



## 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 denkhandeling 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  
gewaarword 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 groeiarde 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 gedien 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 geyske 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 eksploteerder 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**

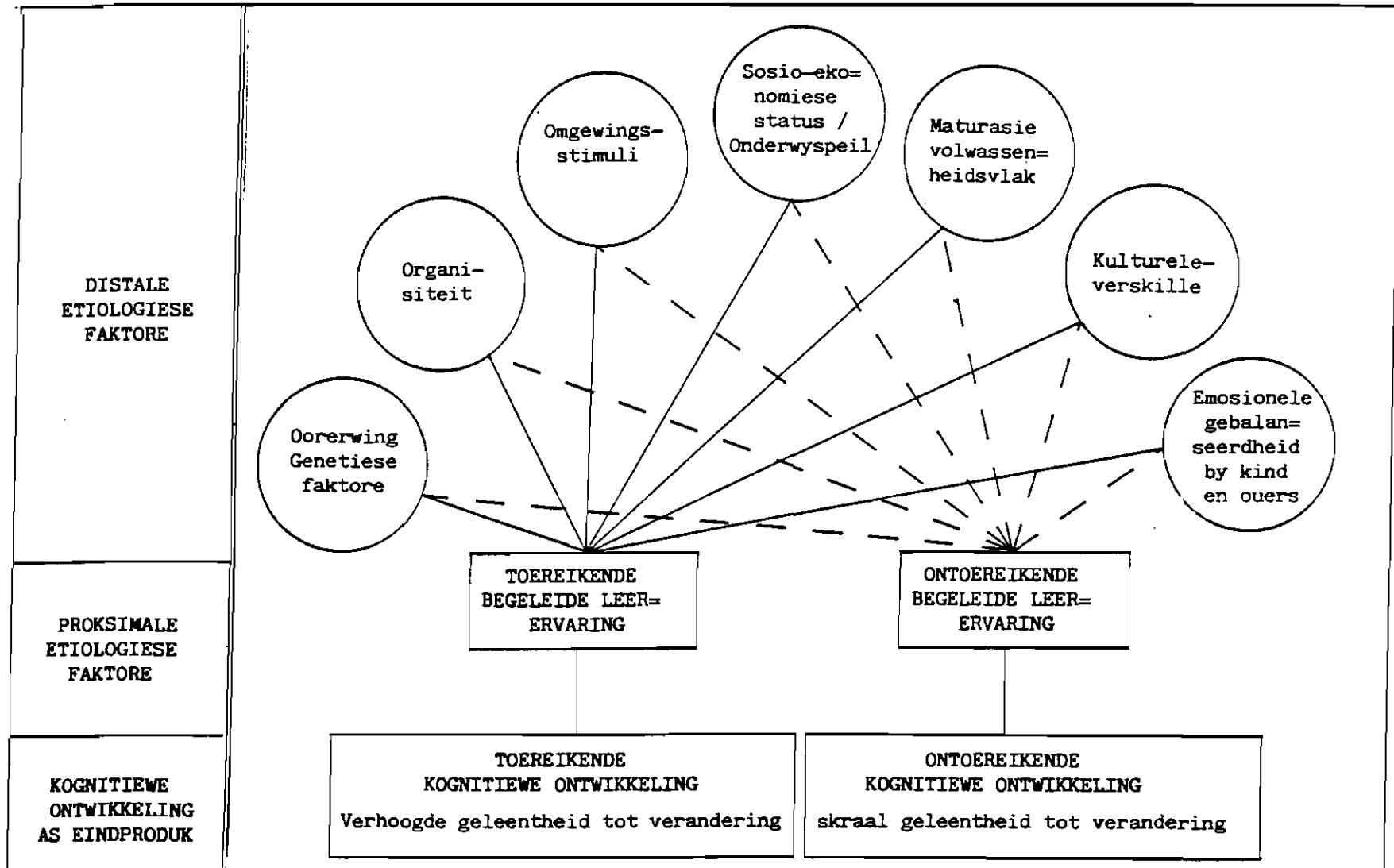
Proksimale etiologie verwys na die begeleiding wat met leer gepaard gaan. Die begeleiding kan toereikend verloop wat beteken dat die kind 'n geleentheid gegun is tot verhoogde veranderbaarheid. Hy kan in die proses kognitief ontwikkel. As begeleiding egter ontoereikend verloop, beteken dit dat die kind 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 probleembeleding (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 begeleidende 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 begeleidende 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

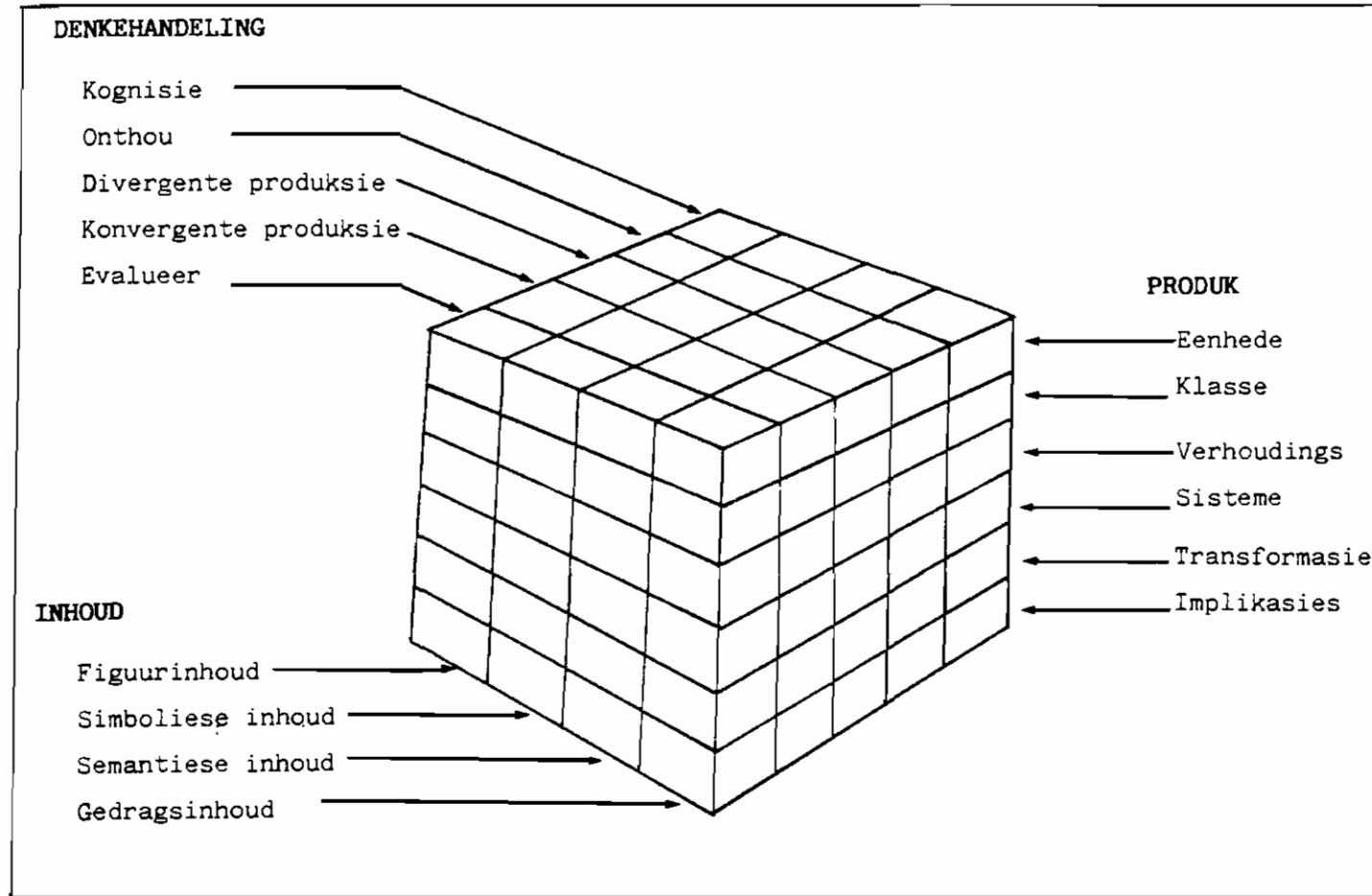
Guilford (Anastasi, 1965:87) se teorie het ontwikkel na aanleiding van 'n ondersoek na redenering en kreatiewe denke.

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 ontwig 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 hoë* 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.

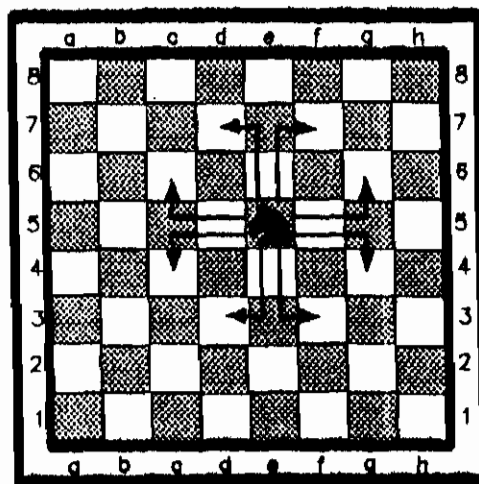
#### 2.12.1.1 DIE BEGINSEL VAN 'N RUITERSKUIF

'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

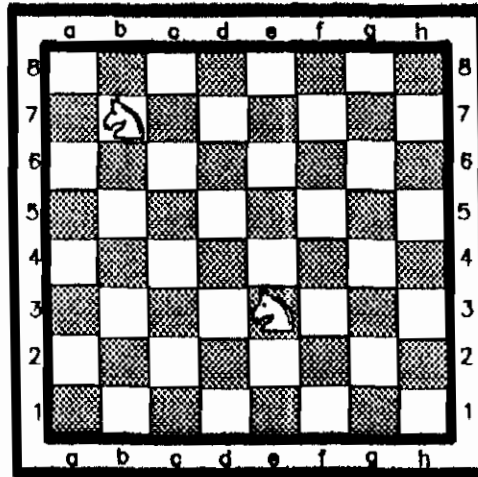




In diagram 2.4 kan die ruiter op b7 na die volgende blokkies beweeg: a5, c5, d6, en d8.

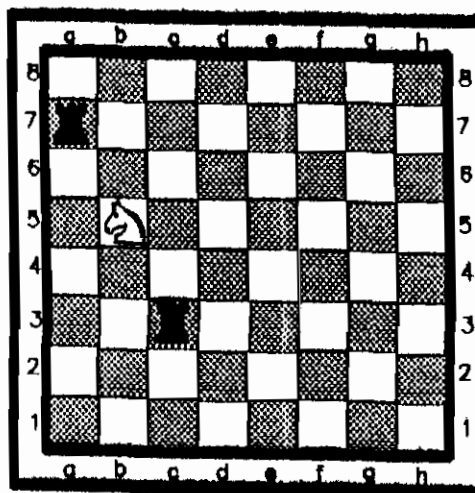
Die ruiter op e3 kan na die volgende blokkies beweeg: d1, c2, c4, d5, f5, g4, g2, en na f1.

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

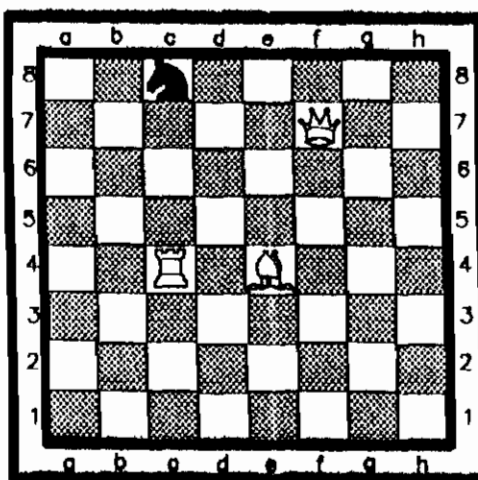


Die ruiters val die toring op c3 en die toring op a7 aan. Wit verk Swart se torings met sy ruiters. Wit sal nou die moontlikheid oorweeg om sy ruiters af te ruil vir een van die twee torings van Swart, aangesien die toring se teoretiese ruilwaarde 5 punte tel, teenoor die 3 punte van 'n ruiters.

### 2.12.1.2 VURKPROBLEEMSTELLING

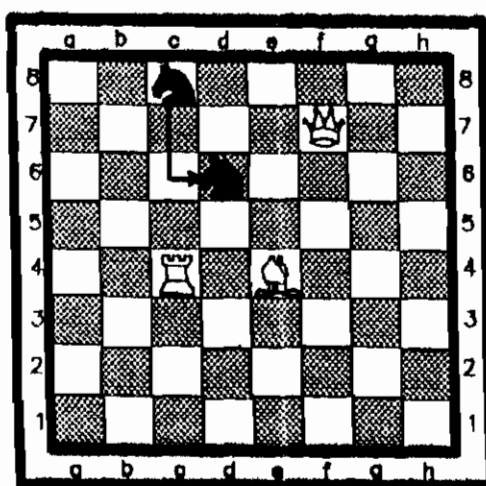
Hoe kan Swart vir Wit verk? Sien Diagram 2.6.

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

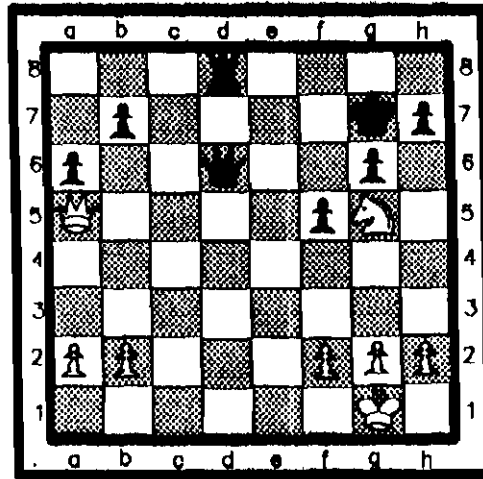
Die beginsels wat hierbo geskets is, sal nou by wyse van 'n skaakprobleem, toegepas word. Die probleem wat opgelos moet word, word in Diagram 2.8 aangedui.

**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.

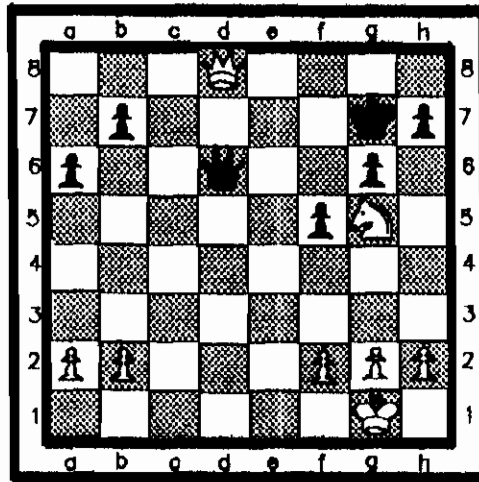
. Indien Wit R g5 - e6 + skuif, vurk die ruiter die koning en toring en die spel sal dan soos volg verloop:

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 vurk 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 :

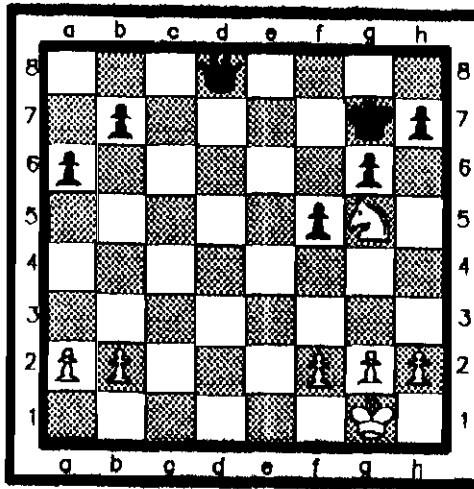
WIT

SWART

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

Met so 'n posisie sal Wit maklik wen.

DIAGRAM 2.10 SWART SE REAKSIE

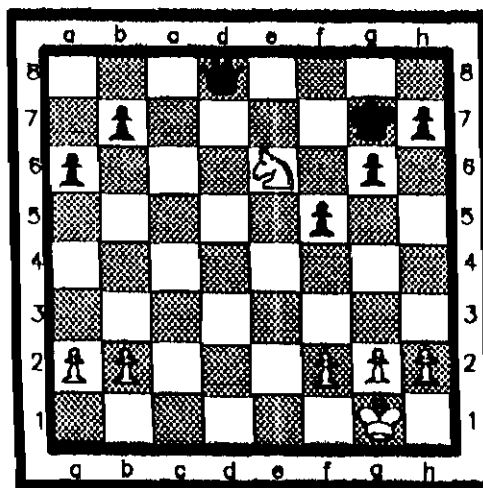


Swart skuif D d6 X d8

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.

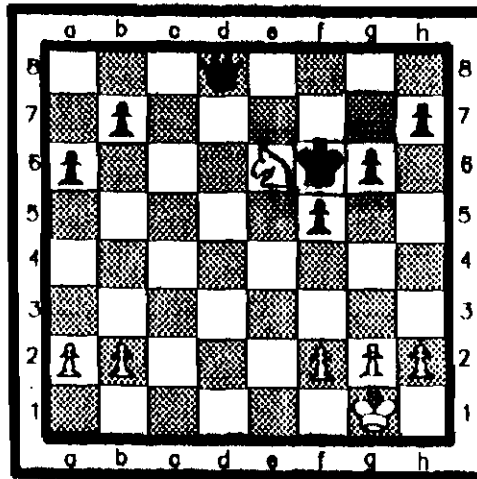
DIAGRAM 2.11 DIE VURKPOSBISIE



Wit skuif : R g5 - e6 +

Die ruiters vurk nou Swart se dame en koning.

DIAGRAM 2.12 SWART SE PROBLEEM



Swart skuif : K g7 - f6

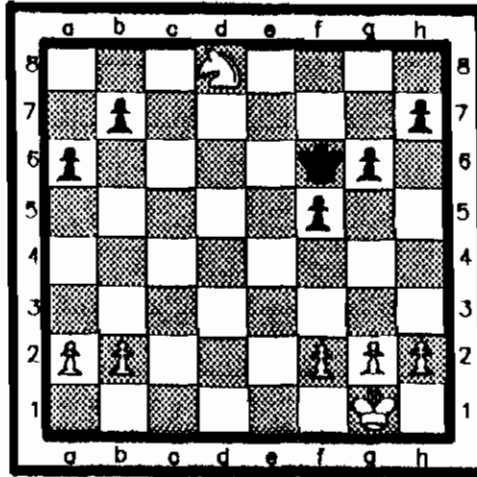
Swart moet sy koning skuif want die koning is in skaak en daar is geen ander stuk van Swart wat Wit se ruiter kan neem nie.

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.**

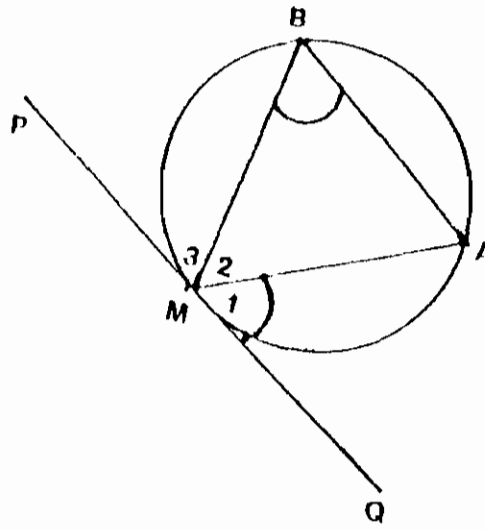
## 2.12.2 MEETKUNDE PROBLEEM

### 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

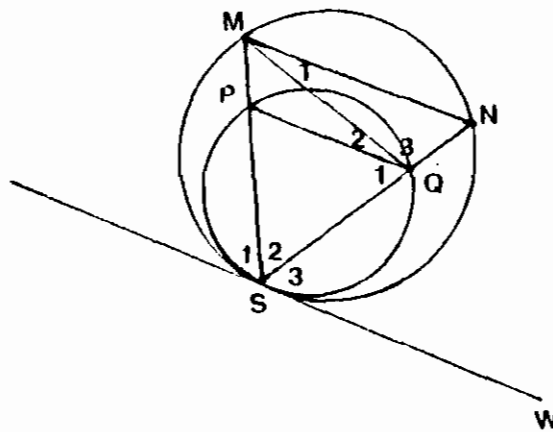


2.12.2.2 PROBLEEM-TOEPASING:

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

$$\overset{\wedge}{S1} = \overset{\wedge}{Q1}$$

$$\overset{\wedge}{S1} = \overset{\wedge}{MNS}$$

Afleiding :  $\overset{\wedge}{Q1} = \overset{\wedge}{MNS}$   
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 beseft, 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.