 31 tellings is. Die skaakgroep toon daarenteen ook 'n -27 negatiewe afwyking met +26 as die grootste positiewe afwyking. Die verskil tussen NV 1 en NV 2 vir die kontrolegroep is 0,79 teenoor die gemiddeld van 0,32 van die skaakgroep. Die t-toets dui daarop dat die gemiddelde verskil in die voor-toets en na-toets van die twee groepe nie beduidend verskil nie.

VERBALE IK

Vir die kontrolegroep wissel die afwykings tussen -20 en +28 tellings. Die skaakgroep het 'n wisseling van -19 tot +31 tellings. Die kontrolegroep het 'n gemiddelde verskil tussen V 1 en V 2 van 3,16 tellings per deelnemer. Die skaakgroep het 'n verskil van 1,34 tellings. Die t-toets dui egter geen statisties beduidende verskil in die gemiddelde verskil van die verbale IK van die twee groepe aan nie.

3.6.4 VERSKIL TUSSEN EERSTE EN TWEDE IK-TOETS MET 'N KORREKSIE IN DIE EERSTE TOETS

Daar is in afdeling 3.4 aangedui dat die gemiddelde IK-telling van die voor-toets by die skaakgroep 127 is teen-oor die 124 van die kontrolegroep, maar dat die verskil tussen hierdie gemiddeldes nie statisties betekenisvol is nie. Aangesien hierdie gemiddeldes nie presies dieselfde is nie, is daar 'n korreksie aangebring ten einde die na-toets gemiddeldes presies vergelykbaar te maak. Hierdie regstelling is gedoen met die kovariansie-analise SAS PROC GLM (SAS USER'S GUIDE, 1985). Die ontleding bereken die gekorrigeerde kleinste kwadrate gemiddeldes en dui ook die helling van die regressielyn tussen die voor-toets en die na-toets aan. Drie ontledings is gedoen ten opsigte van die totale IK, die verbale en die nie-verbale tellings van die kontrolegroep en die skaakgroep. Gevolglik is bepaal of daar 'n statisties-bedeutende verskil tussen die gekorrigeerde na-toets-tellings van die skaak- en kontrolegroep bestaan.

In Tabel 3.8 word die P-waardes aangedui asook die helling van die regressielyn. 'n Positiewe helling dui aan dat die na-toets veranderlike toeneem soos die afhanklike voortoets toeneem en dui dus die verwantskap aan tussen die twee veranderlikes wat vergelyk word.

TABEL 3.8 GEKORRIGEERDE VERSKIL TUSSEN IK 1-TOETS EN IK 2-TOETS VIR SKAAKSPELERS EN KONTROLEGROEP

ITEM	GEKORRIGEERDE VERSKIL IN IK-TELLINGS		P-WAARDE	HELLING
	KONTROLE	SKAAK		
TOTALE IK	2,22	0,19	0,1014	0,2551
VERBALE IK	3,34	1,16	0,0784	0,3213
NIE-VERBALE IK	1,67	-0,56	0,1684	0,3716



Die resultate van die ontleding dui daarop dat, hoewel daar by nie een van die items 'n statisties-beduidende verskil tussen die skaakspelers en die kontrolegroep bestaan nie, daar in die geval van die verbale tellings 'n sterk neiging na beduidendheid bestaan. In die geval van die totale IK-tellings is daar 'n neiging na beduidendheid.

Die resultate in Tabel 3.8 dui verder aan dat die helling van die nie-verbale lyn die grootste is, sodat die afleiding gemaak kan word dat die grootste afwykings verwag kan word in die tellings tussen die voor- en na-toets van die nie-verbale item.

3.6.5 GROEPERING VAN VOOR-TOETS RESULTATE VAN TOTALE IK-TELLINGS

Die voor-toets IK-tellings is in drie groepe verdeel, naamlik,

'n IK van minder as 116;

'n IK van 116 tot 130 en

'n IK van meer as 130.

Hierdie verdeling is vir die kontrolegroep en die skaakgroep gedoen. Vervolgens is die aantal deelnemers en die na-toetsresultate vir elke groep bepaal.

TABEL 3.9 GEMIDDELDE IK-TELLINGS BEHAAL IN DIE VOOR- EN NA-TOETS VOLGENS DRIE VOOR-TOETS FREKWENSIES

ITEM	KONTROLEGROEP	SKAAKGROEP	P-WAARDE
IK < 116			
DEELNEMERS	15	14	
VOOR-TOETS	108	110	0,2646
NA-TOETS	114	114	0,9880
P-WAARDE	0,0348	0,1498	
IK 116-130			
DEELNEMERS	38	33	
VOOR-TOETS	122	123	0,2460
NA-TOETS	120	123	0,0718
P-WAARDE	0,099	1,000	
IK >130			
DEELNEMERS	27	33	
VOOR-TOETS	137	138	0,2670
NA-TOETS	132	136	0,0836
P-WAARDE	0,001	0,099	

Statistiese analises is uitgevoer ten einde te bepaal of die gemiddelde IK-telling van die skaak- en kontrolegroep, binne elk van die drie IK-frekwensies, van mekaar verskil. Verder is daar ook 'n vergelyking getref tussen die gemiddeldes van die voor- en na-toets binne elke frekwensie-groep ten aansien van die skaak- en kontrolegroep.

i) IK-telling van minder as 116:

Die kontrolegroep toon 'n voor-toets-**IK** van 108 teenoor die 110 van die skaakgroep. Hierdie gemiddeldes verskil egter nie beduidend op die 5% peil van toetsing nie. Albei groepe toon 'n gemiddelde na-toets **IK**-telling van 114.

Die styging in **IK**-telling van die kontrolegroep van 108 na 114 is beduidend by die 5% peil van toetsing. Die styging in **IK**-telling van die skaakgroep van 110 na 114 is nie beduidend nie.

ii) IK-telling tussen 116 en 130

Die kontrolegroep het 'n **IK 1**-telling van 122, teenoor die 123 van die skaakgroep. Die gemiddelde **IK 1**-tellings van die skaak- en kontrolegroep verskil nie beduidend van mekaar nie.

Die skaakgroep se **IK 2**-telling is 123, wat dieselfde is as die **IK 1**-telling. Die kontrolegroep het 'n **IK 2**-telling van 120, wat 2 tellings laer is as die **IK 1**-telling vir dié groep. Daar bestaan 'n sterk neiging na beduidendheid tussen die **IK 1** en **IK 2**-tellings van die kontrolegroep.

Die **IK 2**-telling van die skaakgroep het 'n sterk neiging na beduidendheid beter as dié **IK 2**-telling van die kontrolegroep.

iii) IK-tellings meer as 130:

In die geval van die groep met 'n voor-toets **IK** van meer as 130, toon die kontrolegroep 'n afname van vyf tellings na 132, terwyl die skaakgroep 'n afname toon van 138 na 136. Die afname in **IK**-tellings van die



kontrolegroep is hoogs-beduidend. Die afname in IK-tellings van die skaakgroep neig na beduidendheid.

Die IK 2-telling van die skaakgroep is 136 teenoor die 132 van die kontrolegroep. Daar bestaan 'n sterk neiging na beduidendheid in die verskil tussen hierdie twee gemiddeldes.

3.7 BESPREKING VAN RESULTATE TEN AANSIEN VAN WISKUNDE

3.7.1 GEMIDDELDE WISKUNDE-PUNT VIR DIE TOTALE STEEKPROEF

Die gemiddelde persentasie behaal vir Wiskunde vanaf standerd 3 tot standerd 8 word in tabel 3.10 aangedui.

TABEL 3.10 GEMIDDELDE WISKUNDE-PUNTE VAN SKAAKSPELERS EN KONTROLEGROEP

GROEP	STANDERD					
	3	4	5	6	7	8
WISKUNDE-PUNTE						
KONTROLE	82,3	80,2	76,8	69,6	68,9	69,6
SKAAK	84,8	83,4	81,4	79,1	78,4	79,9
P-WAARDE	0,070	0,047	0,021	0,0002	0,0002	0,0145
STANDAARD AFWYKING						
KONTROLE	8,9	10,2	11,8	16,4	16,0	18,5
SKAAK	8,3	10,0	13,0	15,3	12,8	11,4

Die kontrolegroep het in standerd 3 'n gemiddeld van 82% vir Wiskunde behaal. Hierdie punt daal geleidelik tot 69% in standerd 7, terwyl daar in standerd 8 ook 69% verkry is.

Die skaakgroep begin met 'n 85% punt vir Wiskunde in standerd drie. Die daling in die daaropvolgende standers is egter kleiner as dié van die kontrolegroep. In

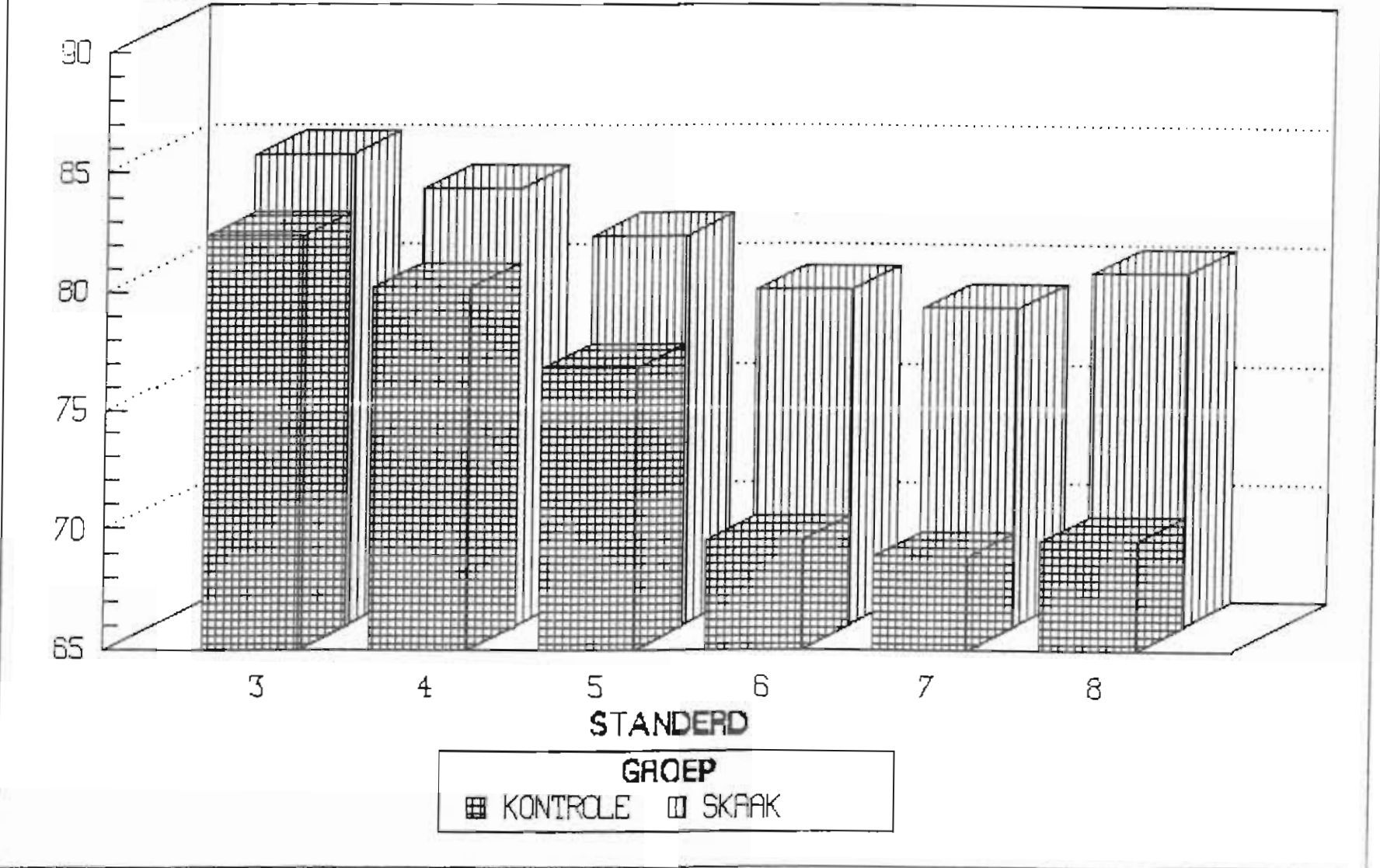
standerd 6 word 79% verkry met 78% in standerd 7 en 'n styging na 80% in standerd 8.

Die t-toets dui daarop dat die Wiskunde-punte in standers 4 tot 8 beduidend verskil by die 5% peil van toetsing. Die standerd 6 tot 8 punte van die skaakgroep verskil beduidend van die kontrolegroep selfs by die 1% peil van toetsing.

In standerd 3 was die gemiddelde verskil in die Wiskunde-punt 2,5% ten gunste van die skaakgroep. In standerd 4 vergroot die verskil na 3,2% en verder na 4,6% in standerd 5. In standerd 6 en 7 is die verskil in die Wiskunde-punte 9,5% en in standerd 8 is dit 10,3%.

Die gemiddelde punte behaal in Wiskunde word in figuur 3.1 aangedui.

**FIG 3.1 WISKUNDE-PUNTE BEHAAL DEUR
KONTROLE- EN SKAAKGROEP ST 3 - 8
PERSENTASIE**





3.7.2 VERGELYKING VAN WISKUNDE-PUNTE NA KORRIGERING MET VOOR-TOETS IK-TELLINGS

Daar is reeds aangedui dat die gemiddelde IK 1-telling tussen die eksperimentele groep en die kontrolegroep, nie statisties beduidend verskil nie, terwyl die Wiskunde-punte vir standerds 4 tot 8 wel beduidend verskil. 'n Korreksie is aan die Wiskunde-punte aangebring met behulp van kovariansie-analise en voor-toets IK-tellings as koveranderlike. Gevolglik is die Wiskunde-punte wat in die onderskeie standerds verkry is, met mekaar vergelyk. Hierdie resultate word in Tabel 3.11 aangedui.

TABEL 3.11 WAARSKYNLIKHEIDSWAARDE IN TOETSING VAN WISKUNDE-PUNTE NA KORRIGERING VAN VOOR-TOETS IK-TELLINGS

STANDERD	WISKUNDE-PUNT		P-WAARDE	BEDUIDEND-HEIDSVLAK
	KONTROLE	SKAAK		
3	82,9	84,2	0,2351	NB
4	80,9	82,8	0,1585	NB
5	77,7	80,6	0,0716	NSB
6	70,7	78,0	0,0005	B
7	69,7	77,6	0,0004	B
8	68,9	79,6	0,0095	B
	NB=NIE BEDUIDEND			
	NSB=NEIG STERK NA BEDUIDENDHEID			
	B= BEDUIDEND			

Op basis van die gekorrigeerde punte is daar vir die Wiskunde-punte in standerds 3 en 4, nie 'n beduidende verskil in die gemiddeldes nie. Die standerd 5 gemiddeldes toon 'n sterk neiging na 'n beduidende verskil.



Die gemiddelde punt vir Wiskunde in standerds 6 tot 8, is vir die skaakgroep beduidend beter as die Wiskunde-punt van die kontrolegroep.

3.7.3 VERGELYKING VAN WISKUNDE-PUNTE NA KORRIGERING MET STANDERD 3 WISKUNDE-PUNTE

Hoewel daar nie 'n statisties beduidende verskil bestaan tussen die Wiskunde-punte in standerd 3 van die kontrolegroep en die skaakgroep nie, kan daar van die standpunt uitgegaan word dat die standerd 3-Wiskunde-punt as norm gebruik word vir die evaluering van toekomstige Wiskunde-prestasies. Vir hierdie doel is die Wiskunde-punte van standerds 4 tot 8 gekorrigeer met die standerd 3 punte sodat die gemiddeldes van die skaakgroep en die kontrolegroep vergelykbaar is. Die kleinste kwadraat gemiddeldes word aangedui in Tabel 3.12.

TABEL 3.12 TOETSING VAN WISKUNDE-PUNTE NA KORRIGERING MET STANDERD 3 WISKUNDE-PUNT

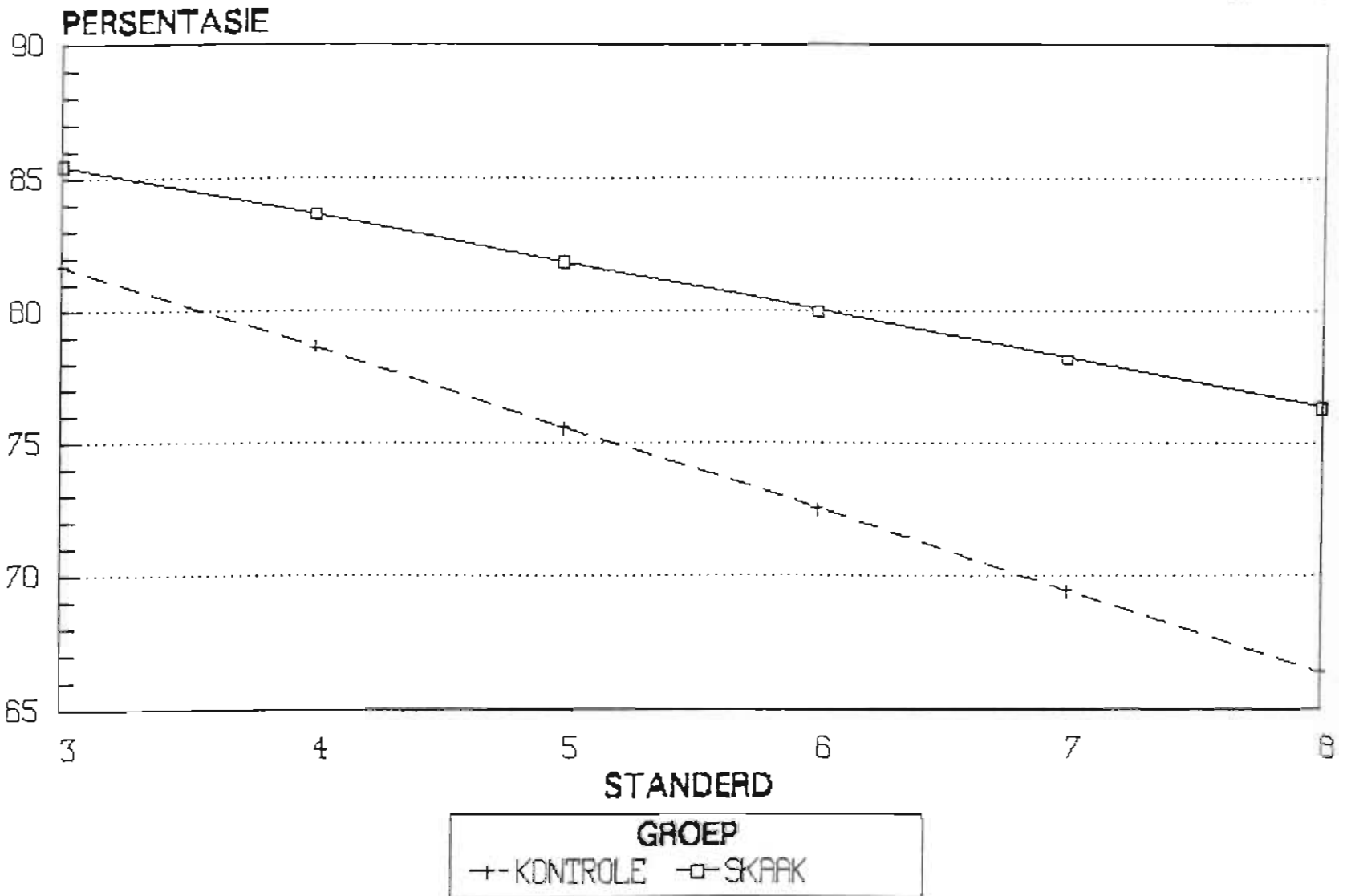
STANDERD	KLEINSTE KWADRAAT GEMIDDELDE	P-WAARDE	BEDUIDENDHEIDSVLAK
4 KONTROLE SKAAK	81,2 82,2	0,3418	NB
5 KONTROLE SKAAK	77,9 79,8	0,0097	HB
6 KONTROLE SKAAK	70,9 77,5	0,2959	NB
7 KONTROLE SKAAK	70,0 77,5	0,5515	NB
8 KONTROLE SKAAK	70,9 79,0	0,0311	B
	NB = NIE BEDUIDEND		
	B = BEDUIDEND		
	HB = HOGSBEDUIDEND		



Die kleinste kwadraat gemiddelde vir Wiskunde in standerd 4 verskil nie beduidend nie. In standerd 5 is die gemiddeld vir die skaakgroep 79,8% wat beduidend verskil van die 77,9% van die kontrolegroep. Hoewel die standerd 6-Wiskundepunt vir die skaakgroep 77,5% is teenoor die 70,9% van die kontrolegroep, is die verskil nie statisties beduidend nie. Dieselfde situasie geld vir die gemiddelde van 77,5% vir die skaakgroep in standerd 7 en die kontrolegroep se gemiddelde van 70,0%. Die 79,0% van die skaakgroep in standerd 8, verskil egter beduidend van die 70,9% van die gemiddelde van die kontrolegroep.

Vervolgens is regressielyne aan die Wiskunde-punte oor standerds gepas. Hierdie regressielyne word in Figuur 3.2 aangedui. Die helling van die regressielyn van die skaakgroep is $-1,8317$ teenoor die helling van $-3,0816$ vir die kontrolegroep. Met behulp van die t-toets is bepaal dat daar 'n beduidende verskil tussen die hellings van afname van Wiskunde-punte oor standerds tussen die skaakspelers en die kontrolegroep bestaan.

**FIG 3.2 REGRESSIELYN VIR WISKUNDE
KONTROLE- EN SKAAKGROEP ST 3 - 8**



3.7.4 WISKUNDE-RESULTATE TEN AANSIEN VAN STANDERD 7-DEELNEMERS

Uit die totaal van 160 deelnemers was 132 in standerds 7 en 8 met die afsluiting van die ondersoek. 'n Ontleding is gemaak van die Wiskunde-punte van hierdie deelnemers met behulp van t-toetse.

Die statistiese verwerking van die data met 'n aanduiding van die gemiddelde punte behaal in Wiskunde in die onderskeie standerds word in tabel 3.13 aangedui.

TABEL 3.13 WISKUNDE-PUNTE VAN ST 7-DEELNEMERS

GROEP	STANDERD				
	3	4	5	6	7
WISKUNDE-PUNTE					
KONTROLE	83,0	81,2	78,4	70,9	68,9
SKAAK	85,1	84,0	82,1	80,0	78,4
P-WAARDES	0,1441	0,1010	0,0658	0,0001	0,0001
STANDAARD AFWYKING					
KONTROLE	8,7	9,6	10,8	14,2	15,9
SKAAK	7,7	9,5	12,2	14,3	12,8

Die kontrolegroep het in standerd 3 'n Wiskunde-punt van 83% gehad. Die gemiddeld vir die skaakgroep was 85%. Die kontrolegroep se Wiskunde-punte daal na 71% in standerd 6 en 69% in standerd 7. Die skaakgroep behaal 80% in standerd 6 en 78% in standerd 7. Die uitvoering van t-toetse by 'n 5% peil van toetsing dui aan dat die gemiddelde Wiskunde-persentasie van die skaakgroep in standerd 6 en standerd 7, statisties beduidend verskil van die gemiddeldes van die kontrolegroep.

3.7.5 WISKUNDE-PUNTE TEENoor IK-TELLINGS

In paragraaf 3.6.5 is 'n ontleding gemaak van drie frekwensiegroepe op die basis van die voor-toets IK-tellings. Die frekwensieverdeling wat gebruik is, is vir die voor-toets IK-tellings van minder as 116; tussen 116 en 130 en IK-tellings van meer as 130. Die gemiddelde Wiskunde-punte wat binne elkeen van hierdie frekwensies in standerds 3 tot 8 behaal is, is ook bepaal. Daar is ook 'n t-toets uitgevoer om te bepaal of die gemiddelde Wiskunde-punte van die skaak- en kontrolegroep, in elkeen van die standerds, beduidend van mekaar verskil. Die resultate word in Tabel 3.14 aangedui.

TABEL 3.14 WISKUNDE-PUNTE TEENoor IK-TELLINGS

STANDERD EN IK FREKWENSIE	KONTROLE- GROEP		SKAAKGROEP		VERSKIL	P- WAARDE
	AANTAL	%	AANTAL	%	%	
IK <116						
3	15	74,9	14	77,2	2,5	0,3576
4	15	71,0	14	72,6	1,6	0,5092
5	15	66,4	14	66,9	0,5	0,8804
6	15	55,9	14	59,7	3,8	0,4180
7	10	57,7	11	62,7	5,0	0,1096
8	1	40,0	3	72,7	32,7	
IK 116-130						
3	38	81,7	33	83,3	1,6	0,3516
4	38	79,7	33	83,0	3,3	0,1236
5	38	76,7	33	81,6	5,0	0,0244
6	38	67,5	33	79,6	11,9	0,0001
7	31	64,6	25	79,9	15,3	0,0001
8	10	59,8	7	76,7	16,9	0,0094
IK >130						
3	27	87,4	33	89,5	2,1	0,1802
4	27	86,1	33	88,5	2,4	0,1936
5	27	83,0	33	87,4	4,4	0,0750
6	27	80,3	33	87,0	6,7	0,0132
7	25	78,7	20	83,0	4,3	0,1470
8	13	77,5	14	83,0	5,5	0,1142

Die groep met IK-tellings onder 116:

Hoewel die skaakgroep deurgaans hoër standerd-gemiddeldes vir Wiskunde behaal, is hierdie verskille nie statisties beduidend nie. In standerd 6 behaal die skaakgroep 'n gemiddelde van 59,7% teenoor die 55,9% van die kontrolegroep. Hoewel hierdie verskil 3,8% is, verskil die twee gemiddeldes nie beduidend nie. Die



resultate van standerd 7 dui op 'n neiging na beduidendheid. Die skaakgroep toon 'n gemiddelde van 62,7% teenoor die kontrolegroep se gemiddelde van 57,7% in standerd 7. Die resultate van die groepe in standerd 8 kan buite rekening gelaat word weens die klein getal deelnemers wat in die ontleding gebruik is.

Groep met IK-tellings 116 tot 130:

Die skaakgroep behaal deurgaans hoër punte vir Wiskunde. In standerd 3 het die skaakgroep gemiddeld 83,3% behaal teenoor die 81,7% van die kontrolegroep. Albei groepe toon dalings in die Wiskunde-punte wat vanaf standerds 4 tot 8 behaal word, maar die afname van die skaakgroep is minder as die afname van die kontrolegroep. In standerd 5 het die skaakgroep 'n gemiddeld van 81,6% in Wiskunde behaal, teenoor die 76,6% van die kontrolegroep. Hierdie verskil is 5,0%. Die standerd 5-gemiddeldes van die skaak- en kontrolegroep verskil statisties hoogsbeduidend op die 5% peil van toetsing. In standerd 6 is die skaakgroep se Wiskunde-punte egter 11,9% hoër as die 67,5% van die kontrolegroep. Hierdie verskil is ook statisties hoogsbeduidend. Hoogsbeduidende verskille in die Wiskunde-gemiddeldes vir standerd 7 en 8 kom ook voor. Die skaakgroep behaal 'n gemiddeld van 79,9% in standerd 7, teenoor die 64,6% van die kontrolegroep. In standerd 8 is die gemiddeld van die skaakgroep 16,9% hoër as die 59,8% van die kontrolegroep.

Groep met 'n IK-telling van meer as 130:

Hoewel die gemiddeldes van die skaakgroep oor al die standerds hoër is as dié van die kontrolegroep, is daar slegs 'n statisties beduidende verskil gevind ten aansien van standerd 6. In standerd 6 behaal die skaakgroep 87,0% teenoor die 80,3% van die kontrolegroep, dit is 'n verskil van 6,7%. Die skaakgroep behaal 83,0%

in standerd 7, terwyl die kontrolegroep 78,7% behaal, wat 'n verskil van 4,3% is. In standerd 8 is die skaakgroep se gemiddelde 83% teenoor die 77,5% van die kontrolegroep. Hierdie verskil neig na beduidendheid. Die standerd 5 resultate van die skaakgroep is 87,4% teenoor die 83,0% van die kontrolegroep. Hierdie resultate dui op 'n sterk neiging na 'n beduidende verskil.

Die resultate van hierdie ontleding word grafies in Figure 3.3.1 tot 3.3.3 aangedui. Weer eens is regressielyne aan die data gepas.

FIG 3.3.1 WISKUNDE-PUNTE BY IK-TELLINGS MINDER AS 116

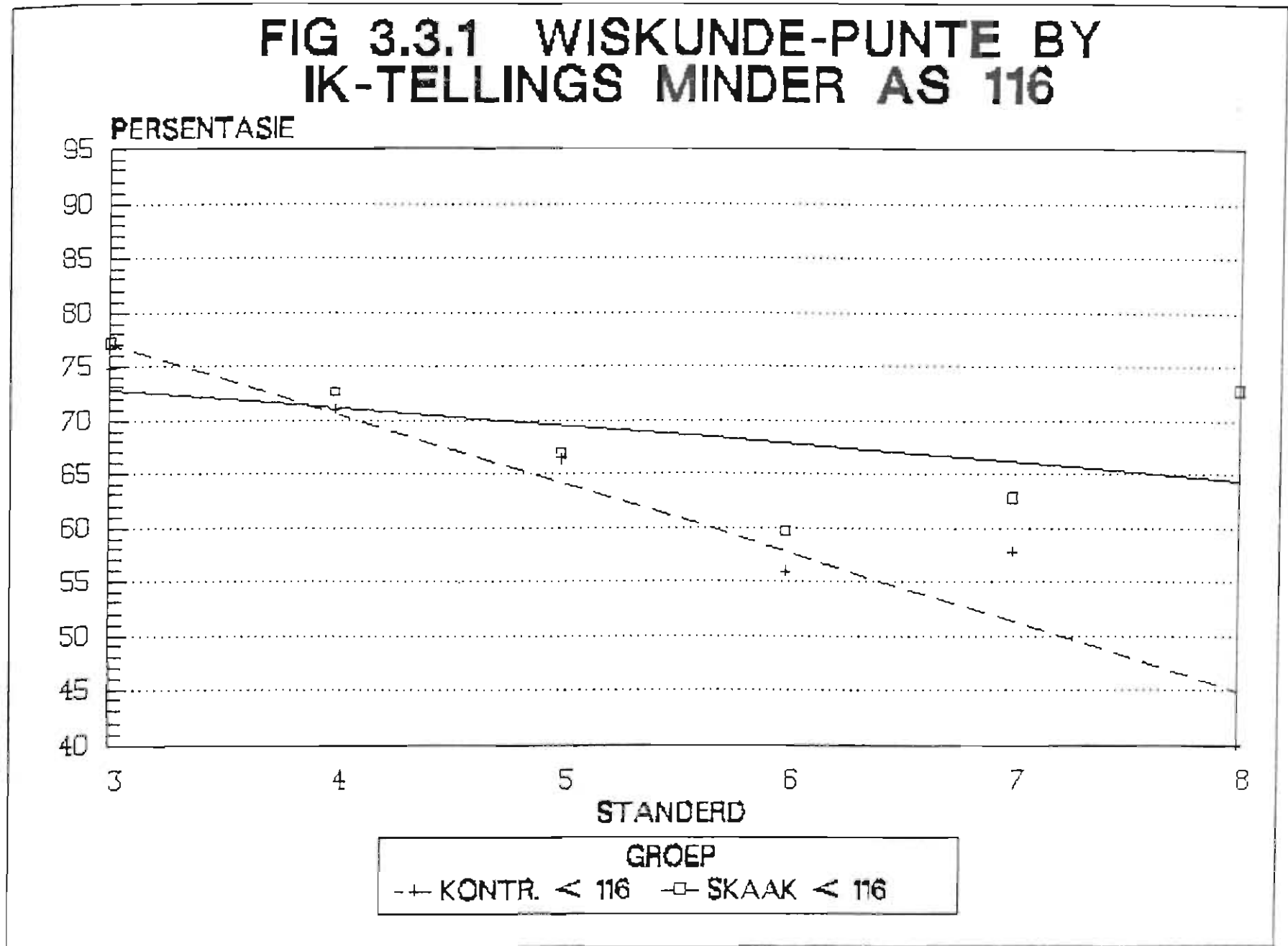
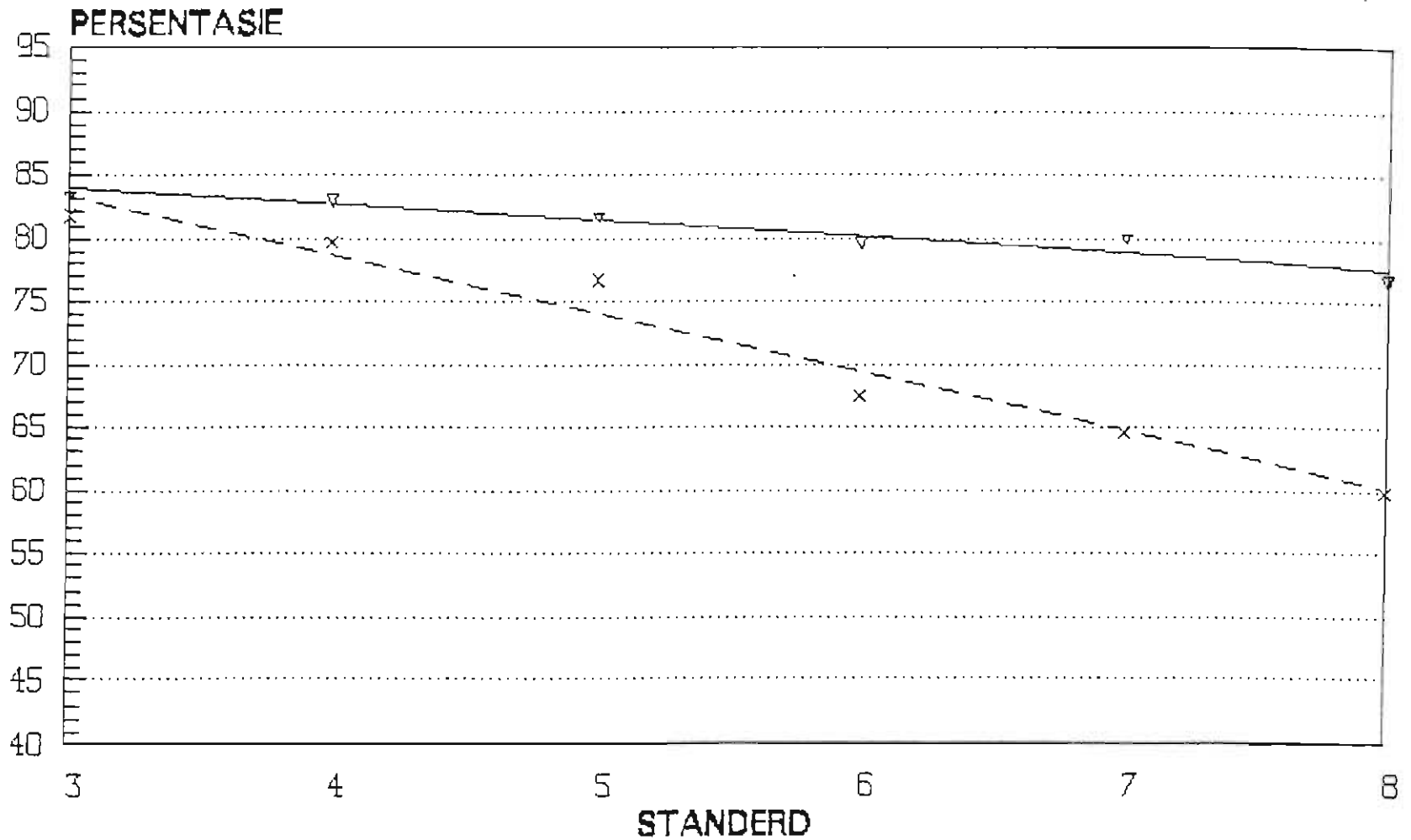
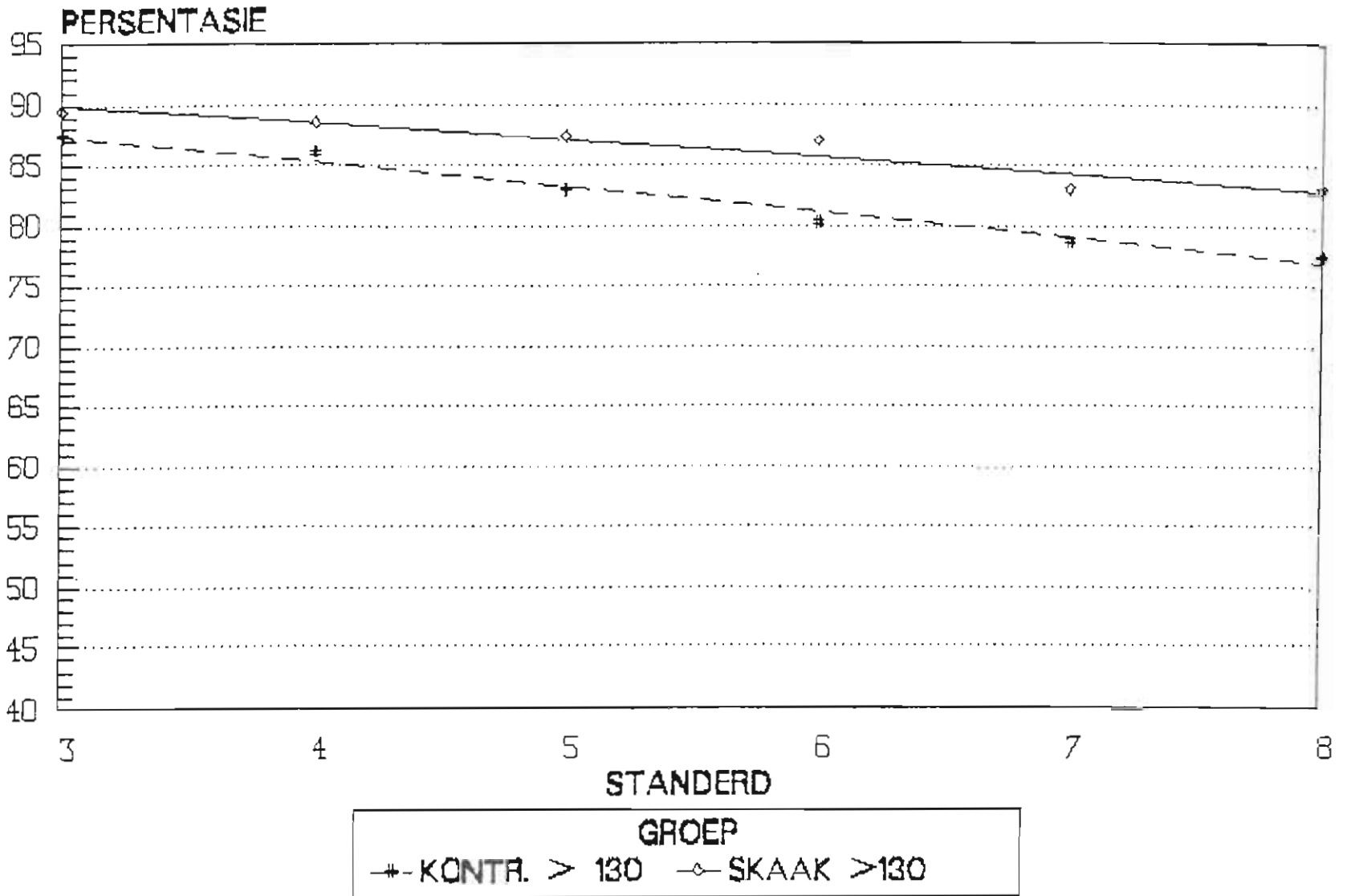


FIG 3.3.2 WISKUNDE-PUNTE BY IK-TELLINGS TUSSEN 116 EN 130



GROEP
-x- KONTR. 116-130 -▽- SKAAK 116-130

**FIG 3.3.3 WISKUNDE-PUNTE BY
IK-TELLINGS MEER AS 130**





3.8 **BESPREKING VAN RESULTATE TEN AANSIEN VAN EERSTETAAL**

3.8.1 **GEMIDDELDE PUNTE BEHAAL IN EERSTETAAL VIR DIE TOTALE STEEKPROEF**

Die gemiddelde persentasie behaal vir die Eerstetaal vanaf standerd 3 tot standerd 8 word in Tabel 3.15 aangedui.

TABEL 3.15 EERSTETAAL-PUNTE BEHAAL DEUR SKAAKSPELERS EN KONTROLEGROEP

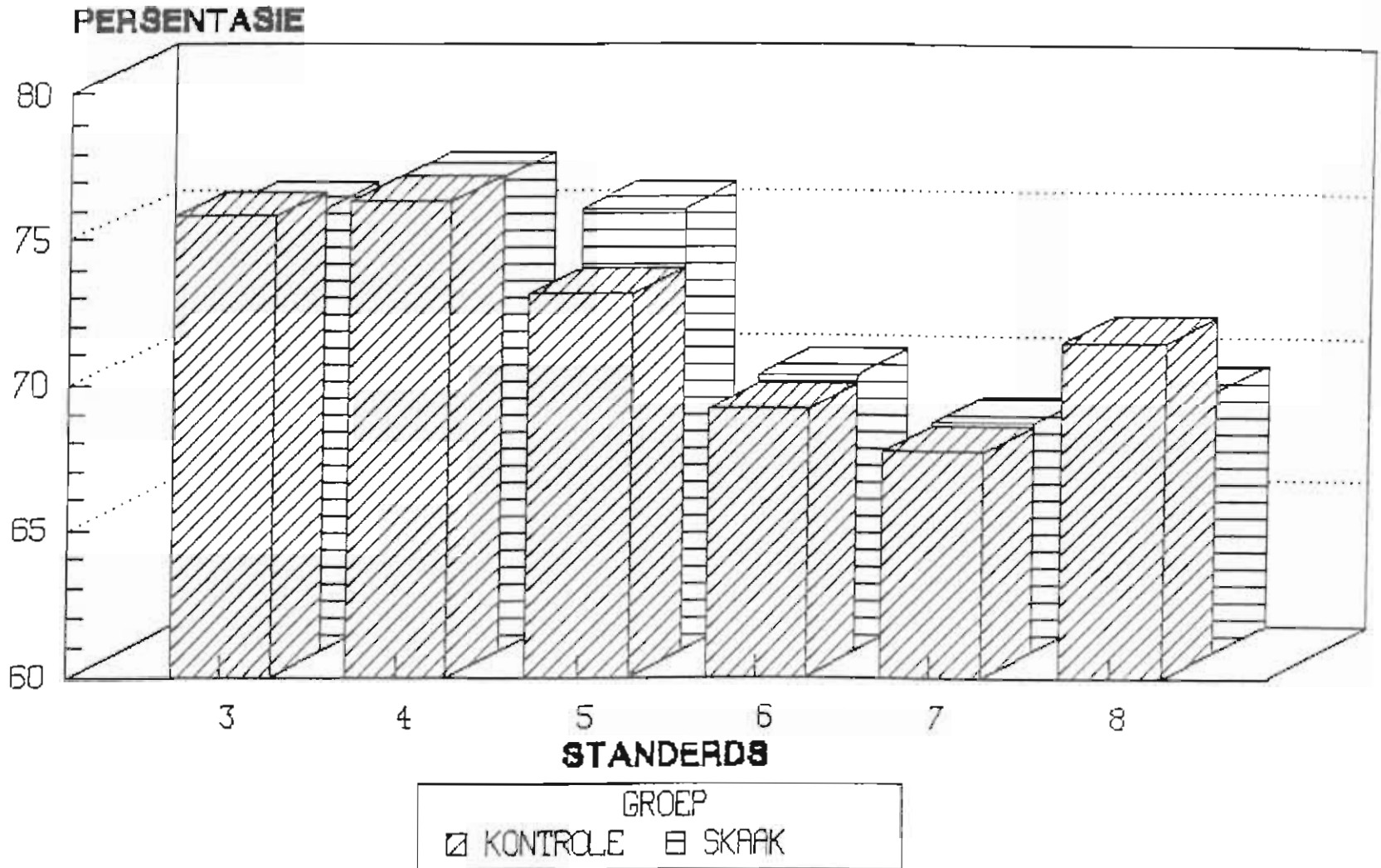
GROEP	STANDERD					
	3	4	5	6	7	8
EERSTETAAL-PUNTE						
KONTROLE	75,8	76,3	73,2	69,2	67,7	71,5
SKAAK	75,2	76,3	75,2	69,5	67,9	69,0
P-WAARDES	0,6712	0,9587	0,3001	0,8332	0,9086	0,3178
STANDAARD AFWYKING						
KONTROLE	8,3	7,7	9,3	9,1	9,8	9,9
SKAAK	8,4	7,5	8,4	9,7	9,9	7,4

Die kontrolegroep het in standerd 3 'n gemiddeld van 76% vir die Eerstetaal gehad. Hierdie punt daal geleidelik tot 69% in standerd 8.

Die skaakgroep begin met 'n 75% punt vir Eerstetaal in standerd drie. In standerd 6 word 69% verkry met 68% in standerd 7 en 'n styging na 69% in standerd 8. Hierdie resultate word ook in Figuur 3.4 aangedui.

Die t-toets ontleding dui daarop dat die Eerstetaal-punte in standerds 3 tot 8 vir die kontrole- en skaakgroep nie beduidend verskil by die 5% peil van toetsing nie.

FIG 3.4 EERSTETAAL-PUNTE KONTROLE- EN SKAAGROEP VIR STANDERDS 3 TOT 8





3.8.2 VERGELYKING VAN EERSTETAAL-PUNTE NA KORRIGERING MET STANDERD 3 EERSTETAAL-PUNT

Hoewel daar nie 'n statisties-bedeutende verskil bestaan tussen die standerd 3 Eerstetaal-punt van die kontrolegroep en die skaakgroep nie, kan daar van die standpunt uitgegaan word dat die standerd 3 Eerstetaal-punt as norm gebruik word vir die evaluering van toekomstige Eerstetaal-prestasies. Vir hierdie doel is die standerd 3 Eerstetaal-punte gekorrigeer sodat die gemiddeldes van die skaakgroep en die kontrolegroep in standerd 3, vergelykbaar is. Die kleinste kwadraat gemiddeldes word aangedui in Tabel 3.16.

TABEL 3.16 P-WAARDES IN TOETSING VAN EERSTETAAL-PUNTE NA KORRIGERING MET STANDERD 3 EERSTETAAL-PUNT

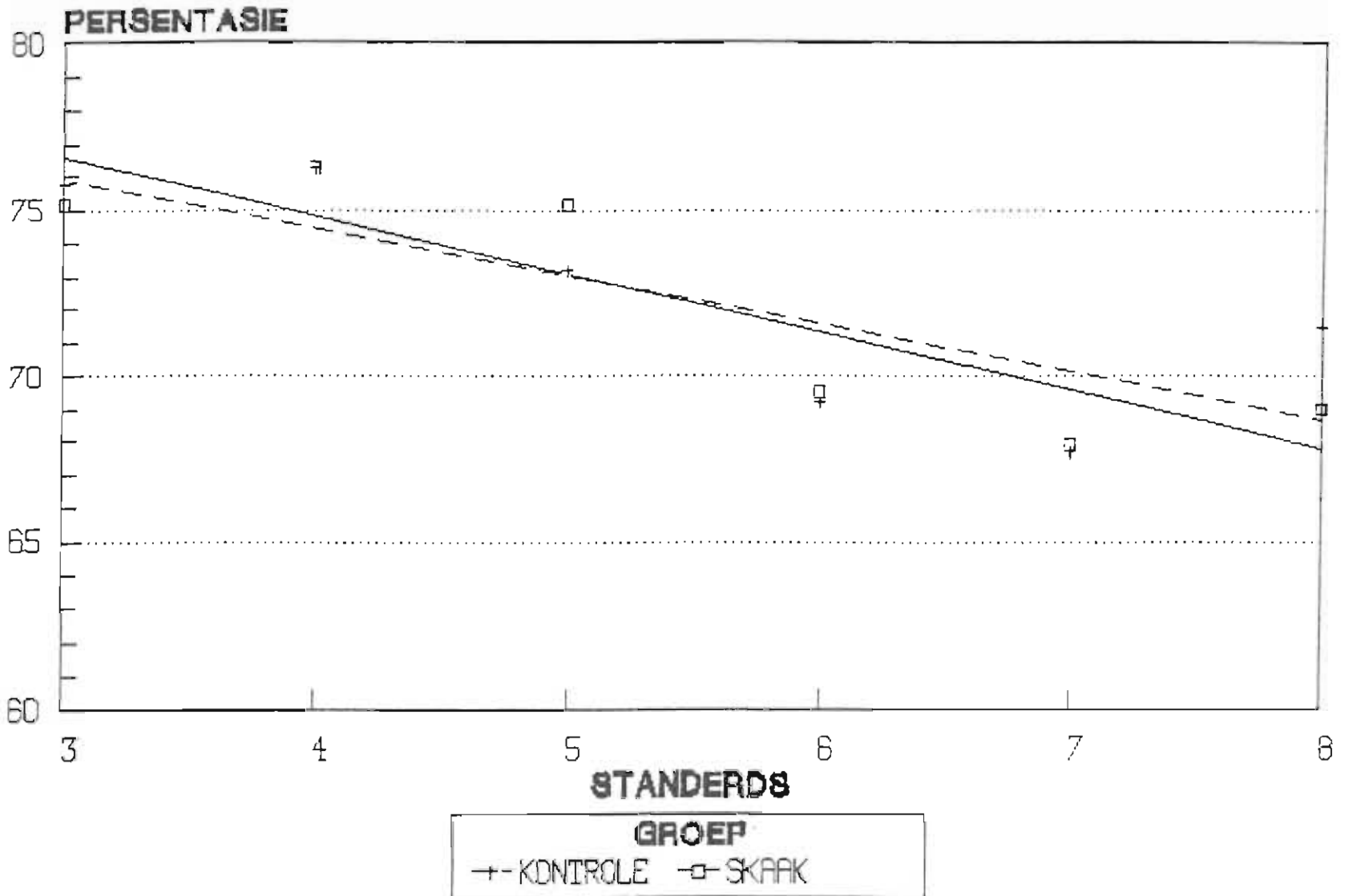
STANDERD EN GROEP	KLEINSTE KWADRAAT GEMIDDELDE	P-WAARDE	BEDUIDENDHEIDSVLAK
4 KONTROLE	76,1	0,6072	NB
SKAAK	76,5		
5 KONTROLE	73,5	0,6829	NB
SKAAK	75,4		
6 KONTROLE	69,0	0,6131	NB
SKAAK	69,8		
7 KONTROLE	67,6	0,7565	NB
SKAAK	68,0		
8 KONTROLE	70,9	0,1491	NB
SKAAK	69,3		
NB = NIE BEDUIDEND			

Die kleinste kwadraat gemiddeldes vir Eerstetaal van die skaakgroep en die kontrolegroep in al die standerds verskil nie beduidend nie.



Vervolgens is regressielyne aan die Eerstetaal-punte oor standerds gepas. Die skaakgroep toon 'n helling van $-1,9052$ teenoor die $-1,9218$ van die kontrolegroep. Hierdie waardes dui op 'n nie-statisties betekenisvolle verskil tussen die helling van afname van Eerstetaal-punte oor standerds tussen die skaakspelers en die kontrolegroep. Die helling van die twee lyne van die groepe toon waardes wat baie na aan mekaar is. Vergelyk ook Figuur 3.5

FIG 3.5 REGRESSIELYNE VIR EERSTETAAL KONTROLE- EN SKAAKGROEP





3.8.3 EERSTETAAL-PUNTE TEENoor IK-TELLINGS

In afdeling 3.6.5 is 'n ontleding gemaak van die IK-tellings van drie groepe, wat op basis van die voor-toets IK-tellings onder 116; tussen 116 en 130; en meer as 130, gehad het. Die Eerstetaal-punte wat deur die groepe in standers 3 tot 8 behaal het, is ook bepaal. Daar is ook 'n statistiese toets uitgevoer om te bepaal of die gemiddelde Eerstetaal-punte in elkeen van die standers, beduidend verskil tussen die kontrole- en skaakgroepe. Die resultate word in Tabel 3.17 aangedui.

TABEL 3.17 EERSTETAAL-PUNTE TEENoor IK-TELLINGS

STANDERD EN IK FREKWENSIE	KONTROLE- GROEP		SKAAKGROEP		VERSKIL	P- WAARDE
	N	%	N	%	%	
IK < 116						
3	15	67,8	14	68,6	0,8	0,7262
4	15	69,1	14	72,6	2,0	0,3898
5	15	65,3	14	67,1	1,8	0,4902
6	15	61,2	14	59,3	-1,9	0,4010
7	10	59,0	11	58,6	-0,4	0,8808
8	1	69,0	3	64,3	-4,7	
IK 116-130						
3	38	74,8	33	73,8	-1,0	0,5486
4	38	76,1	33	75,4	-0,7	0,6456
5	38	73,4	33	74,8	1,1	0,5286
6	38	67,7	33	68,4	0,8	0,6528
7	31	64,6	25	67,6	3,0	0,1528
8	10	65,0	7	70,3	5,3	0,0054
IK >130						
3	27	81,6	33	79,4	-2,2	0,1990
4	27	80,7	33	79,4	-1,3	0,4010
5	27	78,8	33	79,3	0,5	0,7642
6	27	75,9	33	75,0	-0,9	0,6528
7	25	74,9	30	71,5	-3,4	0,1362
8	13	76,8	17	69,4	-7,4	0,0028

Groep met IK-tellings minder as 116:

Die Eerstetaal-punte van die kontrole- en skaakgroep bly deurgaans bymekaar. Geeneen van die gemiddeldes in die verskillende standerds verskil beduidend by die 5% peil van toetsing nie.

Groep met IK-tellings van 116 tot 130:

Die gemiddelde punte vir Eerstetaal van die skaak - en kontrolegroep is in standerds 3 tot 5 feitlik dieselfde, by ongeveer 75%. In standerd 6 behaal elkeen van die groepe ongeveer 68%. In standerd 7 het die skaakgroep 'n gemiddeld van 67,6%, wat 3% beter is as die gemiddelde van die kontrolegroep. Hierdie gemiddeldes verskil egter nie statisties beduidend nie. In standerd 8 is die skaakgroep se gemiddelde 5,3% beter as die kontrolegroep se 65%, hierdie gemiddeldes verskil hoogsbeduidend by die 5% peil van toetsing.

Groep met IK-tellings van meer as 130:

Die kontrolegroep behaal 81,6% in standerd 3, teenoor die 79,4% van die skaakgroep. In standerd 4 behaal die skaakgroep weer 79,4%, terwyl die kontrolegroep 80,7% behaal. In standerd 5 is die 78,8% van die kontrolegroep 0,5% laer as die 79,3% van die skaakgroep. In standerd 6 behaal die kontrolegroep 75,9%, in vergelyking met die 75,0% van die skaakgroep. Die standerd 7-punte van die kontrolegroep is 74,9%, wat 3,4% hoër is as die 71,5% van die skaakgroep. In geeneen van standerds 3 tot 7, verskil die gemiddeldes beduidend van mekaar nie. In standerd 8 is die kontrolegroep se gemiddelde 76,8%, wat 7,4% beter is as die gemiddelde van 69,4% van die skaakgroep. Hierdie twee gemiddeldes verskil hoogsbeduidend op die 5% peil van toetsing.

Die data ten aansien van hierdie ontleding word grafies in Figure 3.6.1 tot 3.6.3 aangedui.

FIG 3.6.1 EERSTETAAL-PUNTE BY IK-TELLINGS MINDER AS 116

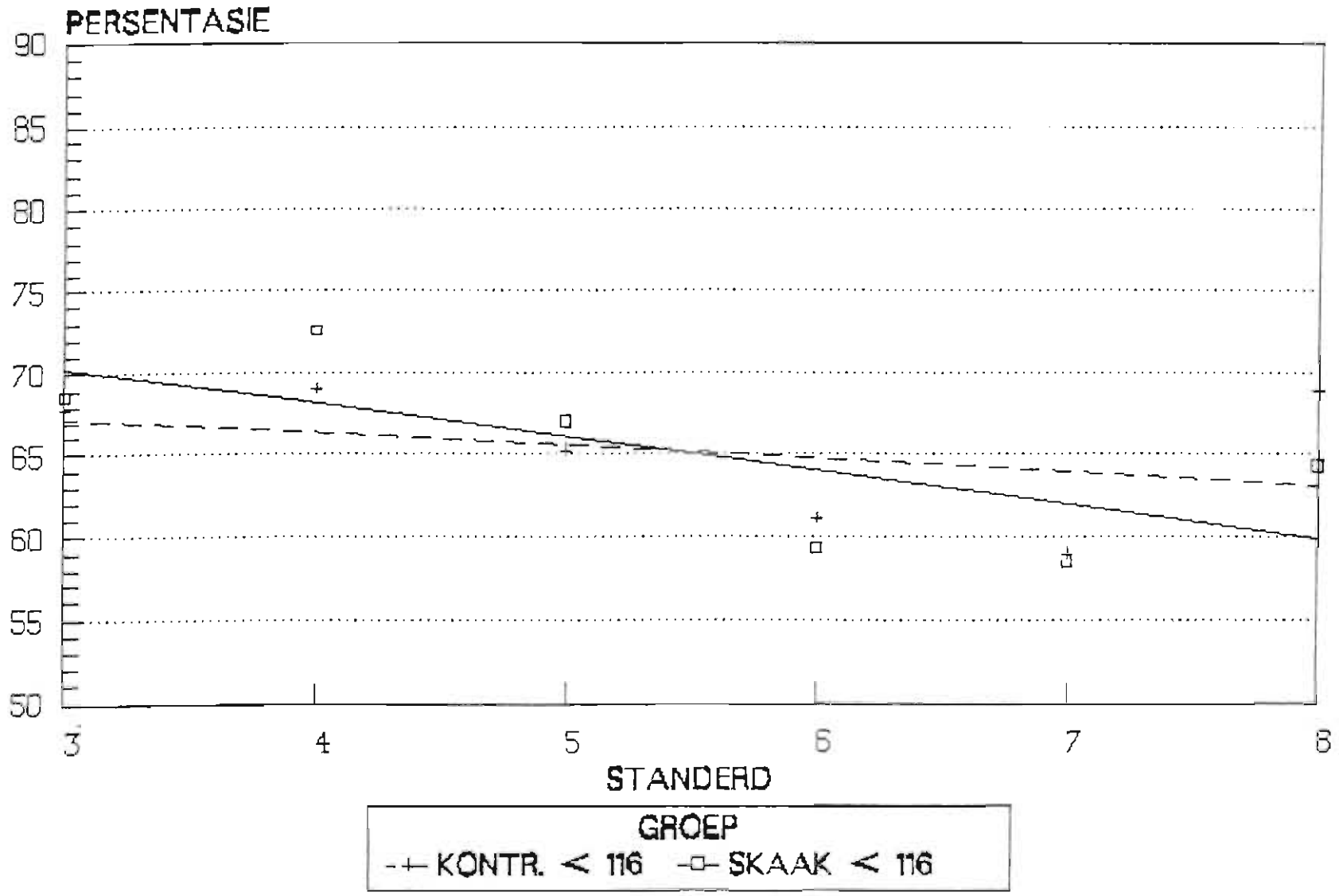
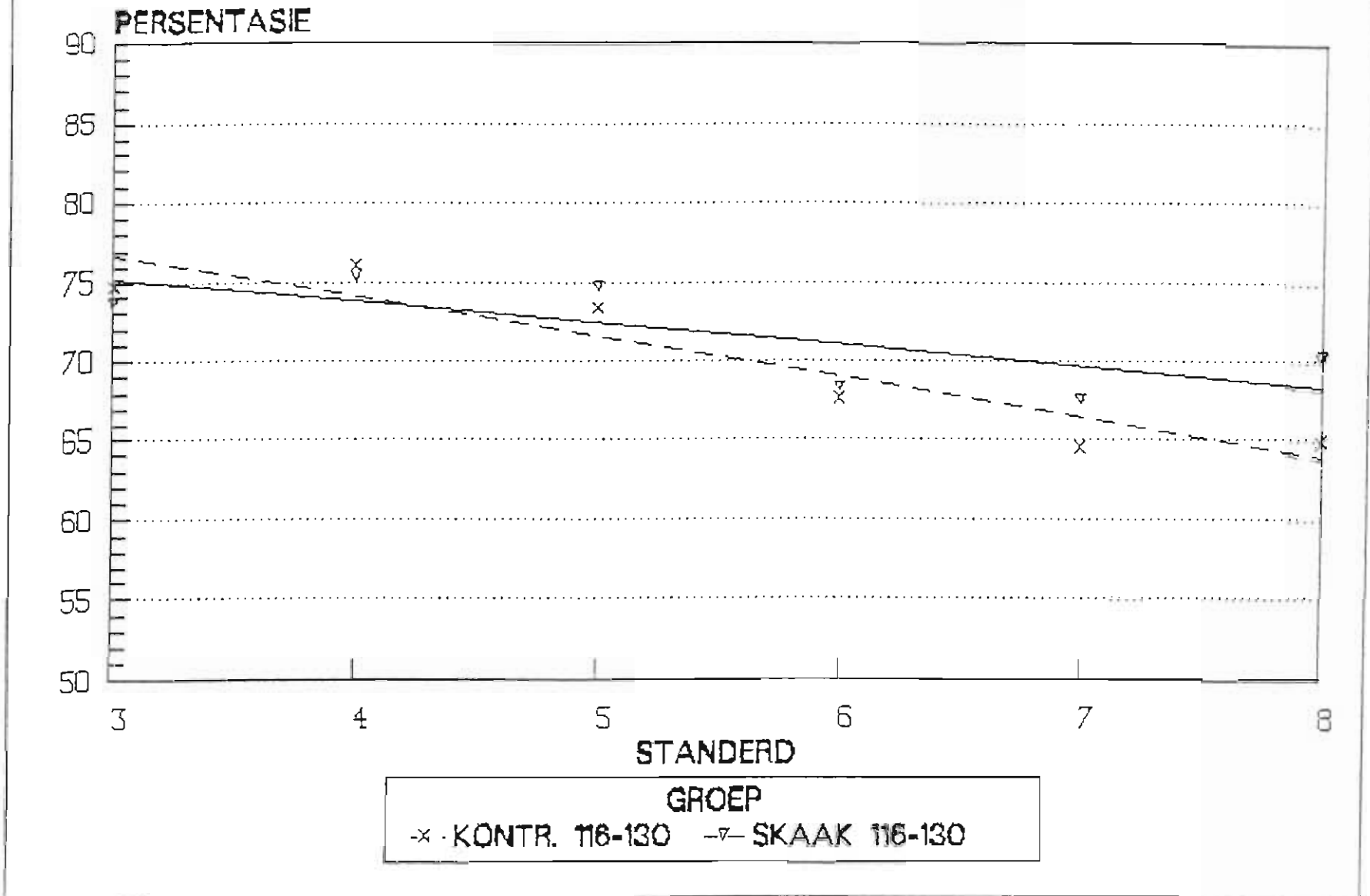
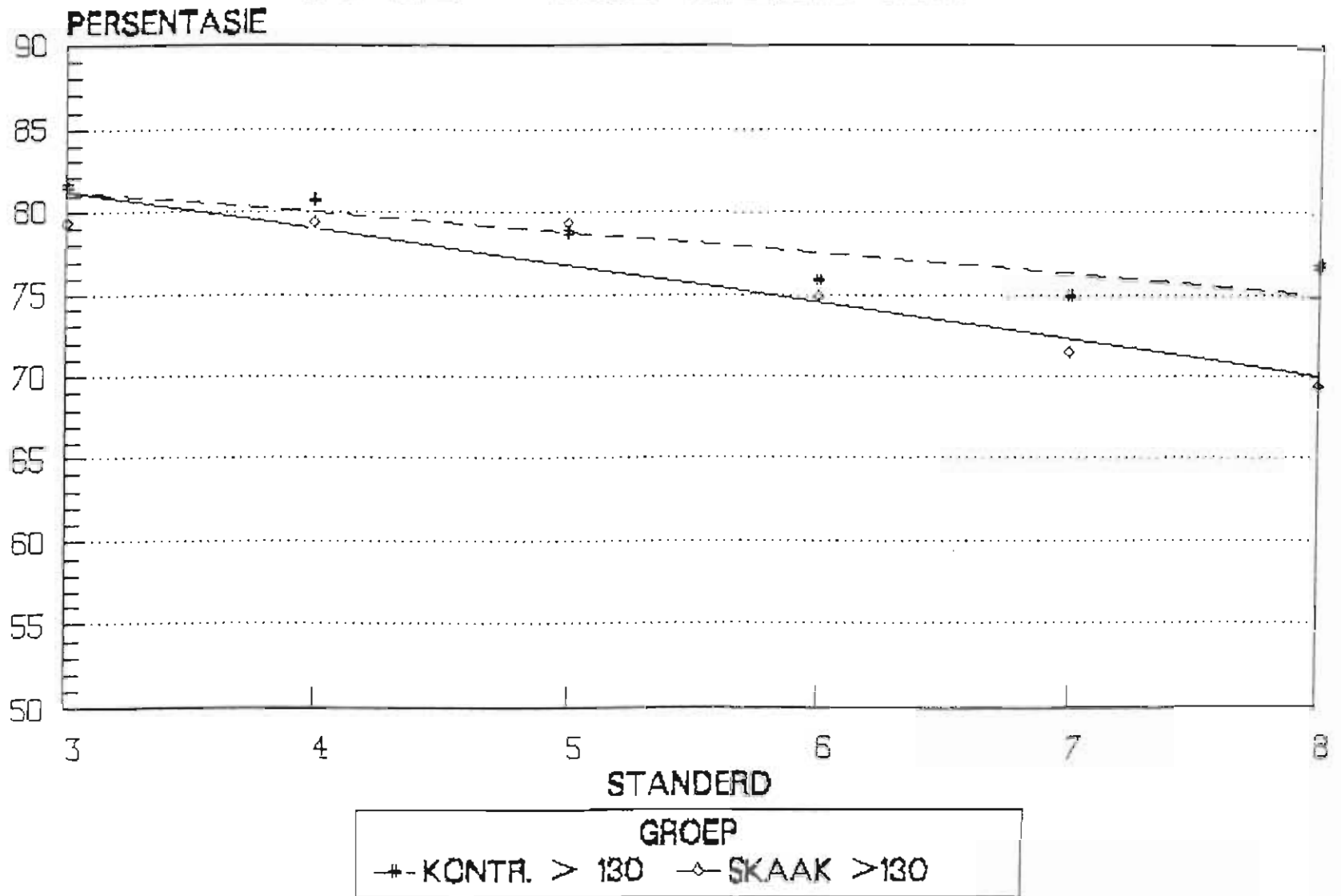


FIG 3.6.2 EERSTETAAL-PUNTE BY IK-TELLINGS TUSSEN 116 EN 130



**FIG 3.6.3 EERSTETAAL-PUNTE BY
IK-TELLINGS MEER AS 130**



HOOFSTUK 4

INTERPRETERING

4.1 INLEIDING

"When a science teacher remarked on Tavaréz's heightened concentration, the teenager explained the change: 'I used to give up if I didn't understand. I don't do that any more, because if you give up on the chessboard, you're dead'" (Coudert, 1990:116).

Hierdie getuienis word gelewer deur 'n leerling omtrent agtien maande nadat hy begin skaak speel het. Hy was 'n dwelmverslaafde wat ernstige gedragsafwykings openbaar het vóórdat hy skaak begin speel het. Sy aandagspan kon slegs in millisekondes gemeet word. Nadat hy skaak begin speel het, het sy onderwysers eers besef dat hy vroeër 'n onderpresteerder was. Tavaréz se lewensuitkyk en sy houding teenoor skool en leer, het totaal verander vandat hy begin het om skaak te speel (Coudert, 1990:116).

Die hipotese is gestel dat die beoefening van skaak die junior sekondêre skoolkind se intellektuele vermoë, soos deur 'n IK-toets bepaal, verhoog en dat dit tot beter akademiese prestasie veral ten aansien van Wiskunde en die Eerstetaal lei. Die hipotese is getoets aan die resultate van voor- en na-toetse in die ondersoek. Die statisties-analitiese gegewens is in Hoofstuk Drie volledig uiteengesit.



Die hipotese is in drie sub-hipoteses verdeel om 'n duidelike onderskeid te tref, te wete:

- * deelname aan skaak verhoog die kind in die Junior Sekondêre Skoolfase se intelligensie;
- * deelname aan skaak verbeter die kind in die Junior Sekondêre Skoolfase se Wiskunde-prestasie; en
- * deelname aan skaak verbeter die kind in die Junior Sekondêre Skoolfase se Eerstetaal-prestasie.

Die kognitiewe, affektiewe, normatiewe en fisieke eienskappe wat deur deelname aan skaak ontwikkel word en die essensiële raakpunte vir die toereikende aktualisering van die intellek en van die opgawe in die vakke Wiskunde en die Eerstetaal is in Hoofstuk Een bespreek.

Die gevolgtrekkings en aannames wat vervolgens ten aansien van raakpunte by intellektuele, wiskunde- en taalontwikkeling aangebied word, berus op die resultate wat met behulp van statisties-analitiese metodes tydens 'n empiriese onder-soek verkry is.

4.2 GEVOLGTREKKINGS AANGAANDE SKAAKSPEL SE INVLOED OP INTELLIGENSIE, WISKUNDE EN EERSTETAAL

4.2.1 SKAAKSPEL VERHOOG LEERLINGE IN DIE JUNIOR SEKONDÊRE SKOOLFASE SE INTELLIGENSIE

Die hipotese dat skaak die kind in die Junior Sekondêre Skoolfase se intellektuele vermoë verhoog, is aan die hand van voor- en na-toetsresultate geëvalueer. 'n Steekproef van 160 leerlinge wat hulle skole in skaakliga-



wedstryde verteenwoordig het, is getrek uit skole van dieselfde sosio-ekonomiese omgewing. 'n Eksperimentele groep van 80 leerlinge wat wel skaak speel en 'n kontrolegroep van 80 leerlinge wat nie skaak speel nie se intelligensiekwasiënt is in 'n voor-toets bepaal. Op grond van die totale IK-telling is elke kind in die eksperimentele groep met 'n kind in die kontrolegroep afgepaar. Vir elke skaakspeler is 'n ander leerling wat nie skaak speel nie en wat naastenby dieselfde IK-telling behaal het, geïdentifiseer. Verder is statisties bepaal dat die totale IK van die eksperimentele groep nie beduidend verskil van dié van die kontrolegroep nie. Die gemiddelde totale IK van die eksperimentele groep was 127 teenoor die 124 van die kontrolegroep.

Tydens die ondersoek is die resultate van die leerlinge wat aan die einde van die ondersoek in onderskeidelik standerds ses, sewe en agt was, apart beskou ten einde die effek na 'n vasgestelde tydsverloop te kan bepaal. Deur middel van 'n t-toets is bepaal dat die gemiddelde verbale, nie-verbale en totale IK-tellings soos vasgestel tydens die voor-toets, by die drie skoolstanderds nie beduidend verskil nie. Die resultaat van die t-toets het, met ander woorde, aangedui dat daar by die 5% peil van toetsing geen beduidende verskil op grond van die voor-toets tussen die totale IK-tellings van die eksperimentele en die kontrolegroep binne die drie skoolstanderds was nie.

Ook die na-toets resultate het by die standerd ses-groep geen beduidende verskil aangedui nie. Die verskil tussen die totale IK-tellings van die skaakspelers en die

kontrolegroep uit die standerd sewe-groep dui op 'n sterk neiging na beduidendheid. By die 5% peil van toetsing was die standerd 7-skaakspelers se verbale IK hoogs-beduidend hoër as die standerd 7- kontrolegroep se verbale IK volgens die na-toets resultate.

In teenstelling met die voor-toets resultate was die totale IK-tellings van die eksperimentele groep tydens die na-toets beduidend hoër as dié van die kontrolegroep. Die nie-verbale IK-tellings van die skaakspelende groep was hoogs-beduidend hoër as die van die kontrolegroep.

Uit hierdie analise kan die afleiding gemaak word dat die verskil tussen die IK-prestasies van die skaakspelers en die nie-skaakspelers met verloop van tyd groter word.

Die verbale IK-tellings van die twee groepe is ook met mekaar vergelyk. Die kontrolegroep het tydens die voor-toets 'n gemiddelde verbale IK van 122 behaal terwyl die skaakgroep 'n verbale IK van 123 behaal het. Hierdie twee tellings verskil nie statisties beduidend van mekaar nie. Die nie-verbale telling van 123 van die kontrole= groep tydens die voor-toets het egter beduidend van die 128 van die skaakgroep op 'n 5% peil van toetsing verskil. Hoewel daar van afparing gebruik gemaak is, is die afparing slegs op basis van die totale IK gedoen. Indien daar slegs gebruik gemaak is van leerlinge wat oor dieselfde totale IK, verbale IK en nie-verbale IK beskik, sou die aantal deelnemers in die steekproef drasties ingeboet moes word met gevolglike negatiewe beperkings.

Die totale verbale en nie-verbale komponente is tot dusver in berekening gebring.

Indien slegs die totale IK-telling as die beoordelingsnorm vir die intelligensievermoë van die leerlinge geneem word, kan daar aanvaar word dat die IK-tellings van die kontrolegroep en die skaakgroep dieselfde in die voortoets was.

Na verloop van drie jaar is die deelnemers weer aan 'n IK-toets (die na-toets) onderwerp. Met die analisering van hierdie data is bevind dat die gemiddelde totale IK van 123 van die kontrolegroep beduidend verskil van die skaakgroep se gemiddeld van 127 by die 5% peil. Wat die verbale IK betref, is gevind dat daar 'n neiging van beduidendheid bestaan in die verskil tussen die 120 telling van die kontrolegroep en die 122 van die skaakgroep. Die nie-verbale telling van 128 van die skaakgroep verskil hoogsbeduidend van die 123 van die kontrolegroep.

Die gevolgtrekking kan op grond van die voor-toets en na-toets IK-tellings gemaak word dat die skaakgroep se intellektuele vermoë beduidend beter as dié van die kontrolegroep is. Hierdie verbetering in intellektuele vermoë kan aan die skaakaktiwiteit toegeskryf word.

Die sterkte van die verwantskap tussen die voor- en na-toets is gemeet met behulp van die Pearson korrelasiekoëffisiënttoets. Hiervolgens is bepaal dat daar 'n korrelasie van 0,75 vir die totale steekproef tussen die voor-toets- en na-toetstellings bestaan. Die skaakgroep toon 'n korrelasie van 0,79 vir die totale IK en die kontrole-

groep 0,69. Hierdie ontleding dui aan dat daar 'n groter verwantskap tussen die voor- en na-toets resultate van die skaakspelers bestaan as in die geval van die kontrolegroep en dit bevestig die afleiding wat gemaak word dat die totale IK-telling van die skaakgroep in die na-toets beter vergelyk as dié van die kontrolegroep.

4.2.2 **SKAAKSPEL VERBETER DIE LEERLING IN DIE JUNIOR-SEKONDÊRE SKOOLFASE SE WISKUNDE-PRESTASIE**

Die tweede komponent van die hipotese is dat skaakspel die kind in die Junior Sekondêre Skoolfase se Wiskunde-prestasie verbeter. Die gemiddelde Wiskunde-punt in standerd 3 van die skaakgroep was 84,8% wat 2,5% hoër as dié van die kontrolegroep is. Statisties ontleed, dui hierdie verskil op 'n sterk neiging na beduidendheid tussen hierdie twee gemiddeldes.

Soos wat leerlinge na hoër standerds beweeg, vind daar gewoonlik 'n daling in skoolprestasie plaas. Die Wiskunde-punte van die kontrolegroep het vinniger gedaal as dié van die skaakgroep. In standerd 5 het die kontrolegroep 'n gemiddelde Wiskunde-punt van 76,8% teenoor die 81,4% van die skaakgroep behaal. Hierdie verskil van 4,6% in gemiddeldes is statisties beduidend. Vanaf standerd 6 tot 8 het die verskil in Wiskunde-punte tussen die skaakgroep en die kontrolegroep tot sowat 10% toegeneem. Hierdie tendense word duidelik uitgewys in die helling van die regressielyne vir die twee groepe vanaf standerd 3 tot standerd 8. Die skaakgroep het 'n regressielyn met 'n helling van -1,83 teenoor die helling van die kontrolegroep van -3,08. Hierdie hellings



bevestig dat die afname in Wiskunde-punte van die skaakgroep teen 'n kleiner tempo plaasvind as die afname van die kontrolegroep. Daar bestaan 'n beduidende verskil tussen die hellings van Wiskunde-punte oor standerds.

Ten spyte daarvan dat die leerlinge afgepaar is op grond van die voor-toets IK-tellings en daar nie statisties 'n beduidende verskil tussen die IK-tellings van die kontrolegroep en die skaakgroep was nie, was die IK-tellings van die twee groepe nie presies dieselfde nie. Gevolglik is 'n statistiese korreksie aan die Wiskunde-punte met behulp van 'n kovariansie-analise aangebring met die voor-toets IK-tellings as koveranderlike. Volgens hierdie analise is die gemiddelde Wiskunde-punt in standerd 3 vir die skaakgroep 84,2% wat 1,3% hoër is as die 82,9% van die kontrolegroep. In die statistiese ontleding is gevind dat hierdie verskil nie beduidend is nie. So ook verskil die aanvanklike gemiddelde Wiskunde-punte van 82,8% en 80,9% vir die skaak- en kontrolegroep nie beduidend nie. In standerd 5 is die Wiskunde-punte van die skaakgroep 80,6% teenoor die 77,7% van die kontrolegroep. Hierdie verskil van 2,9% toon 'n sterk neiging na beduidendheid. In standerd 6 behaal die skaakgroep 78% wat 7,3% hoër is as die persentasie van die kontrolegroep. Hierdie verskil is hoogsbeduidend. In standerd 7 vergroot die verskil in Wiskunde-punte verder na 7,9% ten gunste van die skaakgroep. Die Wiskunde-punt vir standerd 8 is 79,6% vir die skaakgroep en 68,9% vir die kontrolegroep. Dit dui op 'n verskil van 10,7% wat statisties hoogsbeduidend is.



Uit hierdie ontleding kan die afleiding gemaak word dat die wiskunde-prestasie van die skaakspelers, hoër was as die wiskunde-prestasie van die kontrolegroep en dat skaak die prestasies in wiskunde in 'n toenemender mate positief beïnvloed.

In 'n analise van al die leerlinge in die steekproef se Wiskunde-prestasies van standerd 3 tot 7, is bevind dat die gemiddeldes in standerd 3 nie verskil het nie. Vanaf standerd 4 ontstaan daar egter 'n verskil in die Wiskunde-prestasies tussen die twee groepe wat al hoe meer beduidend word. In standerd 5 is daar 'n sterk neiging na beduidendheid, terwyl die verskil in standerd 6 en 7 hoogs-beduidend is. Die gemiddelde standerd 7 Wiskundepunt van die skaakgroep is 9,5% hoër as die gemiddelde punt van die kontrolegroep. Die gevolgtrekking kan dus gemaak word dat skaakspel die kind in die Junior Sekondêre Skoolfase se Wiskunde-prestasie verbeter.

4.2.3 SKAAKSPELERS SE VERBETERING IN PRESTASIE IN DIE EERSTETAAL IS NIE BEDUIDEND HOËR AS LEERLINGE WAT NIE SKAAK SPEEL NIE

Die derde komponent van die hipotese is dat skaakspel die kind in die Junior Sekondêre Skoolfase se prestasie in die Eerstetaal verbeter.

Dieselfde analise wat ten aansien van Wiskunde gemaak is, is ook vir die Eerstetaal-punte gedoen. In hierdie geval kon daar oor die standerds heen geen beduidende verskil tussen die Eerstetaal-prestasie van die kontrolegroep en die van die skaakgroep gevind word nie. Selfs nadat die

standerd 3 Eerstetaal-punt statisties gekorrigeer is, is daar geen verskil in die resultate van die twee groepe gevind nie.

Die gevolgtrekking word gemaak dat skaakspel nie die Eerstetaal-prestasie van die leerlinge in die Junior Sekondêre Skoolfase beïnvloed soos die van die leerlinge wat nie skaak speel nie.

Uit die voorgaande interpretering van die statistiese analises blyk dit duidelik dat die volgende twee sub-hipoteses deur die ondersoek gestaaf word:

- * Deelname aan skaak verhoog die kind in die Junior Sekondêre Skoolfase se prestasie in 'n intelligensietoets, en**
- * deelname aan skaak verbeter die kind in die Junior Sekondêre Skoolfase se prestasie in Wiskunde.**

Aan die hand van die resultate moet die derde sub-hipotese, naamlik dat skaak die kind in die Junior Sekondêre Skoolfase se prestasies in die Eerstetaal verbeter, verwerp word.

In die hieropvolgende hoofstuk sal samevattende bevindings aan die hand van die navorsingsresultate gelewer word. Aanbevelings sal ook ten aansien van die onderwyspraktyk gemaak word.



HOOFSTUK 5

SAMEVATTING, BEVINDINGE EN AANBEVELINGS

5.1 INLEIDING

Die twintigste eeu kan seker as die mees opwindende tydvak op die gebied van die wetenskap bestempel word. Maanreise en selfs wetenskaplaboratoriums wat op die maan gestasioneer is, het twee dekades gelede gegrens aan die **verregaande, fantasie of wensdenkery**. Die feit dat hierdie drome van wetenskaplikes werklikheid geword het, is bewys genoeg van die onpeilbaarheid van die mens se verstandelike vermoëns. Die mens het homself al op sovele terreine bewys as die **oopdekker van waarskynlik-onmoontlike illusies** dat 'n mens met reg kan vra of daar werklik nog iets groter as die ruimte-reise ontdek kan word? Is daar nog moontlikhede wat ingewikkelder en presieser berekenings verg? Sal innovering en kreatiwiteit in die toekoms groter uitdagings aan die mensdom stel en kan die mens se vermoë tot nog hoër niveaus gevoer word?

Fundamenteel-pedagogies gesien, is die mens wel in staat om sy moontlikhede te verbeter omdat **die mens steeds openheid en moontlikheid** is. Daar kan aanvaar word dat daar in die toekoms nog baie uitdagings aan die mens gestel sal word, en daarom moet daar gepoog word om meta-kognitiewe denke by die kind te stimuleer. Die onderhawige ondersoek bepleit die onderrig van skaak aan

leerlinge, as 'n metode om die denke op 'n hoër niveau te plaas. Dit kan meebring dat die latente moontlikhede van die kind meer effektief na die oppervlak gebring kan word.

5.2 SAMEVATTING

In Hoofstuk Een is die hipotese gestel dat skaakspel die kind se verstandelike vermoë kan verbeter. Dit vloei voort uit die probleem dat die hulpverlening aan leerlinge met leerprobleme, kwalitatief ontoereikend is, omdat slegs 'n klein persentasie van alle hulpverleners (wat in die meeste gevalle onderwysers is) oor die nodige kwalifikasie en kundighede om remediëring aan te bied, beskik. Sake wat in die studie aangespreek word, is die moontlikheid dat skaakspel:

- * die prestasie in Wiskunde en die Eerstetaal kan verhoog;
- * kognitiewe strategieë sal ontwikkel om die intellektuele niveau te verhoog, en
- * as sportsoort onderrig kan word aan onderwysstudente tydens inisiële opleiding.

Skaakspel leen homself daartoe om kognitiewe denke oop te dek en perseptuele vaardighede wat onlosmaaklik aan die kognitiewe moment verbonde is, te ontwikkel. Determinante wat deur skaak ontwikkel en versterk word, is onder andere: konsentrasie, abstrakte denke, logiese denke, kreatiewe denke, divergente denke, konvergente denke, gewaar-word, waarneem, konsepvorming, ordening, selektering, klassifisering, beplanning, evaluering,



antisipering, redenering, diskriminasie, visuele geheue vir vormkonstantheid, opeenvolging, figuuronderskeiding, ruimtelike oriëntasie, rigtingsin, analise en sintese. Skaakspel vestig verder ook 'n stabiele uithou- en deursettingsvermoë en versterk wilskrag, volharding en 'n gesonde veggees.

'n Literatuurstudie is onderneem om 'n historiese oorsig oor skaak, intelligensie, meta-intelligensie en meta-stabiliteit van intelligensie, wiskunde en taal, te kry.

Die menings van Piaget, Bruner, Sonnekus, Guilford en Feuerstein oor die ontwikkeling van die denke, die psigiese lewensvoltrekking en begeleide leer, is bespreek. Die hoofmomente van die verskillende denkrigtings dui daarop dat dit nie so belangrik is om te weet wat die omvang van die verstandelike vermoë is nie, as om te weet hoe die verstand werk (Piaget), hoe die vermoë ontsluit word (Bruner), hoe die psigiese lewe voltrek word (Sonnekus), hoe die denkhandeling, inhoud en produk kombineer (Guilford) en hoe die kind leer (Feuerstein).

In Hoofstuk Drie is 'n empiriese ondersoek na die samehang tussen skaakspel en skolastiese prestasie in die vakke Wiskunde en Eerstetaal onderneem. Die hipotese dat skaakspel die verstandelike vermoë kan verbeter, is positief bewys. 'n T-toets ontleding van die IK bepaalings soos verkry uit die na-toets vir die hele steekproef, dui daarop dat die skaakgroep se totale IK-telling en ook die nie-verbale IK-telling, beduidend hoër op die 5% peil van toetsing, as dié van die kontrolegroep is. Die verbale

IK-telling van die skaakgroep is hoër as dié van die kontrolegroep, maar die verskil by die 5% peil van toetsing, is nie beduidend nie.

Die hipotese dat skaak die kind se prestasie in Wiskunde kan verbeter, is positief bewys. 'n T-toets ontleding dui daarop dat die skaakgroep se Wiskunde-prestasie oor tyd beduidend hoër was by die 5% peil van toetsing, as die kontrolegroep se prestasie. Gemeet aan die regressielyne vir standerd 3 tot 8, is die helling en dus die omvang van die afname, by die skaakgroep, beduidend kleiner as die afname van die kontrolegroep.

Die hipotese dat skaak die kind se prestasie in die Eerstetaal kan verhoog, het 'n nulhipotese as uitkoms. 'n T-toets ontleding dui daarop dat daar nie 'n beduidende verskil op die 5% peil van toetsing tussen die skaakgroep en die kontrolegroep se Eerstetaal-prestasies oor tyd is nie.

Die belangrikste bewys dat skaak wel 'n invloed ter verbetering van die kind se vermoë het, spruit uit die vergelyking van Wiskunde-punte na korrigering met voortoets IK-tellings. Die IK-gemiddeldes vir die twee groepe het nie beduidend verskil in die voor-toets nie. Omdat die Wiskunde-gemiddeldes beduidend van standerd vier tot agt verskil het, is daar 'n korreksie aan die Wiskunde-punt aangebring met behulp van 'n kovariansie-analise met die voortoets IK-tellings as koveranderlike. Die gemiddelde Wiskunde-punte in standerd 6 tot 8 van die skaakgroep is hoogsbeduidend beter as die Wiskunde-punt van die kontrolegroep. Die **positiewe uitkoms van die hipotese impliseer dat indien die kind op 'n redelike**

vlak skaak speel, sal sy IK-telling styg en sy prestasie in Wiskunde verhoog.

5.3 SKAAK BEVORDER DIE DIFFERENSIEER VAN LATENTE MOONTLIKHEDE

Die onderhawige ondersoek het bevestig dat die mens se moontlikhede dinamies is. Latente moontlikhede kan vir ewig latent bly as daar nie 'n poging aangewend word om dit op een of ander manier na die oppervlakte te bring of te differensieer nie (Vergelyk in die verband Hoofstuk Een, Paragrafe 1.5.3 en 1.5.4). Onderwysers en ouers sê maklik vir 'n leerling dat hy 'n onderpresteerder is. Om dit bloot net vir 'n kind te sê, sal selde iets positiefs aan die saak verander. Alhoewel die kind self sy moontlikhede moet differensieer, moet hy nog steeds begelei word om metakognitief te handel.

Die kind moet tot ontvreemding van sy lewenswêreld kom en deurbreek na die wêreld van kennis en insig ten einde sy ervaringswêreld te verbreed (Vergelyk Hoofstuk Een, Paragrafe 1.5.5). Hy moet die wete ontwikkel dat daar 'n "...verband is tussen intelligensie en oplossing van nuwe probleme" (Van Niekerk, 1978:83). Skaakspel leen hom by uitstek tot die aanleer van vaardighede en kognitiewe strategieë (Vergelyk Hoofstuk Een, Paragraaf 1.5.4) om probleme op te los. Na elke skuif wat gemaak word, stel die spel 'n nuwe uitdaging en 'n nuwe probleem. Daar is voortdurend sprake van kreatiewe ontwerp, skepping en metakognitiewe aktualisering (Vergelyk Hoofstuk Een, Paragraaf 1.2).

5.4 METAKOGNITIEWE DENKE WAT DEUR SKAAKSPEL ONTWIKKEL WORD

Vaardighede wat deur skaak ontwikkel (uitgedifferensieer) word, lei tot die ondersteuning van metakognitiewe denke en die verbetering van kognitiewe strategieë. Die vaardighede is volledig bespreek in Hoofstuk Twee en word net hier kortliks genoem om die verband tussen skaak en die aktualisering van intelligensie en prestasies in Wiskunde en die Eerstetaal aan te toon.

5.4.1 SKAAKSPEL ONTWIKKEL VAARDIGHEDE

Die volgende vaardighede word deur skaakspel ontwikkel:

- * konsentrasie
- * konsepvorming
- * antisipasie
- * vooruitskatting
- * transendering
- * ordening
- * selektering
- * kreatiwiteit
- * redenering
- * logiese denke
- * abstrakte denke
- * deursettingsvermoë
- * uithouvermoë
- * wilskrag
- * volharding
- * inhibering van impulsiwiteit.

Die vaardighede manifesteer soos volg by die afneem van intelligensietoetse en by skaak:

Wanneer 'n persoon 'n intelligensie-toets aflê, moet hy konsentreer. Die mate waarin hy intensioneel gerig is op die taak, sal die uitkoms bepaal. Sodra sy konsentrasie verbreek word, boet hy tyd in en moet hy hom eers weer oriënteer ten opsigte van die teks voordat hy kan aangaan om die toets te voltooi. Indien die persoon baie aandag-afleibaar is, sal die geringste beweging of geluid in die toetslokaal hom steur. Baie leerlinge sal ook daarvan getuig dat selfs die onderwyser wat tussen die banke deur beweeg om toesig te hou, hulle aandag aflei.

Konsentrasie is seker die belangrikste eienskap waaroor 'n skaakspeler moet beskik. Indien hy sou toelaat dat sy teenstander hom onkant vang deur byvoorbeeld 'n irriterende gedragswyse of op- of aanmerkings om sy konsentrasie van die spel af te lei, kan dit die speler die spel kos. By skaaktoernooie kom 'n mens dit soms teë dat 'n teenstander "onopsigtelik" maar opsetlik rook in sy opponent se gesig sal blaas om hom te irriteer of te frustreer sodat hy òf sy humeur verloor òf sy konsentrasie verbreek. Daar word vertel dat Bobby Fischer per geleentheid geweier het om in 'n spesifieke lokaal te speel omdat die televisiekameras se gesuis sy konsentrasie verbreek. Die spelers moes toe na 'n ander lokaal oorskuif waar die kameras buite hoorafstand was. Of die gesuis werklik vir Fischer gepla het, en of dit van sy kant af 'n fyn set was om sy opponent se konsentrasie in die spel te verbreek, sal net Fischer weet. Of hy werklik rede gehad het om te kla, kan op geen manier bewys word nie. Wat wel waar is en deur talle grootmeesters in skaak al beklemtoon is, is dat konsentrasie die eienskap is wat die meeste en vinnigste versterk word deur die spel. 'n Bewys hiervan is geleë in



die feit dat skaakspelers byna sonder uitsondering 'n hele paar posisies op die bord kan uitpak soos dit was in 'n spel wat hy so pas gespeel het en in baie gevalle selfs na 'n lang tydsverloop. Indien die skaakspeler se konsentrasie nie skerp bly nie, sal hy nie met die spel vorder nie.

Leerlinge wat skaak speel, leer om te konsentreer. Die ingesteldheid van die speler om skuiwe vooruit te beplan, alternatiewe te soek of die beste skuiw te beplan, verg verhoogde **intensionaliteitsaktualisering** en konsentrasie. Deur innerlike taal **redeneer** hy oor die beste volgende skuiw en moontlike teenskuiwe wat sy opponent mag maak. Hy dink nie net aan een skuiw op 'n keer nie, maar byvoorbeeld aan vyf of ses skuiwe vooruit. Die skaakspeler se gedagtegang moet **logies en georden** wees en sy **visuele geheue en konsepvorming** moet intakt wees om dit wat hy beoog voor die geestesoog te laat afspeel. Hy moet die posisies wat hy beplan, kan **konseptueer**.

Sy memoreer (geheue) en abstrakte denke moet so goed wees dat hy ná die beplanning van die aantal skuiwe, dit weer in dieselfde volgorde kan oproep, indien die opponent die skuiwe maak wat hy verwag het hy sou maak. Hy kan natuurlik die skuiwe noteer, maar die moontlikheid is groot dat die opponent dit mag sien en dan is sy hele beplanning bekend aan die opponent. Die skaakspeler word gekenmerk deur 'n voortreflike vermoë om te memoreer. 'n Skaakspeler sal soms voor hom op die bord sit en staar, asof hy niks sien nie, maar die hele tyd wat hy na die bord staar, is hy besig om sy eie, maar ook sy opponent se posisie deur konsepvorming waar te neem. Deur leidrade raak te sien, word hy van spesifieke posisies en



moontlikhede bewus. Dié bewuswording kan gelyk gestel word aan die moment: gewaarword, wat 'n voorwaarde vir toereikende leervoltrekking is (Vergelyk Hoofstuk Twee, Paragraaf 2.4). Hy skakel voorgrond-agtergrondsteurnisse uit deur net op bepaalde posisies wat hy in gedagte het, te konsentreer sonder om ooit die geheel uit die oog te verloor. Hy is intensioneel gerig op die spel. Sy aandag is by die probleem voor hom, en sy denke is op die hoogste versnelling ingestel om tot 'n oplossing te kom vir sy probleem; hy kyk na moontlike kombinasies; hy oorweeg die beste keuses en neem dān eers 'n besluit. Hy sal moontlik eers die skuif noteer, weer die posisie soos dit sal wees nā die skuif konseptueer, en daarnā eers die stuk skuif. Hy moet 'n plan met elke skuif hē. Die skaakspeler tree nooit impulsief op nie. Hy dink en handel beredeneerd. Dit word later 'n lewenswyse wat 'n besliste invloed op die gedissiplineerdheid van sy alledaagse handel het. Die skaakspeler beplan gewoonlik strategie of taktiek en hy beplan om sy opponent uit te oorlê.

Hy staal homself teen invloede wat steurend op hom kan inwerk. Hy sluit hom af van die wêreld deur hom doelbewus intensioneel tot die spel te rig.

Skaakspel verg so 'n hoë mate van konsentrasie van die speler dat die speler homself moet kan transendeer. Hy moet homself kan verplaas, figuurlik in sy opponent se denke indring en "dink" en "redeneer" soos sy opponent sal dink en redeneer. Hy dink op daardie stadium vir sy opponent. Hy kyk hoe die opponent die posisie sien. Sy vermoë vir vormkonstantheid ontwikkel in so 'n mate dat hy die posisies "bekyk" soos die opponent daarna kyk.



Sommige spelers staan soms op en gaan staan agter die opponer om die spel "uit die oë van die opponer" te aanskou. Dit kan vergelyk word met werklikheidsorskryding sonder dat daar enige mistiek by betrokke is.

Vooruitskatting van hoe die spel moontlik mag verloop, speel 'n groot rol in skaak. Die speler moet dan in staat wees om 'n paar skuiwe vooruit te beplan. Die beplanning geskied deur 'n visuele voorstelling. Die vaardighede word so goed deur skaak ingeoefen dat dit tweede natuur by so 'n persoon raak om alle situasies te hanteer en te benader soos wat hy in skaak gewoond is om dit te doen. By die kind word dit al hoe meer 'n vaardigheid, wat ook deursuurdeeg na sy skoolwerk. Na aanleiding van die statistiese resultate kan aangeneem word dat die leerling wat skaak speel, se groei in intelligensie sodanig sal wees dat die kwaliteit van sy gewaar-word en aandag gee en van sy kognitiewe vaardigheid om waar te neem, te dink, voor te stel (konsepvorming), te memoriseer (stoor nuwe inhoud) en te memoreer (terugroeping van wat ervaar is), op 'n hoër vlak voltrek sal word. Wat eintlik letterlik gebeur, is werklikheidsontvreemding, om sin en betekenis te gee aan "onbekende" inhoud (Van Niekerk, 1986:22). Hy ontgin die bedding vir psigiese lewensvoltrekking (Prinsloo, 1982: 164 & 217), deur intensief gewaar te word, waar te neem, te attendeer, te dink, voor te stel, te memoriseer en dit wat gememoriseer is, weer op te roep.

Die invloed wat skaak op intelligensieverbetering het, sal vervolgens bespreek word.

5.4.2 SKAAKSPEL, LEERAKTUALISERING EN INTELLIGENSIEVERBETERING

Omdat daar bewys gevind is dat leerlinge in die Junior Sekondêre Skoolfase se totale IK-tellings en ook die nie-verbale vermoë na 'n tydperk van drie jaar waarin hulle skaak liga-wedstryde vir die skool gespeel het betekenisvol hoër is, behoort die vaardighede en eienskappe wat deur skaak ontwikkel word en die kognitiewe eienskappe wat ontwikkel moet word om die intellek op 'n hoër niveau te plaas, vergelyk te word.

Intelligensie is breedvoerig in Hoofstuk Een bespreek en hier sal kortliks net enkele aksente gelê word.

Intelligensie word gedra deur kognitiewe momente. Volgens Piaget (Vergelyk Hoofstuk Twee, Paragraaf 2.2) is daar definitiewe fases waarin spesifieke komponente ontwikkel. Die fases volg streng op mekaar. Daar is volgens hom fases van rypwording en gereed wees vir take. Die kind leer makliker as nuwe inhoude wat hy moet aanleer, aanpas by vorige ervaring. Die kwaliteit van sy ervaring speel 'n belangrike rol in die kind se ontwikkeling. Die skaakspeler memoreer dikwels inhoude van sy ervaringsreste, om dit aan te pas by nuwe posisies (probleemsituasies).

Sonnekus (Vergelyk Hoofstuk Twee, Paragraaf 2.4.1) beweer dat die psigiese lewe aan die hand van leefwyses, leerswyses en wordingswyses wat geïntegreerd werk, voltrek word. Die skaakspeler gee aan verskeie posisies wat alternatiewelik oorweeg word, gelyktydig aandag.



Bruner (Vergelyk Hoofstuk Twee Paragraaf: 2.3.5) beweer dat die kind ontwikkel, deur die ontsluiting van tegnieke en metodes wat aan hom voorgehou word. Wat Bruner inderdaad sê, is dat die kind begelei moet word om bepaalde tegnieke en metodes aan te wend. Die kind leer in skaak om besliste tegnieke en strategieë toe te pas.

Feuerstein (Vergelyk Hoofstuk Twee: Paragraaf 2.5.2) beweer dat die mens in enige stadium van sy lewe, sy intelligensie kan verbeter, mits hy begeleide leer effektief deurloop. Wat Feuerstein eintlik sê, is dat enige persoon sy intelligensie kan verbeter, as hy die nodige vaardighede inoefen om meta-kognitief te handel. Daar is spesifieke lewensvaardighede wat hy moet aanleer om meta-kognitief te dink. Skaak is 'n denke-aktiwiteit wat metakognisie stimuleer.

Guilford (Vergelyk Hoofstuk Twee, Paragraaf: 2.6) glo dat daar geen plafon vir intelligensie is nie. Eienskappe van intelligensie kom in beweging deur die kombinerings van verbandhoudende faktore om divergente denke te stimuleer, met kreatiewe denke as uitkoms. Elke nuwe skuif by skaak, skep kreatiewe denke. Die nuwe posisie stel telkens 'n nuwe uitdaging (nuwe skepping).

Wat die genoemde skrywers by implikasie oor die denkteorie sê, is dat die persoon wat sy intellektuele moontlikheid toereikend wil laat verloop, metakognitief moet dink. By skaak dink die speler metakognitief. Die speler moet die skaakprobleem sien as 'n probleem waarvoor hyself 'n oplossing moet soek. Hy moet beplan hoe hy die probleem gaan benader. Hy moet weet wat hy wil doen en hoekom hy dit wil doen. Daar moet altyd sprake wees van

insig en betekenisgewing. Die kind wat byvoorbeeld impulsief handel; wat nie intensioneel gerig is op die taak wat hy uitvoer nie; wat nie oor vaardighede beskik om by probleemoplossing vir leidrade te soek nie; wat nie verbande raaksien nie; wat feite nie in perspektief stel nie; wat nie alternatiewes oorweeg nie; wat nie moontlike antwoorde antisipeer nie; wat nie 'n konsep kan vorm van hoe 'n moontlike oplossing daar sal uitsien nie; wat nie weet om die relevante van die irrelevantte te skei nie; wat nie kan transendeer nie; en wat nie oor die wilskrag, deursettingsvermoë, uithouvermoë en volharding beskik om 'n taak te voltooi nie, sal eerstens nie sy latente moontlikhede genoegsaam uitdifferensieer nie, en tweedens nie die moontlikheid waaroor hy werklik beskik, aktualiseer nie. Die verband tussen essensies by skaak speel en essensies vir kognitiewe differensieer kom duidelik ooreen. Die een is nie voorwaarde vir die ander nie, maar die uitdifferensiëring van latente moontlikhede kan soveel makliker geskied, as die vaardighede wat deur skaak ingeoefen is, prominent figureer.

5.4.3 SKAAKSPEL EN FORMEEL SKOLASTIESE WERK

Die leerling wat skaak speel se leermoontlikheid word op 'n hoër vlak voltrek en dit stel hom in staat om sy formeel-skolastiese werk te verbeter. Die metakognitiewe vaardighede wat deur skaak ingeoefen word, vorm die onderbou wanneer hy byvoorbeeld voor 'n probleem in Wiskunde te staan kom. Hy sal nie meer so maklik moedeloos word wanneer hy bepaalde bewerkings nie verstaan nie; hy sal soek vir 'n leidraad of verbande en hy sal moontlikhede oorweeg om tot probleem-oplossing te kom. Sy visuele geheue sal ondersteunend inwerk as hy belangrike kenmerke

in die probleem opmerk. Die leerling wat skaak speel, sal by Meetkunde lyne raaksien omdat sy oog geoefen is om fyn waar te neem. Hy sal onmiddellik bewus raak van posisies, hoeke, groottes en vorms. Die skaakspeler sien en dink nie net een-dimensioneel nie, maar twee- of selfs drie-dimensioneel. Hy kan losstaande van die geheel 'n konsep van 'n figuur vorm. Dít is visueel-perseptuele momente wat vir die ongeoefende oog van menige nie-skaakspeler verborge bly. Die skaakspeler ontwikkel 'n fyn diskriminasievermoë en 'n voor- en agtergrondonderskeidingsvermoë. Die skaakspeler ontwikkel ook 'n vermoë vir vormkonstantheid. Hy sal 'n probleem wat hy vroeër byvoorbeeld bestuurdeer het of 'n probleem wat hy terloops raakgesien het, onmiddellik weer herken en tot die fynste detail kan memorereer soos in die geval van skaak waar 'n speler, selfs na verloop van maande, 'n posisie van een van sy wedstryde sal kan uitpak en sy eie skuiwe asook sy opponent se skuiwe kan herroep.

By Algebra en Statistiek is insig, abstrakte denke, redenering, insien van verbande, opeenvolging, ordening en visuele geheue baie belangrik. Die leerling moet weet watter formule by watter probleem gebruik moet word. Die skaakspeler wat gewoon aan skaaknotasie is, sal die formules wat ook 'n eie taal met eiesoortige simbole en tekens impliseer, makliker kan onthou omdat hy alreeds geoefen is in die meer abstrakte denkwyse.

Selfs by die eenvoudigste optel-, aftrek-, deel- en vermenigvuldigingsomme, is daar sprake van perseptuele waarnemingsvaardighede wat ingeoefen moet word om rigting, lyne, en opeenvolging van stappe wat uitgevoer moet word by spesifieke somme, te onthou. In die mees



elementêre berekening, byvoorbeeld: $X + 6 = 17$, is abstrakte denke nodig. 'n Konsep van die probleem as geheel moet eers vorm aanneem sodat besef kan word dat die onbekende in die geval, 'n kleiner getal as die gegewe antwoord is, maar groter as die verbindingsgetal is. Getalbegrip, 'n deeglike kennis van kombinasies, maar ook kennis van inversie is nodig vir die oplos van die probleem. Die skaakspeler sal nie noodwendig die eerste uitweg kies om tot 'n gevolgtrekking te kom nie. Wanneer daar enige twyfel bestaan, sal hy alternatiewes oorweeg, of sy antwoord toets, deur 'n ander metode toe te pas. Hoewel skaak nie 'n direkte verband met Wiskunde het nie, word talle van die algemene perseptuele vaardighede wat vir die vak noodsaaklik is by skaak inge oefen. In die verband word spesifiek verwys na lateraliteit, ruimtelike oriëntering, rigtingsin, visuele geheue vir opeenvolging, diskriminasie, vormkonstantheid, analise en sintese.

Om die bevinding van die ondersoek met een oogopslag waar te neem, word dit skematies voorgestel in tabel 5.1

5.5 BEVINDING VAN DIE EMPIRIESE ONDERSOEK

5.5.1 INLEIDING

'n Skematiese voorstelling van die empiriese ondersoek se bevindinge word ter wille van 'n oorsigtelike blik, in tabelvorm weergegee.



TABEL 5.1 SAMEVATING VAN EMPIRIESE ONDERSOEK

ONAFHANKLIKE VERANDERLIKE	SKAAK		
AFHANKLIKE VERANDERLIKE	INTELLIGENSIE	WISKUNDE	EERSTETAAL
INVLOED VAN ONAFHANKLIKE VERANDERLIKE OP AFHANKLIKE VERANDERLIKE	POSITIEF	POSITIEF	GEEN
MAATSTAF	IK OOR DRIE JAAR	WISKUNDE- PUNTE VERAL IN ST. 6 TOT 8	EERSTETAAL- PUNTE IN ST. 3 TOT 8

5.5.2 BESPREKING VAN EMPIRIESE RESULTATE

Die bevinding van die empiriese ondersoek word in tabel 5.1 saamgevat om die uitkoms met een oogopslag waar te neem.

In die ondersoek is die onafhanklike veranderlike wat in die geval skaak is, se invloed op die afhanklike veranderlikes (Intelligensie, Wiskunde en Eerstetaal) ondersoek.

Die moontlike invloed wat skaak op intelligensie uitoefen, is gemeet aan die prestasie wat 'n kontrolegroep en eksperimentele groep in 'n voor-toets en na-toets oor 'n tydperk van drie jaar behaal het.

Die kontrolegroep asook die eksperimentele groep se



Wiskunde-punt is oor 'n tydperk van ten minste drie jaar gemonitor. Om groter betroubaarheid te verseker, is alle leerlinge se Wiskunde-punte asook die Eerstetaal-punte, vanaf standerd 3, van die Ed Lab-kaart verkry. Dit het 'n beter oorsig oor prestasie in die vakke verseker.

Die uitkoms van die ondersoek dui daarop dat:

- * Skaak 'n positiewe invloed op intelligensie oor 'n tydperk van drie jaar het.
- * Hoe langer die tydperk wat leerlinge aan skaak blootgestel word, hoe groter verbetering word aangedui in hulle prestasie in Wiskunde.
- * Skaak die prestasie in die Eerstetaal nie positief beïnvloed nie.

In tabel 5.2 word 'n analise van die positiewe en negatiewe aspekte, die geleenthede wat skaak bied en die bedreigings wat skaak op skoolvlak ondervind, gemaak. Direk na tabel 5.2 word 'n beskrywing van die tabel aangebied.

5.6 STRATEGIESE EVALUERING TEN AANSIEN VAN SKAAK OP SKOOLVLAK

5.6.1 INLEIDING

'n Analise ten aansien van die positiewe aspekte, negatiewe aspekte, geleenthede en bedreigings van skaak op skoolvlak word in tabel 5.2 aangedui.



TABEL 5.2 STRATEGIESE ANALISE TEN AANSIEN VAN SKAAK

POSITIEWE AS-PEKTE	VERHOOG DIE INTELLIGENSIEVERMOË
	VERBETER WISKUNDE-PRESTASIE
	VERSTERK KONSENTRASIE EN INTENSIONALITEIT
	VERBETER ANALITIESE VERMOË
	VERBETER BEPLANNINGSVERMOË
	VERBETER REDENEERVERMOË
	VERSTERK DEURSETTINGSVERMOË, UITHOUVERMOË, VOLHARDING EN VEGGEES
	VERSTERK GEHEUE
	ONTWIKKEL PERSEPTUELE VAARDIGHEDE
	NIE AAN SEISOENE GEBONDE NIE
	VERG NIE HOË BESTEDING TEN OPSIGTE VAN FASILITEITE NIE
NEGATIEWE AS-PEKTE	GEBREK AAN KUNDIGHEID BY ORGANISEERDERS
	GEBREK AAN AFRIGTERS
	GEBREK AAN BORGE
GELEENTHEDE	BENUTTING VAN FASILITEITE
	KAN BINNE SKOOLVERBAND BEOEFEN WORD
	KAN BINNE- OF BUITENSHUIS BEOEFEN WORD
BEDREIGINGS	HOUDING VAN ONDERWYSERS
	PERSEPSIE VAN KINDERS TEENOR SKAAK
	GEBREK AAN ERKENNING
	GEBREK AAN BELANGSTELLING BY LEERLINGE



5.6.2 BESPREKING VAN STRATEGIESE ANALISE

5.6.2.1 ASPEKTE WAT POSITIEF DEUR SKAAK BEÏNVLOED WORD

Skaakspel het 'n positiewe invloed op die intelligensievermoë en op die Wiskunde-prestasie van skaakspelende leerlinge. Konsentrasie, intensionaliteit, redenasie, abstrakte en logiese denke, perseptuele vaardighede (veral visuele geheue), deursettings- en uithouvermoë, volharding, veggees, analitiese en beplanningsvermoë is van die belangrikste determinante wat deur skaakspel ontwikkel word. Skaakspel kan dwarsdeur die jaar by bykans enige lokaal of plek gespeel word. Skaak kan binnenshuis of buite gespeel word.

5.6.2.2 ASPEKTE WAT DIE BEOEFENING VAN SKAAK OP SKOOLVLAK BELEMMER

Aspekte wat die beoefening van skoolskaak belemmer, is onder meer 'n gebrek aan organiseerders en afrigters. Daar is ook 'n gebrek aan borge. Omdat skaak nie skares toeskouers lok aan wie borge kan adverteer nie, is daar baie min instansies wat bereid is om skaaktoernooie te borg.

Leerlinge stel nie belang in die beoefening van die sportsoort nie, moontlik omdat dit so baie tyd in beslag neem.

5.6.2.3 GELEENTHEDE WAT DEUR SKAAK GESKEP WORD

Lokale by die skool wat bykans nooit in die middag gebruik word nie, kan vir die beoefening van skaak gebruik word.

Skaak kan in skoolverband aangebied word om die kind se vermoë kognitief te stimuleer en om daardeur die metakognitiewe denke te bevorder. Skaak kan as vak aangebied word. Skaak is by uitstek 'n geleentheid tot selfonderrig en persoonlikheidsontwikkeling, as dit op 'n redelike vlak beoefen word. Skaakboeke kan self deur die speler bestuur word om sy kennis oor die spel te verbreed.

Skaak kan as buitemuurse aktiwiteit aangebied word en enige leerling wat belangstel, kan die spel beoefen. Die leerling hoef nie noodwendig 'n spesifieke talent of liggaamsbou te hê om deel te neem nie.

5.6.2.4 ASPEKTE WAT SKAAK OP SKOOLVLAK BEDREIG

Die groot meerderheid onderwysers wat vir skaak as buitemuurse aktiwiteit by die skool verantwoordelik is, voel bedreig as ouers of afrigters van buite met afrigting behulpsaam wil wees. Skaak as sportaktiwiteit se kwaliteit word hierdeur belemmer.

Leerlinge is meesal bang om hulle aan die spel te waag. Hulle is van mening dat 'n persoon slim moet wees om skaak te kan speel. Die feit dat skaak baie tyd en harde konsentrasie verg, is moontlik ook 'n rede waarom leerlinge nie wil deelneem nie.

Skaakspel kry in vergelyking met rugby en atletiek weinig erkenning in die breër skoolgemeenskap. Skaakspelers verteenwoordig gewoonlik so 'n klein persentasie van die leerlinge wat aan sportaktiwiteite deelneem, dat hulle in die massa verdwyn. Onderwysers weet selde iets van die



spel. Dit verklaar moontlik die gebrek aan belangstelling en die onbetrokkenheid by skaakaktiwiteite. Skaakspelers word selde indien ooit by die skool gemotiveer. In teenstelling met rugbyspelers wat 'n "pep talk" voor 'n belangrike wedstryd kry, word daar selde van skaakspelers notisie geneem. Kennis oor die standaard en status van wedstryde waaraan spelers deelneem, ontbreek dikwels heeltemal.

Alhoewel daar soos vir ander sportsoorte, jaarliks ook in skaak om 'n Direkteurstrofee meegeding word, plaas skoolhoofde 'n laer premie op skaakprestasies.

Enkele aanbevelings word aan die hand gedoen om skaakspel as vak of as sportsoort op skoolvlak te implementeer.

5.7 AANBEVELINGS

- * Skaak word as supplementêre hulpverleningsmetode aanbeveel, veral vir leerlinge wat probleme met wiskunde ondervind.
- * Daar word aanbeveel dat skaak by skole dieselfde prominensie as ander sportsoorte moet ontvang. Leerlinge moet in dieselfde mate erkenning kry vir deelname aan skaak.
- * Onderwysdepartemente behoort 'n infrastruktuur vir die basiese behoeftes (fisies en bestuurskundig) van skaak as vak en/of as sportsoort, te skep.



- * Voornemende onderwysers moet tydens hulle inisiële opleiding, net soos in ander sportsoorte, ook onderrig in skaak ontvang. Die onderrig in skaak kan as vak of as sportaktiwiteit (buitemuurse aktiwiteit) aangebied word. Afrigting, die hantering van wedstryde en die algemene organisasie van toernooie moet sterk in so 'n kursus figureer.
- * Onderwysers wat tans by skaak betrokke is, moet in-diensopleiding kry om reg te laat geskied aan die sportsoort se organisering en afrigting.
- * Die aanbieding van skaak as keusevak vir die HOD- en/of VDO Skoolvakke-kursusse kan by die Onderwyskollege vir Verdere Opleiding oorweeg word.
- * Waar onderwysers nie oor die kundigheid beskik om skaak af te rig nie, moet afrigters van buite (moontlik selfs teen vergoeding) aangestel word om die taak te verrig.
- * By skole waar onderwysers oor toereikende kennis ten opsigte van skaakafrigting beskik, kan leerlinge van standerd twee af, daaglik vir dertig minute per dag, tydens 'n aktiwiteitsperiode, skaakafrigting ontvang.
- * 'n Verdere ondersoek word aanbeveel waarin leerlinge van dieselfde skool, waar daar genoegsaam belangstelling vir skaak is, professioneel in skaak afgerig word vir ten minste drie jaar. Die steekproef moet gekies word uit leerlinge van standerd ses, sewe en agt, sodat daar 'n tydsverloop van drie jaar kan wees waarin hulle intelligensievordering en Wiskunde-prestasie gemonitor



kan word tot aan die einde van Matriek. Dié leerlinge moet verplig word om aan skaaktoernooie deel te neem, ten einde 'n skaakgradering te kry.

5.8 **SLTOPMERKING**

In die woorde van Tavaréz en Pagan (Coudert, 1990: 120) wat uitsiglose straatkinders was voordat hulle leer skaakspeel het:

"It isn't that winning's so important, ... it's proving you *can win*. I don't want to leave the board until I prove that the guy who beat me is not indestructible."

en

"Chess hastaught us the importance of controlling the centre - and that centre is really ourselves."

LITERATUURVERWYSINGS

- Afrikaanse Kinderensiklopedie.** Kaap: Nasionale Opvoedkundige Uitgewery Beperk.
- ANASTASI, A. 1965. *Individual differences*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- ANASTASI, A. 1982. *Psychological testing*. 5th ed. New York: Macmillan.
- BARNARD, J J. 1989. *Kompas*. Voorligtingsnuusblad van die RGN se Institute vir Psigologiese en Edumetriese- navorsing, Opvoedkundige Navorsing en Arbeidseko-nomienavorsing en die Nasionale Instituut vir Personeelnavorsing. Nr 16. November, pp 1-16.
- BERRY, J W. 1984. Towards a universal psychology of cognitive competence. *International Journal of Psychology*. No.19, pp 335-361.
- BOEYENS, J. 1989. *Learning potential: A theoretical perspective*. Report RS-432. Pretoria: Human Sciences Research Council.
- BOUWER, A C. 1989. *Guidelines for an English Programme for Black Primary School Pupils Std 2-5*. (Unpublished D.Ed Thesis) University of Pretoria.
- BRONSTEIN, D & SMOLYAN, G. 1982. *Chess in the eighties*. Oxford: Pergamon Press.
- BROWN, Ann L. 1980. Metacognitive Development and Reading. In *Theoretical Issues in Reading Comprehension* edited by Spiro Rand J, Bruce Bertran C and Brewer William F. Hillside, N.J: Lawrence Erlbaum Associates.

- BROWN, H DOUGLAS. 1980. *Principles of language learning and teaching*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- BRUNER, J S. 1959. Learning and thinking. *Harvard educational review*. Vol. 29. pp. 184-192.
- BRUNER, J S. 1964. The course of cognitive growth. In *American Psychologist*. Vol.15.
- BYRD, D M & GHOLSON, B. 1985. Reading, memory and metacognition. *Journal of Educational Psychology*. 77(4), pp 428-436.
- CHORUS, A. 1948. *Intelligentie-onderzoek en zijn kwalitatiewe verdieping*. Antwerpen: Uitgeverij NV Standaard Boekhandel.
- CHRISTIANSEN, LARRY (Editor-in chief) *CHESS ANNUAL V*. July, 1983/December 1983. *Players chess news*. Loss Angeles: Players Press, p 12.
- CLAASSEN N C W. 1987. *Handleiding vir die Algemene Skolastiese Aanlegtoets (ASAT)* Intermediêre Reeks. Katalogus nr. 2461. Pretoria: Instituut vir Psigologiese en Edumetriese Navorsing. Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing.
- CLARK, Barbara. 1988. *Growing up gifted. Developing the potential of children at home and at school*. Columbus: Merril Publishing Company.
- COUDERT, JO. 1990. From street kids to royal knights. In: *Readers Digest*. August, pp 115-122.
- DE GROOT, Adriaan D. 1978. *Thought and choice in chess*. New York: Mouton Publishers.

- DE JONGH, A J. 1988. *'n Doelwitanalise vir die remediëring van Afrikaansleesprobleme in die Junior-sekondêreskoolfase.* (Ongepubliseerde verhandeling - M.Ed (Psig). Universiteit van Pretoria.
- DEDNAM, A. 1987. *Hulpverlening aan leerlinge met spellingprobleme in die Junior Primêre klas.* (Ongepubliseerde Proefskrif - D.Ed.) Universiteit van Suid-Afrika.
- DE WET, J J; MONTEITH, J L DE R. & VAN DER WESTHUIZEN, G J. 1981. *Opvoedende Leer.* Durban: Butterworth.
- DIE BYBEL.* 1983. Sesde uitgawe. Kaapstad: Bybelgenootskap van Suid-Afrika.
- ENGELBRECHT, C S. 1989. *'n Diagnostiese instrument vir basiese wiskundige bewerkings.* Referaat gelewer by die Sewende Nasionale Kongres van die Sielkunde Vereniging van Suid-Afrika te Durban.
- ENGELBRECHT P. 1989. *An introduction to cognitive control therapy.* Report delivered at the Psychological Association of South Africa during the seventh National Congress at Durban.
- FEUERSTEIN, R. 1978. *Learning potential assessment device.* Baltimore, : University Park Press.
- FEUERSTEIN, R. 1979. *The dynamic assessment of retarded performers. The learning potential assessment device, theory, instruments, and techniques.* Baltimore: University Park Press.
- FEUERSTEIN, R & Rand, Y. 1974. Mediated learning experiences. An outline of the proximal etiology for differential development of cognitive functions. *International Understanding.* L Gold Fein (ed.) 9/10, pp 7-37.

- FEUERSTEIN, R; RAND, Y; HOFFMAN, M B & MILLER, R. 1980.
Instrumental enrichment: An intervention program for cognitive modifiability. Baltimore: University Park Press.
- FEUERSTEIN, Reuven. 1985. Instrumental enrichment, an interventional program for structural cognitive modifiability: theory and practice. In: Segal, J.W, Chipman, S.F. & Glaser, R. 1985. *Thinking and learning skills.* Vol. 1: Relating Instruction to Research. New Jersey: Lawrence Elbaum, pp 43-77.
- FLAVELL, J H. 1976. Metacognitive aspects of problem solving. In: Resnick, L.B. (ed.) *The nature of intelligence.* Hillsdale, New Jersey: Erlbaum, pp 231-235.
- FLAVELL, J.H. 1978. Cognitive monitoring. Paper presented at the Conference on Children's Oral Communication Skills. University of Wisconsin.
- FLAVELL, J.H. 1979. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-development inquiry. *American Psychologist*, 34: 906-911
- FLAVELL, J.H. 1981. Cognitive monitoring. In: Dickson, W.P. (Ed.) *Children's oral communication skills.* 35-60. New York: Academic Press.
- GUILFORD, JOY PAUL. 1959. *Three faces of intellect.* New York: John Wiley & Sons, Inc.
- GUILFORD, J P & HOEPFNER, R. 1971. *The analysis of intelligence.* U S A: McGraw-Hill Book Company.
- HALLAHAN, D P & BRYAN, T H. 1981. Learning disabilities. In: Kauffman, J M & Hallahan, D P (ed.). *Handbook of special Education.* New Jersey: Prentice-Hall, pp 141-164.

Handwoordeboek van die Afrikaanse taal. 1979. Johannesburg:
Perskor.

HUNT, J Mc V, & KIRK, G. 1971. Social aspects of intelligence: Evidence and issues. In: Cancro, R. (Ed.), *Intelligence genetic and environmental influences*. New York: Grune & Stratton.

INHOLDER, B & PIAGET, J. 1958. *The growth of logical thinking from childhood to adolescence*. NY: Basic Books.

KAGAN, J. SONTAG, L W. BAKER, C T. & NELSON, V L. 1958. *Personality and I.Q. change*. J. abnorm. soc. Psychology. 56: 261-266.

KAGAN, J & LANG, C. 1978. *Psychology and education*. U.S.A: Harcourt Brace Jovanovich, Inc.

KASPAROV, GARY. 1986. *Kasparov teaches chess*. London: Batsford.

KOHNSTAMM, P H. 1952. *Keur uit het didactisch werk*. Groningen, Djakarta: J B Wolters' Uitgeversmaatschappij n.v.

KRIEGLER, S.M. 1989. *Ortodidaktiese pedagogiek: teorie en praktyk*. Pretoria: Universiteit van Pretoria. Fakulteit Opvoedkunde. Departement Ortopedagogiek.

LANGEVELD, M J. 1962. *I.Q. en sociaal milieu, Paedagogische Studien*. Nr. 10. Groningen: Wolters.

LASKER, EDWARD. 1962. *Chess for fun and chess for blood*. New York: Dover Publications, Inc.

LEITCH, S M. 1977. *A child learns to speak. A guide for parents and teachers of preschool children*. Springfield U S A: Charles C. Thomas Publishers.

- LESTER, FRANK K, Jr. Trends and issues in mathematical problem-solving research. In: Lesh, R., & Landau, M. 1983. *Acquisition of mathematics concepts and processes*. Orlando: Academic Press, Inc., pp 230-261.
- LINDÖRFER, KLAUS. 1985. *Vorder met skaak*. (Vertaal en by-gewerk deur Pretorius, Niek & Reitstein, Leonard). Kaapstad: Tafelberg-Uitgewers Bpk.
- MACDONALD, C A. 1990. *Reasoning skills and the curriculum*. (A final report of the Threshold Project). Pretoria: Human Sciences Research Council.
- MAREE KOBUS. 1989. *Maak jou kind slimmer*. Pretoria: J L Van Schaik (Edms) Bpk.
- MARKLAND, P R. 1975. *The best of Karpov*. London: Oxford University Press.
- MOHS, M. 1982. I.Q.: New research shows that Japanese outperform all others in intelligence tests. Are they really smarter? *Discover*: September, pp 18-24.
- MUSSEN, P H; CONGER, J J & KAGEN, J. 1969. *Child development and personality*. New York: Harper & Row, Publishers.
- NASIONALE BURO VIR OPVOEDKUNDIGE EN MAATSKAPLIKE NAVORSING. 1963. *Handleiding vir die Nuwe Suid-Afrikaanse Groeptoets : Intermediêre reeks Vorm G*. Pretoria. Die Buro.
- NASIONALE BURO VIR OPVOEDKUNDIGE EN MAATSKAPLIKE NAVORSING. 1965. *Handleiding vir die Nuwe Suid-Afrikaanse Groeptoets*. Pretoria. Die Buro.
- NASIONALE BURO VIR OPVOEDKUNDIGE EN MAATSKAPLIKE NAVORSING. *Nuwe Suid-Afrikaanse Groeptoets: Intermediêr G*. Pretoria. Die Buro.

NASIONALE BURO VIR OPVOEDKUNDIGE EN MAATSKAPLIKE NAVORSING.

Nuwe Suid-Afrikaanse Groeptoets: Senior S en T reeks.

Pretoria. Die Buro.

NEL, B F; SONNEKUS, M C H & GARBERS, J G. 1965. *Grondslae van die psigologie. 'n Inleidende analise van die verhouding tussen mens en wêreld.* Stellenbosch: Universiteitsuitgewers en -Boekhandelaars (Edms.) Bpk.

NUNNALLY, J R. JUM C. 1959. *Tests and measurements assessment and prediction.* New York: McGraw-Hill Book Company.

OTTO, WAYNE & SMITH, RICHARD J. 1980. *Corrective and remedial teaching.* Boston: Houghton Mifflin Company.

PASSOW, HARRY A. 1980. Instrumental enrichment: redeveloping cognitive structure. *Educational Forum*, May, pp 393-400.

PHILLIPS, J L. 1969. *The origins of intellect: Piaget's theory.* San Francisco: W H Freeman & Company.

PIAGET, J. 1953. *Logic and psychology.* Manchester: Manchester University Press.

PIAGET, J. 1954. *The Construction of reality in the child.* New York. Basic Books.

PIAGET, J. 1959. *The language and thought of the child.* London: Routledge & Kegan Paul.

PIAGET, J & INHELDER, B. 1964. *The early growth of logic in the child.* London: Routledge & Kegan Paul.

PRINSLOO, H M. 1982. *Die Sinsamehang tussen intelligensie-aktualisering en die psigiese lewe van die kind- in-opvoeding.* (Ongepubliseerde D.Ed proefskrif. Univer-

siteit van Pretoria.

- REED, CARROL E. 1971. The learning of language. A *publication of the National Council of Teachers of English*. New York: Appleton- Century Crafts, pp 232-261.
- SANACORE, JOSEPH. 1984. Metacognition and the improvement of reading: Some important Links. *Journal of Reading*. Volume 27 No. 8, pp 706-712 .
- SAS USER'S GUIDE: STATISTICS*. 1985. Version 5th edition. North Carolina: SAS Institute, Inc.
- SAVELL, JOEL; TWOHIG, PAUL T. & RACHFORD, DOUGLAS, L. 1986. Emperical status of Feuerstein's instrumental enrichment (FIE) technique as a method of teaching and thinking skills. *Review of Educational Research*, Winter - Vol. 56. No. 4, pp 381-409.
- SAVILLE-TROIKE, MURIEL: 1976. *Foundations for teaching English as a Second Language. Theory and method for multicultural education*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- SCHONBERG, HAROLD. 1974. *Grandmasters of chess*. London: Davis-Poynter.
- SEARS, PAULINE S. 1971. *Intellectual development*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- SEGAL, J W, CHIPMAN, S F & GLASER, R. 1985. *Thinking and learning skills. Vol. 1: Relating Instruction to Research*. New Jersey: Lawrence Elbaum.
- SELZ, O. 1935. Versuche zur Hebung des Intelligenzniveau, *Zeitschrift fur Psychologie*, Band 134.
- SIEGLER, ROBERT S. 1986. *Children's thinking*. New Jersey: Prentice Hall.

- SIGEL, I E & COCKING, R R. 1977. *Cognitive development, from childhood to adolescence: A constructivist perspective*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- SIGEL, I E & HOOPER, F H. 1968. *Logical thinking in children*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- SLIFE, B D; WEISS, J & BELL, T. 1985. Separability of metacognition and cognition: problem solving in learning disabled and regular students. *Journal of Educational Psychology*. 77 (4). pp 437-445.
- SONNEKUS, M C H. 1968. *Die Leerwêreld as beleweniswêreld*. Stellenbosch: Universiteitsuitgewers en -Boekhandelaars.
- SONNEKUS, M C H; VAN NIEKERK, P A; FERREIRA, G V; VAN DER MERWE, C A & BOTHA, T R. 1973. *Psigopedagogiek - 'n inleidende oriëntering*. Stellenbosch/Grahamstad, UUB.
- SONNEKUS, M C H & FERREIRA, G V. 1979. *Die psigieselewe-voltrekking van die kind in opvoeding*. Stellenbosch: Universiteits-Uitgewers & Boekhandelaars.
- SONNEKUS, M C H, VAN NIEKERK, P A; ZAIMAN; L & SKUY, M. 1981. Onderwysvoorsiening vir skolastiesgeremde kinders in die R.S.A. Onderwys met spesiale onder- wysbehoefte. In: *Ongepubliseerde verslag vir R.G.N. Die skolasties geremde kind*. Pretoria: Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing.
- STEENKAMP, W L. 1966. 'n Kwalitatiewe ontleding van intelligensieprestasies deur middel van die Nuwe Suid-Afrikaanse Indiwiduele Skaal, 'n pedagogiese evaluering, *Anale van die Universiteit van Stellenbosch*, Vol. 30, Serie B. Nr. 2, p 63.
- STERNBERG, R. 1981. A componential theory of intellectual giftedness. *Gifted Child Quarterly*, 25(2), pp 86-93.



- STERNBERG, R. 1985. *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. Cambridge, M.A: Cambridge University Press.
- STERNBERG, ROBERT J. 1984. A contextualist view of intelligence. *International Journal of Psychology*. No. 19, pp 307-334.
- STERNBERG, ROBERT J. 1984. Toward a triarchic theory of human intelligence. *The behavioral and brain sciences*. No. 7, pp 269-315.
- SUNNUCKS, ANNE. 1976. *The Encyclopedia of Chess*. New York. St. Martin's Press.
- TAYLOR, C A & VAN DER WESTHUIZEN, C P. 1983. *Die onderrig van die begaafde kind*. Durbanville: Boschendal.
- TWEDDLE, DAVINA. *Essex curriculum extension project Secondary series (Pupils 12-16 years) No. 5: An introduction to Genetic Engineering*. Essex: Essex County Council.
- TRANSVAALSE ONDERWYSDEPARTEMENT. 1987. *Vakkomitee vir remediërende onderwys*. Studiegids Nr. 3. Pretoria.
- UYS, J P. 1987. *Psigopedagogiek. Pedagogiek 1. Gids 1*. Pretoria: Onderwyskollege vir Verdere Opleiding.
- VAN DER WESTHUIZEN, GERT J. & BUYS, HETTIE H. Metakognisie: 'n Nuwe perspektief in leesonderrig. *Klasgids*. Februarie 1989. 24:1.pp 11-14.
- VAN NIEKERK, P A & MALHERBE, J M. 1982. *Hulpverlening aan kinders met leerprobleme in die senior-primêre skoolfase in die Republiek van Suid-Afrika. Eerste Verslag: 'n Verkenning en evaluering van die aard en omvang aan die senior primêre skolastiesgeremde kind*. Groter navorsingsprojek van die Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing. Pretoria: Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing.

- VAN NIEKERK, P A. 1978. *Ortopedagogiese diagnostiek*. Stellenbosch: Universiteits- Uitgewers en Boekhandelaars (Edms.) Bpk.
- VAN NIEKERK, P A (Redakteur). 1986. *Die opvoedkundige sielkundige. 'n Handleiding in die opvoedkundige-sielkunde*. Stellenbosch: Universiteits- Uitgewers en Boekhandelaars (Edms.) Bpk.
- VAN NIEKERK, P A & VAN ZYL, A S A J. 1984. *Hulpverlening aan kinders met leerprobleme in die senior- primêre skoolfase in die Republiek van Suid- Afrika. Tweede Verslag: Riglyne vir die ontwerp van 'n hulpverleningspraktyk ten aansien van kinders met leerprobleme in die senior-primêre skoolfase*. Groter navorsingsprojek van die Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing. Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing, Pretoria.
- VERNON, P E. 1979. *Intelligence*. USA: W H Freeman Company.
- VREY, J D. 1979. *Die Opvoedeling in sy selfaktualisering*. Pretoria: Universiteit van Suid-Afrika.
- VROON, P A. 1980. *Intelligence*. Amsterdam: North-Holland Publishing Company.
- WECHSLER, D. 1944. *The measurement of adult intelligence*. (3rd ed.) Baltimore: Williams & Wilkens.

SAMEVATTING

DIE BETEKENIS VAN SKAAKSPEL TER VERBETERING VAN DIE KIND SE VERSTANDELIKE AKTUALISERING

deur

ANNA SOPHIA ALETTA JOHANNA VAN ZYL

PROMOTOR : PROF P A VAN NIEKERK

DEPARTEMENT : ORTOPEDAGOGIEK

GRAAD : PHILOSOPHIAE DOCTOR

In hierdie ondersoek word die moontlikheid dat skaakspel tot die optimale aktualisering van verstandelike moontlikhede kan bydra, ondersoek. Die leerling wat skoolstels onderpresteer word dikwels slegs van 'n onwilligheid teenoor skoolwerk beskuldig sonder dat daar enige sprake van vernuwing in didaktiese insette plaasvind. Die moontlikhede wat skaak as spel bied om as supplementêre hulpverleningsmetode die leerling metakognitief te stimuleer, is met die kognitiewe vereistes vir intelligensie-aktualisering, Wiskunde en Eerstetaal, vergelyk.

'n Empriese ondersoek is onderneem om te bepaal of die leerlinge wat op 'n relatief hoë vlak skaak speel, se intelligensiekwasiënt na verloop van tyd styg en terselfdertyd is hulle prestasies in Wiskunde en die Eerstetaal ook gemonitor. Tagtig skaakspelers wat hulle onderskeie skole in ligawedstryde verteenwoordig het, het die eksperimentele groep gevorm terwyl 'n kontrolegroep van tagtig nie-skaakspelers ook by die ondersoek betrek is. Ten einde die onafhanklike veranderlikes te beheer, is lede van die groepe op grond van ouderdom en aanvanklike totale IK-tellings wat so na moontlik aan mekaar was afgepaar.

Die Intermediêre vlak van die NSAGT-reeks is in die voor-toets gebruik om die IK van elke leerling te bepaal. Die gemiddelde totale IK van die twee groepe het in die voor-toets nie beduidend van mekaar verskil nie. In die na-toets is bevind dat die leerlinge wat skaak speel se gemiddelde totale intelligensiekwasiënt beduidend hoër op die 5% peil van betekenis getoets het.

Al die leerlinge se Wiskunde-punte is met die voor-toets IK resultate gekorrigeer. Daar is bevind dat skaakspelers en nie-skaakspelers se Wiskunde-punt in standaard 3, 4 en 5 nie beduidend verskil het nie, maar in standaard 6, 7 en 8 was skaakspelers se prestasie hoogsbeduidend hoër. Die skaakspelers het dus toenemend beter as die nie-skaakspelers presteer in Wiskunde.

Regressielyne is aan die Wiskunde-punte oor standerds gepas. Daar is bevind dat die helling vir die Wiskunde-punte van die skaakgroep $-1,8317$ was, teenoor die helling van $-3,016$ vir die kontrolegroep. Die skaakspelers se Wiskunde-punte het geleidelik in die hoër standerds afgeneem terwyl daar 'n drastiese afname in die Wiskunde-prestasie by die nie-skaakspelers ingetree het.

Ten opsigte van prestasies in die Eerstetaal is daar geen verskille tussen skaakspelers en nie-skaakspelers gevind nie.

Die verbetering in die IK-telling en die beter prestasie in Wiskunde by die eksperimentele groep, kan direk aan skaakspel toege skryf word. Deur skaakspel ontwikkel die kind bepaalde vaardighede soos konsentrasie en abstrakte en logiese denke wat belangrik vir toereikende leeraktualisering is.

Die kwantitatiewe en kwalitatiewe toename in intelligensie soos gemeet deur die Intelligensietoets en die prestasie in Wiskunde, dui op 'n effektiwêre differensiering van intelligensie en ook 'n verhoogde aktualisering van verstandelike vermoëns by die eksperimentele groep. Die gevolgtrekking word gemaak dat deelname aan skaak tot 'n verhoging van IK en 'n meer optimale aktualisering van die verstandelike moontlikhede kan bydra.

RÉSUMÉ

THE SIGNIFICANCE OF PLAYING CHESS IN IMPROVING A CHILD'S INTELLECTUAL ACTUALISATION

by

ANNA SOPHIA ALETTA JOHANNA VAN ZYL

SUPERVISOR : PROF. P A VAN NIEKERK

DEPARTMENT : ORTHOPEDAGOGY

DEGREE : PHILOSOPHIAE DOCTOR

This investigation deals with the possibility that chess can contribute to the optimal actualisation of intellectual potential. The pupil who underachieves scholastically is often accused of unwillingness to do schoolwork without the issue of renewing didactic input being considered. The possibilities inherent in chess as a supplementary method of renewing assistance by stimulating the pupil metacognitively, are compared with the requirements of intellectual actualisation, Mathematics and First Language.

An empirical investigation was undertaken to determine whether the intelligence quotient of pupils who play chess at a relatively high level improves in time. Their performances in Mathematics and First Language were also monitored. Eighty chess players who presented their respective schools in league matches formed the experimental group, while eighty non-chess players were involved in this investigation as a control group. To control the independent variables, members were divided on the basis of age and initial total IQ scores that resembled one another closely.

The intermediary level of the NSAGT series determined each pupil's IQ in the pre-test. The average total IQ of the two groups did not differ significantly. In the post-test it was found that pupils who played chess had an average total intelligence quotient significantly higher at the 5% level of significance. All pupils' Mathematics marks were corrected with the pre-test IQ results. It was found that the Mathematics marks of chess players did not differ significantly in Standards 3, 4 and 5, but in Standards 6, 7 and 8 the chess players' performance was considerably higher. The chess players therefore performed significantly better in Mathematics.

Regression lines were applied to Mathematics marks over standards. It was found that the gradient for the chess groups Mathematics marks was -1,8317 and the gradient for the control group -3,016. The chess players' Mathematics marks dropped gradually in the higher standards but there was a drastic deterioration in the non-chess players' mathematics marks. There were no differences with regard to the

achievements in the chess players' and non-chess players' First Language abilities.

The experimental group's improvement in IQ scores and performance in Mathematics can be attributed directly to chess. Through playing chess the child develops certain skills such as concentration, and abstract and logical thinking that are important for adequate learning actualisation.

The quantitative and qualitative improvement in intelligence as measured by the Intelligence test and performances in Mathematics indicate an effective differentiation of intelligence and also a heightened actualisation of intellectual abilities in the experimental group. The conclusion is reached that chess contributes to an improved IQ and the optimal actualisation of intellectual potential.