

## HOOFSTUK 2

### DENKONTWIKKELING VAN DIE ADOLESENT

#### 2.1 INLEIDING

Met hierdie hoofstuk word beoog om die denkontwikkeling en denkwyse van die junior sekondêre leerlinge te ondersoek. Omdat stelwerk in die eerste plek 'n denkaktiwiteit is, sal die leerlinge se denkontwikkeling invloed hê op hulle stelvermoë.

Vir die ondersoek is dit nodig om vooraf die begrip "denke" te verklaar sodat vasgestel kan word wat met denkontwikkeling bedoel word. Aangesien Piaget waarskynlik die intensiefste navorsing oor denkontwikkeling gedoen het, word sy teorieë en beskouinge vervolgens breedvoerig bespreek, ook omdat sy beskouinge die basis vir die verdere verloop van hierdie proefskrif sal vorm. Hierna volg 'n kort oorsig oor Piaget se vierfasige indeling van die denkontwikkeling by die mens. Die begrip "operasioneel" word toegelig en daarna volg 'n breedvoerige bespreking van wat verstaan word onder konkreet- en formeel-operasionele denke omdat die leerlinge onder bespreking, wat hulle ouderdomme betref, oor die twee fases versprei is. Ten slotte volg dan 'n samevatting van die tipiese in die denke van die junior sekondêre leerling.

#### 2.2 DENKE

De Bono (1976, p.32) beweer dat daar geen bevredigende definisie van denke bestaan nie aangesien die meeste definisies slegs op een vlak bevredig.

Die feit dat dit blykbaar moeilik gaan wees om die begrip te omskryf, maak dit noodsaaklik om die beskouinge van 'n aantal skrywers te gee ten einde die essensie van die begrip "denke" te probeer bepaal.

De Bono (1976, p.32) self beskou denke as die doelbewuste gebruik van ervaring. Die doel mag wees om te verstaan, 'n oordeel te vel, te beplan, 'n probleem op te los, te beoordeel en dies meer.

Hierdie "ervaring" waarvan De Bono praat, word deur McKellar (1957, p.73) gesien as die roumateriaal waaruit denkprodukte ontstaan en die roumateriaal word deur persepsie voorsien. Denke in die algemeen is die resultaat van vorige persepsuele indrukke wat gerangskik is en die vorm van hierdie rangskikkings word òf voorsien deur die oorspronklike persepsuele inhoud òf deur verwantskappe gehaal uit ander persepsuele inhoude.

Shouksmith (1970, p.17) wys weer op die hoë vlak waarop denke opereer. Hy beskryf denke as 'n omvattende term wat 'n wye veld van hoëvlak-kognitiewe prosesse beskryf wat slegs uitgevoer kan word op hoë vlakke van geestelike ontwikkeling. Die aktiwiteite wat betrek word, sluit in konseptualisering, simbolisering, skematisering, analisering en abstraksie.

Denke, sê Pascual-Leoné en Smith (1969, p.332), is die vermoë om nuwe, komplekse stellings of bewerings van enige aard voort te bring.

Stander (1967, p.37) beskryf denke as 'n intensionele handeling waardeur oplossingsmetodes en ordeningsmiddele geaktiveer word ter oplossing van probleem-situasies.

Boyle (1971, p.15) verklaar "dink" soos volg:

Wanneer 'n persoon 'n probleem nie onmiddellik kan oplos nie en tyd word gebruik om 'n oplossing te vind, het hy gedink. Denke is dan simboliese probleemoplossing (Boyle, 1971, p.69).

Piaget bring denke ook in verband met die oplos van probleme: Volgens hom het denkvermoë direkte verband met

die individu se vermoë om probleme op te los. Namate die denke groei, ontwikkel die vermoë (Inhelder & Piaget, 1972, p.243). Hy beskou voorstellende denke of logika as die mees gevorderde graad van denke (Inhelder & Piaget, 1972, p.107).

Vir Elkind (1970, p.36) het denke te doen met die vorming van idees. Hy beweer dat denkontwikkeling op twee wyses plaasvind, naamlik:

- a. Deur substitusie, waar 'n minder volwasse idee met 'n meer volwasse idee vervang word. In dié geval verdwyn die eerste idee nooit heeltemal nie.
- b. Deur integrasie, waar minder volwasse idees bymekaar gebring word om 'n meer komplekse en abstrakte begrip te vorm. Die eerste verdwyn hier heeltemal behalwe by kinders wat emosioneel versteur is.

Volgens die uitsprake hierbo is denke die vermoë om stellings of bewerings te maak, probleme op te los en idees te vorm. Ervaring en die vermoë om dinge waar te neem, is twee belangrike voorwaardes vir denke.

## 2.3 BESKOUINGE VAN PIAGET

### 2.3.1 Algemene Oorsig

Piaget se navorsing oor denkontwikkeling dateer reeds uit die eerste kwart van hierdie eeu. Sy werk het egter maar eers gedurende die afgelope twee tot drie dekades in die Engelssprekende wêreld bekend geraak, hoofsaaklik omdat sy geskryfte toe eers in Engels vertaal is. Dreyer (s.j., p.3) bestempel hom as die eeu se mees vrugbare skrywer en teoretikus oor die ontwikkeling van die kind. Onder sy leiding is baie empiriese ondersoeke en teoretiese besprekings gepubliseer, sommige waarvan nie slegs oorspronklik was nie, maar ook bykans te verrassend om te glo

In sy navorsing oor die kind se begrip van die wêreld maak Piaget van drie metodes gebruik:

- a. Suiwer verbale prosedure, waar hy vrae aan die kind vra om laasgenoemde se verhouding met ander mense, voorwerpe uit sy omgewing en natuurlike verskynsels te probeer vasstel.
- b. Half verbaal en half konkreet, waar hy konkrete, mondelinge beskrywings van natuurlike verskynsels aan die kind voorhou, waarna die kind vrae gevra word om sy begrip van die onderhawige verskynsels te toets.
- c. Uitsluitlik konkreet, waarmee hy fundamentele fisiese verwantskappe met behulp van eksperimente demonstreer en van die kind verwag om verklarings daarvoor te gee (Dreyer, s.j., p.3).

Kritiek het spoedig gevolg nadat sy teorieë bekend geword het en die belangrikste was dat kritici sy metodes bevraagteken het. Sy studie van kinderdenke is deur sommige vergelyk met die voor-wetenskaplike bababiografieë van Darwin en Alcott. Hulle erken wel dat hy op oorspronklike gedagtes afgekóm het, maar beweer dat sy ondersoekte wetenskaplike noukeurigheid kortkom (Elkind, 1970, p.22). Latere, meer moderne tegnieke het nietemin bewys dat Piaget se bevindinge verbasend korrek was.

### 2.3.2 Piaget se teorie

As bioloog, evolusionis en naturalis, het Piaget tot die gevolgtrekking gekóm dat daar 'n universele orde in alles is. Hy sien ooreenkoms tussen biologiese, sosiale en psigologiese sisteme met logika as die skakel. Dieselfde logiese wette wat die fisieke aspekte beheer, beheer ook die geestelike prosesse (McNally, 1974, p.2). Sy teorie is dat sekere psigologiese prosesse in die kind op sekere ouderdomme ontwikkel (Braine, 1970, p.51).

Dit kom daarop neer dat die kind geleidelik 'n innerlike

model van sy omgewing opbou (Piwovar & King, 1969, p.560). Hierdie modelle noem hy dan "denkstrukture".

Die denkstrukture help die kind om sy biologiese, sosiale en fisiese wêreld te begryp en die ontwikkeling van die denkstrukture beteken ook die ontwikkeling van intelligensie. Tot op sestien jaar is intelligensie 'n biologiese funksie en die produk van evolusie plus beskawing plus sestien jaar van ontwikkeling van die individu (McNally, 1974, p.3).

Die ontwikkeling van denkstrukture is egter nie net 'n biologiese funksie nie. Ook die omgewing speel 'n belangrike rol in die ontwikkeling daarvan:

- . omgewingsfaktore stel die mens in staat om by die omgewing aan te pas - 'n fundamentele beginsel by die ontwikkeling van intelligensie;
- . omgewingsfaktore stimuleer die ingebore neiging by die mens om te rangskik - 'n baie belangrike bestanddeel in die kognitiewe ontwikkeling van die kind (McNally, 1974, p.3-4; kyk ook par. 2.5.10).

Die wisselwerking tussen verstand en omgewing dra dus ook by tot die progressiewe ontwikkeling van die denkstrukture. Die basiese funksie van die strukture is om die individu by die omgewing te laat aanpas en om hom in staat te stel om voorwerpe - later ook idees en gedagtes - te rangskik en te klassifiseer (McNally, 1974, p.5).

Uiteraard speel die sintuie 'n belangrike rol in die klassifikasieproses, maar die menslike rede het hierin 'n kardinale rol omdat die werklikheid agter die uiterlike nooit deur ons sintuie waargeneem word nie, maar wel deur ons intelligensie (Elkind, 1970, p.5).

Drie hoof faktore beïnvloed struktuurvorming:

- . rypheid van die sensustelsel;

- . ervaring, wat voortspruit uit die interaksie met die fisiese omgewing;
- . invloed van die sosiale milieu (Inhelder & Piaget, 1972, p.243).

Alhoewel Piaget die invloed van die sosiale milieu erken, beweer Zimmerman (1973, p.1-11) tog dat Piaget nie genoegsaam aandag gegee het aan die invloed van sosiale faktore nie.

Behalwe struktuurvorming is "ewewig" 'n belangrike begrip in Piaget se teorie oor denke. Ewewig is in sy terminologie 'n gebalanseerde toestand in die gees van 'n organisme. Hy beweer dat denke aanhoudend neig na 'n toestand van ewewig (Inhelder & Piaget, 1972, p.243; McNally, 1974, p.10). Twee faktore is verantwoordelik vir die verskil tussen ewewig en nie-ewewig:

- . die relatiewe omvang van die kognitiewe veld wat by 'n gegewe ewewigstoestand betrek word;
- . die ontwikkelingsvlak van die denkstrukture wat op 'n bepaalde ouderdom beskikbaar is (Inhelder & Piaget, 1972, p.243).

Intellektuele ontwikkeling is 'n soeke na 'n ewewigstoestand wat verkry word deur 'n gebalanseerde koördinering van akkommodasie en assimilasie (McNally, 1974, p.10).

In baie algemene terme beteken akkommodasie dat 'n denkstruktuur as gevolg van nuwe ervarings verander word om voorsiening te maak vir 'n nuwe stimulus (McNally, 1974, p.7; Taba, 1963, p.251; Beard, 1969, p.ix). Furth (1970b, p.157) brei hierop uit: Akkommodasie is 'n proses wat uitgaan van 'n operatiewe aksie na 'n spesifieke, werklike toestand. Akkommodasie koppel 'n algemene struktuur aan 'n spesifieke situasie. As sodanig het dit altyd 'n element van nuutheid. In 'n beperkte sin lei akkommodasie van 'n

nuwe situasie na die verandering van 'n vorige, reeds bestaande struktuur waaruit nuwe strukture ontstaan. Assimilasie, daarenteen, is die insluiting van nuwe voorwerpe en ervarings by bestaande skemas (Taba, 1968, p.251; Beard, 1969, p.18). Dit is die intellektuele proses waarmee die individu sy omgewing "hanteer" in terme van die denkstrukture waaroor hy op daardie stadium beskik. Hy probeer dus 'n voorwerp of ervaring bring na wat vir hom bekend is. Hier bly die denkstrukture dieselfde terwyl die stimuli verander (McNally, 1970, p.7).

Intellektuele ontwikkeling word nie bepaal deur wat ander kies om die kind te laat leer nie, maar wat hý in staat is om op 'n spesifieke oomblik te leer (Dakin, 1973, p.13). As die stof vreemd is, kan akkommodasie en assimilasie nie plaasvind nie, met ander woorde 'n individu repondeer slegs op dit waarvoor hy gereed is. Daarom is die kind letterlik die argitek van sy eie intellektuele ontwikkeling (McNally, 1974, p.12).

Hierdie vorming van strukture en soeke na ewewig lei die kind dan progressief van een denkvlak na 'n volgende hoër denkvlak. Piaget se doel was dus om die mens se gedrag te bepaal deur die struktuur van elke vlak of fase vas te stel en te kyk hoe die kind hom "aanpas" by die omgewing en hoe die eise van die omgewing "gewysig" word (Dreyer, s.j., p.4).

Die feit dat Piaget selfs ouderdomme by die verskillende fases aandui, mag die indruk skep van 'n sterk afbakening van die fases. Dit moet egter duidelik verstaan word dat dié afbakening slegs die potensiële ontwikkeling gee; die werklike spoed waarmee die stadium voltooi word, hang van die individu self af. Dit is baie moontlik dat 'n individu

op een gebied volwassenheid bereik en op 'n ander nie (Maier, 1969, p.154). Dit is bv. moontlik dat gespesialiseerde werkers die formele denkvlak in hulle professionele veld kan bereik, maar dit tog nie oor die hele veld bereik nie (Evans, 1973, p.27).

Maier (1969, p.102) som die ontwikkeling soos volg op:

- a. Daar is 'n vaste volgorde in die ontwikkelingsprosesse.
- b. Ontwikkeling gaan deur 'n voortdurende proses van veralgemenings en differensiasie.
- c. Elke ontwikkelingsvlak is gegrond op die vorige vlak en gaan voort in die volgende.
- d. Elke stadium is 'n herhaling van die proses van die vorige vlak, maar is anders georganiseer.
- e. Die verskille in die georganiseerde patroon skep 'n hiërargie van ondervindings en aksies.
- f. Individue bereik verskillende vlakke in die hiërargie, alhoewel elke individu oor die moontlikheid beskik om alle vlakke te bereik.

Om aan te sluit by wat vroeër oor denkontwikkeling gesê is (par.2.2), beteken dit dat die kind in elke fase in staat sal wees om op 'n bepaalde vlak stellings of bewerings voort te bring, probleme op te los en idees te vorm. Verder aan (par.5.2) sal bespreek word in watter mate opstel-skrif ook afhanklik is van die denkvlak waarop 'n kind hom bevind.

Vervolgens dan 'n kort bespreking van Piaget se indeling van die denkvlakke of fases en 'n beknopte samevatting van die belangrikste kenmerke van elke fase.

### 2.3.3 Die fases

#### 2.3.3.1 Inleiding

Piaget onderskei vier fases in die

denkontwikkeling van die mens. 'n Fase is 'n homogene patroon in die individu se lewenswyse vir die duur van daardie periode. Hierdie fases is eerder verwysingspunte om die volgorde van ontwikkeling te verstaan as wat hulle entiteit is. Hulle dien slegs om die koers en ontwikkeling te demonstree en verteenwoordig nie ontwikkeling self nie (Maier, 1969, p.101). Kortliks is die vier stadia die volgende:

#### 2.3.3.2 Die sensories-motoriese stadium (0 - 18-24m.)

Die belangrikste kenmerk is dat die baba nie kan dink nie, maar wel die vermoë het om aan te pas. Ervaring wysig sekere strukture en reflekse (McNally, 1974, p.14). Sensories-motoriese denke bestaan hoofsaaklik uit die koördinasie van 'n aantal waarnemings en bewegings (Van Zyl, 1975, p.12).

#### 2.3.3.3 Die pre-operasionele stadium (2 - 7 j.)

Die stadium word gekenmerk deur die ontwikkeling van die simboliese funksie. Daarmee word bedoel die vermoë om iets soos 'n voorwerp, gebeurtenis of begrip deur taal, denkbeelde of gebare voor te stel. In die stadium is die kind nie meer vir sy denke afhanklik van voorwerpe in sy onmiddellike omgewing nie (McNally, 1974, p.20). Die stadium word herken deur die

- . geleidelike verwerwing van taal;
- . eerste aanduiding van drome en nagmerries;
- . aanvang van simboliese spel - byvoorbeeld 'n klip wat 'n motor word;
- . eerste poging om te teken en grafiese voorstellings te maak (Elkind, 1970, p.19).

Uiterlike kenmerke van voorwerpe of situasies bly steeds van kardinale belang in die kind se denke. Hy

assimileer transformasies by sy eie "denkhandelinge", maar is nie in staat om die "denkhandelinge" om te keer nie. Hoewel daar neigings voorkom om die denkstrukture met mekaar te integreer, beskik die kind nog slegs oor perseptuele instrumente, wat hom weerhou van integrering (Inhelder & Piaget, 1972, p.246).

#### 2.3.3.4 Die konkreet-operasionele stadium (7-8 - 12 j.)

Piaget beskryf konkreet-operasionele denke as verinnerlikte denkhandelinge wat met ander uitwendige handelinge geïntegreer word om algemene omkeerbare denksisteme te vorm. As gevolg van hulle verinnerlikte en geïntegreerde aard hang die handelinge nou saam met die persoon se gedrag (Inhelder & Piaget, 1972, p.6).

In hierdie stadium van konkrete bewerkinge is die kind vir sy denke nog gebonde aan die persepsuele (Richmond, 1970, p.46-47). Dit beteken dat die kind wel vir homself begrippe van klas of orde begin opbou asook van verwantskap, gewig, tyd ensovoorts, maar dit word verkry deur direkte ervaring.

Hoewel dit ondersteun word deur taalekspressie, bly dit op konkrete vlak (Dreyer, s.j., p.8). Die kind kan nog nie 'n probleem in verbale vorm oplos nie (Richmond, 1970, p.47).

Konkreet-operasionele denke word hoofsaaklik gekenmerk deur die verdwyning van egosentrisme en die verwering van die vermoë om te klassifiseer, te desentreer, te koördineer, induktief te redeneer en om die denke om te keer (Flavell, 1963, p.162, 163; Gorman, 1972, p.10). Omkering is veral belangrik vir die ontwikkeling van konkrete denksisteme (Furth, 1969, p.30).

Drie belangrike eienskappe vertoon dus prominent

by konkreet-operasionele denke:

- . dit is operasioneel
- . dit is omkeerbaar
- . dit is gebonde aan die konkrete.

Dit is interessant om daarop te let dat dit uit navorsing wil voorkom of seuns later as dogters die konkreet-operasionele stadium bereik (Van Zyl, 1975, p.75).

#### 2.3.3.5 Die formeel-operasionele stadium (13 - 16j.)

Die stadium word gekenmerk deur die ontwikkeling van formele, abstrakte denke (Furth, 1969, p.30). Die adolessent het hom nou losgemaak van die konkrete en redeneer op die basis van hipoteses of voorstellings en is ook in staat om afleidings te maak (Mussen, et al., 1970, p.297). Sy oogmerk is dus nie meer die werklike nie, maar die moontlike en hipotetiese wat uitgedruk kan word deur voorstellings en in formele taal (Furth, 1970a, p.244). Hy kan die hipoteses toets, relevante variasies isoleer en die variasies in moontlike kombinasies toets (McNally, 1974, p.51). Saarni (1973, p.342) het ook gevind dat formeel-operasionele denkers probleme beter kan oplos as konkreet-operasionele denkers.

'n Verdere tipiese kenmerk van die stadium is dat die adolessent oor sy eie gedagtes dink - hulle skep ideale, redeneer realisties oor die toekoms, redeneer ook in-teenselling-met-feite (Elkind, 1970, p.20). Dit is 'n geval van introspeksie. Hy sien homself as 'n voorwerp en evalueer homself ten opsigte van persoonlikheid, intelligensie en voorkoms, maar asof hy deur ander geëvalueer word (Inhelder & Piaget, 1972, p.18).

Taal vorm 'n belangrike medium vir sy denke en hy is nou in staat om probleme op te los met behulp van taal

alleen (Furth, 1969, p.31; Dreyer, s.j., p.8).

Dreyer (s.j., p.9) vat die verskil tussen die twee stadiums kernagtig soos volg saam:

In die konkreet-operasionele stadium rig die kind se waarnemings sy denke; in die formeel-operasionele stadium lei sy denke hom na waarnemings en handelings.

Saamgevat beteken die bereiking van die formeel-operasionele denkvlak dat die adolessent

- . die vermoë tot abstrakte denke ontwikkel het;
- . die vermoë tot deduktiewe redenering ontwikkel het;
- . die vermoë tot omkering ontwikkel het;
- . sosiosentriese denke bemeester het;
- . die kombinatoriese sisteem bemeester het;
- . die begrip van verhouding verstaan;
- . die vermoë tot logiese verifikasie ontwikkel het;
- . die begrip van kompensasie bemeester het;
- . die vermoë tot klassifikasie ontwikkel het;
- . die vermoë tot konservering ontwikkel het;
- . die probleem van egosentrisme oorkom het;
- . die probleem van sentrerings oorkom het.

Uit die voorafgaande blyk dat Piaget denkontwikkeling sien as 'n proses waarin die mens ontwikkel van 'n wese in die sensories-motoriese stadium wat aanvanklik nie kan dink nie, wat later vir sy denke afhanklik is van konkrete voorwerpe, na 'n individu in die formeel-operasionele stadium wat in staat is om hipoteses te vorm, afleidings te maak, moontlikhede te oorweeg en daarvan werklikhede af te lei, en om probleme op te los (Furth, 1969, p.31).

Aangesien dié studie handel oor leerlinge in die konkreet- en formeel-operasionele fase (kyk par.2.7.2) met laasgenoemde fase in die fokuspunt, is 'n vollediger bespreking van die twee fases nodig. Elke kenmerk soos

saamgevat in paragraaf 2.3.3.5 sal eers toegelig word en daarna word die konkreet- en formeel-operasionele stadiums ten opsigte van elke kenmerk met mekaar vergelyk (par.2.5). Dit sal vooraf nodig wees om die begrip "operasioneel" te verduidelik.

## 2.4 DIE BEGRIP "OPERASIONEEL"

Operasioneel beteken rofweg dat gegewens van die werklike, konkrete wêreld geestelik getransformeer word. Die gegewens wat die individu op getransformeerde wyse bekom, word georganiseer en selektief gebruik om probleme op te los. Operasionele denke onderskei die konkrete en formele stadiums van die eerste twee stadiums (Inhelder & Piaget, 1972, p.xiii).

Operasionele denke spruit voort uit uiterlike gedrag. Die verskillende variasies (aspekte) van uiterlike gedrag word gekoördineer en daarna geestelik getransformeer. Die transformasies verinnerlik toenemend totdat dit eindelik omkeerbaar word (Inhelder & Piaget, 1972, p.23).

Die ontwikkeling van operasionele denke is outonoom en nie onderworpe aan die invloed van faktore soos persepsie, leer en taal nie (Van Zyl, 1975, p.23). Dit moet eerder gesien word as 'n nuwe koördinering van persepsie en aksie as wat dit 'n ander vlak van denke is wat deur taal moontlik gemaak is (Herriot, 1970, p.141).

## 2.5 VERGELYKING VAN KONKREET- EN FORMEEL-OPERASIONELE DENKE

### 2.5.1 Inleiding

In paragraaf 2.3.3.5 is die kenmerke van formeel-operasionele denke opgesom. Vervolgens word elke kenmerk afsonderlik bespreek en toegelig. Benewens toeligting behels die bespreking 'n vergelyking van konkreet- en formeel-operasionele denke ten opsigte van elke kenmerk.

### 2.5.2 Abstrakte denke

In paragraaf 2.2 het ons gesien dat denke beteken om nuwe stellings/bewerings voort te bring, probleme op te los en idees te vorm. Abstrakte denke beteken dat die kind hom losgemaak het van die persepsuele en konkrete, dat hy nou voorstellend dink (McNally, 1974, p.50-51), dat hy abstraksies kan vorm en op abstrakte, verbale vlak dink (Gorman, 1972, p.58). Abstrakte begrippe ontstaan uit die minder volwasse idees wat hy byeen bring (Elkind, 1970, p.36). Die stellings wat hy voortbring, probleme wat hy oplos en idees wat hy vorm, is dus afhanklik van die persepsuele. Taal word nou 'n belangrike instrument in sy denkaktiwiteit (Furth, 1969, p.31).

Uit paragraaf 2.3.3.4 blyk dat konkreet-operasionele denke ook operasioneel en omkeerbaar is, maar dit verskil van formeel-operasionele denke daarin dat dit gebonde is aan die konkrete. Die kind verkry met ander woorde begrippe deur direkte ervaring met konkrete dinge (Dreyer, s.j., p.8). Dit het die implikasie dat hierdie leerlinge nog nie in staat is om 'n probleem in verbale vorm op te los nie (Richmond, 1970, p.47), dat hulle vir oplossing van probleme afhanklik is van die konkrete (par.2.3.3.4). Wat omkering betref, verskil dit van die formeel-operasionele stadium daarin dat die twee vorms van omkering - inversie en wederkerigheid (kyk par.2.5.4) - nog ongeïntegreerd en afsonderlik voorkom.

### 2.5.3 Hipoteties - deduktiewe denke

Deduktiewe denke is denke wat volg uit die implikasie van 'n bewering of 'n stelling (Olson, 1972, p.162). 'n Kind moet sulke implikasies kan raaksien alvorens hy deduktief kan dink. Piaget (Inhelder & Piaget, 1972, p.21)

beskou die vermoë om implikasies raak te sien as die aanvang van formele denke.

Hipoteties-deduktiewe denke gaan uit van 'n stelling wat die denker dan probeer toets, bewys of ontken (McNally, 1974, p.51). Die kind is in staat om met moontlikhede te begin en vandaar te redeneer of te eksperimenteer (Gorman, 1972, p.58). Sy denke lei hom na waarnemings of handelinge (Dreyer, s.j., p.9).

Die deduktiewe proses bestaan daarin dat die kind die aspekte van 'n stelling of bewering wat hy as waar aanvaar, met mekaar in verband bring en dan sekere afleidings daaruit maak (Inhelder & Piaget, 1972, p.251). Piaget (Inhelder & Piaget, 1972, p.251-254) noem die volgende verskynsels wat eie is aan hipoteties-deduktiewe denke:

a. Die kombinatoriese stelsel ontwikkel - dit is teweens die mees algemene eienskap (kyk par.2.5.6).

b. Die denkpatroon loop van wat teoreties moontlik is na wat empiries werklik is. Die adolessent is nou in staat om met verbale begrippe te werk.

c. Die denke geskied op 'n tweede (hoër) graad omdat hy nie meer met konkrete voorwerpe werk nie.

d. Propositionele logika ontstaan, dit wil sê die vermoë om voorstellend te dink in teenstelling met konkrete denke wat 'n spesifieke voorwerp vereis.

Om deduktief te kan dink, moet die kind kan veralgemeen. Indien hy dit nie kan doen nie, sal hy formele logika nie kan begryp nie (Dreyer, s.j., p.9).

Simptomaties van deduktiewe denke is die adolessent se neiging om oor sy eie gedagtes te dink. Dit word veral waargeneem in die skepping van ideale, redenering oor die toekoms en redenering in-teenstelling-met-feite (par.2.3.3.5)

Formeel- en konkreet-operasionele denke verskil wat hipoteties-deduktiewe denke betref in die volgende opsigte:

. In die konkreet-operasionele stadium kan die kind nog nie implikasies raaksien nie.

. Hy kan wel bewerings maak, maar die is gegrond op konkrete waarnemings en sy bewyse grond hy ook op konkrete informasie.

. Die kombinatoriese sisteem is onvolledig.

. Hy kan nog nie met verbale begrippe werk nie.

. Hy is nie in staat om voorstellend te dink nie.

. Abstrakte denke is nog nie moontlik nie.

#### 2.5.4 Omkering

##### 2.5.4.1 Inleiding

Omkering beteken dat die beginpunt van enige probleem deur die verstand teruggeroep kan word afgesien van hoe ver 'n mens gevorder het met die oplossing van die probleem (Osherson, 1974, p.5; Gorman, 1972, p.114). Vanaf die konkreet-operasionele stadium ontwikkel die kind die vermoë om terugwaarts te werk tot die begin van 'n denk-handeling om so die resultate met die oorspronklike situasie te vergelyk (Piwovar & King, 1969, p.559).

Furth (1969, p.26) beskou omkering as die belangrikste eienskap van kinder- en volwasse denke.

##### 2.5.4.2 Vorme van omkering

Daar bestaan twee vorme van omkering, naamlik inversie/omkering en wederkerigheid/resiprositeit:

###### 2.5.4.2.1 Inversie

Inversie geskied wanneer een denkstruktuur 'n ander uitskakel (Furth, 1969, p.26), of wanneer een denk-handeling deur die teenoorgestelde weersprek word (Gorman,

1972, p.13).

Prakties geïllustreer beteken dit dat 'n krag of gewig aan die teenoorgestelde kant van 'n ander krag of gewig bygevoeg of weggeneem word om dit te balanseer. Inversie beteken dus dat 'n krag aan die een kant van 'n sisteem ver groot of verminder word (Inhelder & Piaget, 1972, p.133, 134).

Piaget (Inhelder & Piaget, 1972, p.123-124) het onder ander die volgende eksperiment uitgevoer om inversie te illustreer. Met behulp van 'n veer word balle van verskillende volume en gewig oor 'n horisontale vlak geskiet. Die balle rol in 'n gleufie in die horisontale vlak. Van die proefpersone word dan verwag om te voorspel watter balle die verste sal rol. In die vroeër stadiums soek die kind verklarings in die uitoefening van die krag wat die balle wegskiet. Eers later soek hy verklarings in die kragte wat vertraging veroorsaak. Inversie vind plaas wanneer hy verklarings soek waarom die balle ophou rol in plaas van om oorsake vir die beweginge te soek (Inhelder & Piaget, 1972, p.127). Volgens Piaget (Inhelder & Piaget, 1972, p.20) is die denksstruktuur wat by inversie figureer dié van klassifikasie. Die kind sal die klasse klein-lig, groot-lig; klein-swaar, groot-swaar moet identifiseer alvorens hy sal kan voorspel watter balle die verste sal rol en die rede(s) sal kan aanvoer.

#### 2.5.4.2.2 Wederkerigheid

Wederkerigheid beteken dat 'n ekwivalente krag aan die teenoorgestelde kant die oorspronklike krag kompenseer en so simmetrie tussen die twee dele verseker (Inhelder & Piaget, 1972, p.134). Om wederkerigheid te illustreer, gebruik Piaget (Inhelder & Piaget, 1972, p.148-150) die

volgende eksperiment: Twee glasbuise van verskillende grootte en vorm word vertikaal gemonteer en met 'n rubber=buis verbind. Glasbuis A is voorsien van 'n suier waarop verskillende gewigte geplaas kan word. Die druk wat deur die suier uitgeoefen word, word gevarieer deur gewigte by te voeg. Vloeistowwe met verskillende digthede word in die apparaat gegooi en die proefpersoon moet ontdek dat 'n vloeistof met groter digtheid die gewig aan die een kant kompenseer. By 'n skaal vind kompensasië plaas as 'n lig=ter gewig verder van die steunpunt af geplaas word om 'n swaarder gewig te balanseer (Gorman, 1972, p.48). Om wederkerigheid te begryp, moet die kind verhouding begryp (Inhelder & Piaget, 1972, p.20).

In sosiosentriese sin, sê Elkind (1970, p.48), is wederkerigheid die vermoë om die wêreld te sien uit 'n ander se oogpunt.

#### 2.5.4.3 Die verskil ten opsigte van omkering tussen die twee stadia

Ten opsigte van omkering verskil konkreet- en formeel-operasionele denke daarin dat in eersgenoemde stadium die kind slegs kan terugwerk na die begin van die denkhandeling in konkrete situasies. Hy kan dus nie oor 'n moontlike situasie hipotetiseer of potensiële relasies voorstel nie (Piowar & King, 1969, p.559). Melnick (1973, p.599) beweer ook dat 'n kind in die konkreet-operasionele stadium meer onderhewig is aan beïnvloeding deur stimuli van hoë intensiteit, byvoorbeeld vorm, kleur, helderheid. Dit verhoed dat hy dan aan relevante stimuli aandag gee. Omkering word hierdeur nadelig beïnvloed.

#### 2.5.5 Sosiosentriese denke

Piaget het bewys dat denke ontwikkel van die

egosentriese na die sosiosentriese, van die hoogs persoonlike idees na die sosiaal geldige en getoetste idees van die adolessent en volwassene (Elkind, 1970, p.34). Volgens Elkind, 1970, p.48) neig denkontwikkeling altyd na groter objektiwiteit, wederkerigheid en relatiwiteit, die drie hoekstene van sosiosentriese denke. Met ander woorde sosiosentriese denke het tot gevolg dat 'n saak objektiewer gesien word, dat 'n ander se beskouing toenemend in gedagte gehou word by die beredenering van 'n saak en dat 'n persoon die relatiewe waarde van sake/aspekte beter kan beoordeel.

#### 2.5.6 Kombinatoriese sisteem

Die kombinatoriese sisteem speel 'n rol in die wyse waarop 'n persoon 'n probleem aanpak en oplos. Bemeestering van die sisteem beteken dat die kind die vermoë ontwikkel het om sistematies alle veranderlikes in 'n probleem te isoleer. Hy doen dit deur een faktor op 'n keer te varieer terwyl hy alle ander faktore konstant hou. Dit verseker dat alle veranderlikes ondersoek sal word (Inhelder & Piaget, 1972, p.107; McNally, 1974, p.57). 'n Kombinatoriese sisteem kan dus beskryf word as die "gestrukteerde geheel" van alle moontlike kombinasies van voorwerpe, idees of voorstellings wat gebruik word om 'n probleem op te los (Gorman, 1972, p.112).

Die sisteem ontwikkel deurdat die adolessent basiese assosiasies en ooreenkomste tussen voorwerpe met mekaar koppel (Inhelder & Piaget, 1972, p.107). Piaget bewys die bestaan van die sisteem met die volgende eksperiment: Vier eenderse flesses bevat elk 'n kleurlose, reuklose vloeistof:

fles nommer 1 bevat verdunde swaelsuur,

fles nommer 2 bevat water,

fles nommer 3 bevat suurstofhoudende water en  
fles nommer 4 bevat thiosulfaat.

In 'n kleiner fles (g) is kaliumjodied. Twee glase word aan die proefpersoon gegee; een bevat 1+3 en die ander bevat 2. Terwyl die proefpersoon toekyk, word 'n paar druppels van g by elke glas gevoeg. Die vloeistof in die glas met 1+3 word geel. Die proefpersoon word nou versoek om die kleur te reproduseer deur enige van die flesse te gebruik (Inhelder & Piaget, 1972, p.107-108).

In die konkreet-operasionele stadium kombineer kinders vrylik twee-twee en drie-drie van die vloeistowwe, maar die kombinerings is onsistematies en op die probeer-fouteermanier. Eers in die vroeg-formeel-operasionele stadium begin hulle om sekere sistematies te kombineer. Van 14-16 jaar word die kombinasies voorstellend gedoen sodat hy nie elke eksperiment prakties hoef uit te voer nie. Die voorstellings berus op reeds verworwe kennis (Inhelder & Piaget, 1972, p.115-122, 310).

Piaget het in 'n ander eksperiment (Inhelder & Piaget, 1972, p.93-104) vasgestel dat die adolessent gebruik maak van die sestien binêre kombinasies. Hulle is:

- a. disjunksie: òf.... òf....
  - b. omkering (kyk par.2.5.4)
  - c. konjunksie: beide ... en ... is goed
  - d. inversie: iets word bygevoeg of geëlimineer
- (kyk par.2.5.4.2.1)
- e. implikasie: as ..., dan ...
  - f. nie-implikasie: as ..., dan ... nie
  - g. konversiewe implikasie: as dit so is, dan kan ...

verwag word

- h. omgekeerde van g

- i. ekwivalensie/gelykheid: A het dieselfde uitwerking as B
- j. omgekeerde van i, naamlik wederkerige uitsluiting: as A aanwesig is, is B afwesig
- k. onafhanklikheid van 'n veranderlike A: varieer veranderlikes deur een faktor konstant te hou
- l. omgekeerde van k
- m-n. onafhanklikheid van 'n veranderlike B
- o. totale bevestiging (toutologie): alles wys op 'n bepaalde slotsom
- p. omgekeerde van o: totale negasie of kontradiksie: alles dui dat 'n bepaalde faktor buite rekening gelaat moet of kan word.

Dit moet duidelik gestel word dat die kombinasies abstrak is en dat daar nie 'n sistematiese (konkrete) tabel van kombinasies bestaan nie. Daarom word die kombinasies soms spontaan aangeneem sonder bewuste of eksplisiete besluite; soms word dit egter bewustelik gebruik wanneer 'n kind met 'n probleem gekonfronteer word waarvan die oplossing 'n sistematiese gebruik van die kombinasies vereis (Inhelder & Piaget, 1972, p.313).

Die kombinatoriese sisteem figureer ook op sosiale vlak: Volgens Elkind (1970, p.76-77) is die vermoë om te kombineer die basis van sommige karakteristieke adolessente reaksies. In sosiale situasies sien hulle baie alternatiewe "kombinasies".

Die twee stadiums verskil ten opsigte van die volgende: . In die konkreet-operasionele stadium is die kombinasie onsistematies en die kind se poging om 'n probleem op te los sal ook onsistematies wees. 'n Studie van die verifikasieprosesse (kyk par.2.5.8) bevestig die feit dat kinders

in die stadium se redenering nog bestaan uit eenvoudige formulering van relasies of berus op konkrete ooreenkomste. Eers in die formeel-operasionele stadium gebruik 'n kind die kombinatoriese sisteem om sy stellings/bewerings te verifieer (Inhelder & Piaget, 1972, p.42).

. Die konkreet-operasionele denker is ook nie in staat om voorstellend of mentaal te kombineer nie. Hy is vir die oplossing van 'n probleem afhanklik vir die praktiese uitvoering van moontlike oplossings.

. Op sosiale vlak stem hierdie kinders se gedrag minder ooreen met die aanvaarde sosiale gedragspatrone as persone in die formeel-operasionele stadium omdat eersgenoemde meer moontlike "kombinasies" van gedrag sien as wat werklik bestaan en dus elke kombinasie moet "uittoets".

#### 2.5.7 Verhouding

Verhouding het te doen met die gelykwaardigheid van verwantskappe wat twee of meer voorwerpe of begrippe verbind (Inhelder & Piaget, 1972, p.164, 314-315; Gorman, 1972, p.114). Die verwantskap word gevind in die grootte, hoeveelheid, graad, volume, spoed en ander eienskappe of elemente van die voorwerpe of begrippe. Die verhouding tussen voorwerpe is so dat as een element verander, die ander ooreenstemmend verander om die verhouding te handhaaf. Piaget gebruik 'n eenvoudige skaal om die bestaan van die struktuur te bewys (Inhelder & Piaget, 1972, p.164): Die kind ontdek dat die vermeerdering van 'n gewig aan die een kant van die steunpunt van die skaal gekompenseer kan word met die vergroting van die afstand van 'n gewig aan die teenoorgestelde kant van die steunpunt. 'n Ligte gewig ver van die steunpunt en 'n swaar gewig naby beteken dat die vier waardes in verhouding tot mekaar staan -

lengte A x gewig A = lengte B x gewig B (Inhelder & Piaget, 1972, p.316).

Verhouding is 'n algemene struktuur wat met beide vorms van omkering skakel:

'n Krag of gewig aan die een kant weggeneem sodat die skaal balanseer, is inversie; wederkerigheid is die byvoeg van 'n ekwivalente krag aan die teenoorgestelde kant sodat die eerste kompenseer (kyk par.2.5.4.2.1 en 2.5.4.2.2). Adolesseente sien verhouding as 'n sisteem van kompensasie (Inhelder & Piaget, 1972, p.173). Uit die eksperiment met die draaiskyf (Inhelder & Piaget, 1972, p.93-94) lei Piaget af dat kompensasie geskied omdat die adollesent verhouding verstaan (Inhelder & Piaget, 1972, p.216).

Die begrip van verhouding op die verskillende vlakke - ruimte, spoed, afstand, gewig en so meer - ontwikkel eers in die formeel-operasionele stadium. Dit is dus duidelik dat insien van verhouding 'n gevorderde denkaktiwiteit is (Inhelder & Piaget, 1972, p.164).

'n Mens lei dus af dat die kind in die konkreet-operasionele stadium wel die beginsel van verhouding kan toepas, maar dat hy dit nie kan verklaar nie.

#### 2.5.8 Verifikasie

Gorman (1972, p.115) beskryf verifikasie soos volg:

Dit is wanneer 'n persoon die noodsaaklikheid van 'n bewering of gebeurtenis verduidelik deur bewyse/redes te voorsien. Daar bestaan 'n groot verskil in die aard van die bewyse of redes wat voorsien word by die konkreet- en formeel-operasionele stadiums. Die verskil word ten beste verduidelik deur Piaget se eksperiment met drywende liggame (Inhelder & Piaget, 1972, p.20): 'n Verskeidenheid voorwerpe word aan die proefpersoon gegee wat moet aandui

watter sal dryf en watter nie. Om die rede te vind waarom voorwerpe drywe, moet hy sekere teenstrydighede uitskakel: 'n groot swaar voorwerp mag drywe terwyl 'n klein, ligte voorwerp mag sink (Inhelder & Piaget, 1972, p.21, 18). Die antwoorde moet natuurlik gesoek word in die digtheid of die soortlike gewig van die voorwerpe. Digtheid is die verhouding van massa tot volume en soortlike gewig is die verhouding van die massa van 'n voorwerp tot 'n ooreenstemmende volume water (Inhelder & Piaget, 1972, p.21). Verifikasie kan dus slegs in die formeel-operasionele stadium geskied omdat die begrip van verhouding dan eers bemeester word (kyk par.2.5.7).

In die konkreet-operasionele stadium bestaan verifikasie daarin dat die kind soveel verwantskappe of konkrete ooreenkomste tussen verskillende voorwerpe versamel en opnoem dat hy min of meer sy bewerings kan staaf. Daar is dus nie sprake van werklike logiese redenering en gevolgtrekkings nie en hy kom dus ook nie tot 'n algemene gevolgtrekking nie (Inhelder & Piaget, 1972, p.42).

In die formeel-operasionele stadium bestaan daar egter 'n behoefte by die adolessent om die waarheid of valsheid van 'n spesifieke of algemene bewering te demonstreer. Verifikasie op dié vlak beteken dat hy veranderlikes kan isoleer en toets en dat hy gebruik maak van die skema "alle ander dinge gelyk" (Inhelder & Piaget, 1972, p.42-43). Die kombinatoriese sisteem is dus nodig vir verifikasie (kyk par.2.5.6). Omdat eksperimentele verifikasie (demonstrasie) in die geval baie moeilik sal wees, bestaan verifikasie in die stadium uit twee prosedures:

a. Skeiding van veranderlikes volgens kombinasies wat nie direk waargeneem kan word nie.

b. Die samestelling van verwantskappe na aanleiding van konjunksie en implikasie (Inhelder & Piaget, 1972, p.45).

Die 15-16-jarige slaag om bewyse te vind. Eksperimentele verifikasie is 'n direkte gevolg van die ontwikkeling van formele denke en proposisionele logika (Inhelder & Piaget, 1972, p.347).

#### 2.5.9 Kompensasie

Kompensasie het te doen met die kind se vermoë om verskillende faktore teen mekaar op te weeg en hulle invloed op iets te bepaal. Voorbeelde van kompensasie is:

a. Kompensering van afstand en gewig.

Piaget bewys die bestaan van die struktuur deur onder andere die eksperiment met die skaal (Inhelder & Piaget, 1972, p.164-165): 'n swaarder gewig naby die steunpunt van 'n skaal kompenseer vir 'n ligter gewig verder van die steunpunt af. Ook: 'n swaar bal naby die middelpunt van 'n draaiskyf beweeg gelyktydig met 'n ligte bal verder van die middelpunt af as die skyf gedraai word (Inhelder & Piaget, 1972, p.210-211).

b. Kompensering van inklinasie en gewig soos geïllustreer deur die eksperiment met die waentjie en die skuinsvlak (Inhelder & Piaget, 1972, p.182-183). Die skuinste van die vlak kompenseer vir die gewig wat die waentjie laat beweeg.

c. Kompensering van deursnee en afstand.

Hiervoor gebruik Piaget verskillende grootte ringe wat skaduwees teen 'n vertikale bord projekteer (Inhelder & Piaget, 1972, p.199-200). Die afstand wat die ring vanaf die kers geplaas word, kompenseer vir die deursnit van die ring: Hoe nader aan die kers, hoe groter is die skaduweering.

Kompensasie kom wel in die konkreet-operasionele stadium voor, maar dan is dit meganies en gebaseer op die waarneming van 'n eksperiment. Die struktuur is egter eers in die laaste stadium van die formeel-operasionele fase gevestig wanneer die adolessent die gevoel vir verhouding ontwikkel het (Inhelder & Piaget, 1972, p.217-218). Volgens Piaget is kompensasie eers moontlik as die adolessent veranderlikes kan isoleer, dit wil sê wanneer die kombinatoriese sisteem ontwikkel het (kyk par.2.5.6; Inhelder & Piaget, 1972, p.213).

#### 2.5.10 Klassifikasie/Kategorisering

Klassifikasie beteken om voorwerpe volgens hulle ooreenkomste of verskille te rangskik of artikels volgens hulle grootte, gewig ensovoorts (Mussen, et al., 1970, p. 296-297). Farb (1974, p.188) beskou kategorisering as 'n vereenvoudigingsproses: die mens vereenvoudig die massa informasie wat daagliks na hom kom deur dit in breë verbale kategorieë te groepeer, byvoorbeeld kleur.

Die vermoë om te klassifiseer, word as 'n baie belangrike bestanddeel van die kognitiewe ontwikkeling van die kind beskou. Verskeie skrywers het hierdie siening in hulle navorsing bevestig. So byvoorbeeld word Piaget se werk oor klassifikasie deur Braine (1962, p.41-61) beskou as die belangrikste deel van sy navorsing oor die kognitiewe ontwikkeling van die kind. In die werk van Bruner (kyk par.3.3.4) word besondere aandag gegee aan die ontwikkeling van klassifikasievermoë.

Die vermoë om te kan klassifiseer, vorm die basis van abstrakte, logiese denke by die kind (Radford & Burton, 1974, p.16). Dit is nie net 'n bestanddeel van logiese denke nie, maar ook 'n voorvereiste daarvoor. Die

vermoë om logies te dink en te redeneer, word eers werklik as die kind ondubbelsinnig kan klassifiseer en die kriteria waarvolgens hy klassifiseer, kan herken. Die herkenning van kriteria is van die uiterste belang by klassifikasie. Vir denkontwikkeling speel klassifikasie eers werklik 'n rol wanneer die kind daartoe in staat is om die kriteria waarvolgens hy klassifiseer, te kan herken. Die vermoë tot klassifikasie is ook 'n voorvereiste vir abstrakte denke.

Ten einde die kognitiewe ontwikkeling van die kind te bevorder, is dit van die uiterste belang dat die individu in staat moet wees om inligting vinnig en doeltreffend te verwerk. Klassifikasie is 'n kortpad om inligting te verwerk sodat die inligting betekenis kan hê vir die wat klassifiseer sowel as vir ander mense. Die kind se vermoë om die verskeidenheid in sy omgewing sinvol te verwerk, berus op sy vermoë om te klassifiseer. 'n Mens kan nie met elke voorwerp of gebeurtenis as 'n unieke voorwerp of gebeurtenis handel nie, maar is verplig om hierdie voorwerpe of gebeurtenisse te klassifiseer vir die sinvolle integrasie van kennis (Van Zyl, 1975, p.16-17).

Die verskil in klassifikasievermoë in die konkreet-operasionele en formeel-operasionele stadiums lê in die kriteria wat gebruik word vir klassifikasie. Omdat die kind in die konkreet-operasionele stadium gebonde is aan konkrete en persepsuele (kyk par.2.3.3.4) sal uiterlike kenmerke die kriteria vir sy klassifikasie wees. Daarteenoor is die kind in die formeel-operasionele stadium in staat om abstrak en voorstellend te dink (kyk par. 2.3.3.5 en 2.5.2). Idees en gedagtes sal dus in die stadium ook geklassifiseer (gegroepeer) kan word.

Oshersen (1974, p.7) onderskei twee hoofgroeperings op abstrakte vlak:

- . logiese groeperings wat te doen het met die fisiese kenmerke van voorwerpe, byvoorbeeld klasse en relasies;
- . infra-logiese groeperings wat te doen het met elemente waarvan die fisiese kenmerke verander, byvoorbeeld ruimte en beweging.

Dit is interessant om op te merk dat Bastian, et al. (1973, p.361) in 'n voorloperstudie om die vlak van intellektuele ontwikkeling van eerstejaarstudente van die Indiana State University vas te stel, gevind het dat geeneen van dié studente op formeel-operasionele vlak kon klassifiseer nie.

#### 2.5.11 Konservering

Konservering beteken die bewuswording dat een aspek van iets, byvoorbeeld hoeveelheid, dieselfde bly terwyl 'n ander aspek verander, byvoorbeeld vorm, posisie (Gorman, 1972, p.112): 'n Jong kind besef byvoorbeeld nie dat 'n stuk klei, in bolvorm gerol, dieselfde hoeveelheid bly wanneer dit silindervormig gerol word nie.

Ten einde konservering te begryp, is dit belangrik dat die kind permanensie van voorwerpe sal begryp, in staat is tot omkeerbaarheid van denke en minder aan sentrerings onderhewig is. Die kind begryp konservering eers werklik in die konkreet-operasionele stadium (Van Zyl, 1975, p.26). Hoewel Fleck (1972, p.747-754) vasgestel het dat konservering in direkte verhouding met ouderdom is, wys Zimmerman (1973, p.1-11) tog daarop dat dit nie uitersluitlik daarvan afhanklik is nie, maar dat die sosiale milieu ook konservering beïnvloed.

Konservering is moeilik en word stelselmatig bemeester in die volgorde: hoeveelheid, gewig, volume. Konservering van beweging vind eers in die formeel-operasionele stadium plaas. Ter illustrasie van laasgenoemde opmerking word verwys na Piaget se eksperiment met die rollende balle (Inhelder & Piaget, 1972, p.123-124). Die eksperiment sien soos volg daaruit: Balle van verskillende grootte en massa word met die hand langs 'n gladde rolbaan afgestoot. Die rolbaan is horisontaal. Teoreties behoort die balle gelykweg te rol tot aan die einde van die slootjie of rolbaan, maar daar is faktore wat verhoed dat dit gebeur, soos die wet van inersie, lugwrywing en oppervlakte-wrywing.

Die eksperiment skep twee probleme wat slegs op die formeel-operasionele denkvlak opgelos kan word:

- . Wat is die teoretiese moontlikhede van die afstand wat die balle sal rol?
- . Die relatiewe invloed van die vertragingsfaktore.

Konservering geskied as die kind vasstel watter faktore beweging belemmer. Hierdie vorm van konservering is eie aan formeel-operasionele denke omdat die redes waarom die bal ophou rol slegs mentaal bepaal kan word (Inhelder & Piaget, 1972, p.130-132).

Die verskil tussen konkreet- en formeel-operasionele stadiums wat konservering betref, lê dus in die vorm van konservering wat in 'n bepaalde stadium bemeester word. Weer eens kan die verskille teruggevoer word na die feit dat die konkreet-operasionele denker afhanklik is van die persepsuele. Dit wat "waarneembaar" is, byvoorbeeld hoeveelheid, gewig, volume, kan hy bemeester, maar begrippe soos beweging is nog bo sy vermoë.

## 2.6 BEPERKINGE BY OPERASIONELE DENKE

### 2.6.1 Inleiding

Die voorafgaande tien "vermoëns" word geleidelik deur die opgroeiende kind verwerf. Uit paragraaf 2.3.3 is dit duidelik dat die normale individu stelselmatig hierdie vermoëns bemeester.

Daar is egter twee verskynsels wat volgens Piaget belemmerend inwerk op die denkontwikkeling van die kind, naamlik egosentrisme en sentrerings. Hierdie twee verskynsels vereis verdere bespreking:

### 2.6.2 Egosentrisme

Behalwe Piaget het Vygotsky ook navorsing gedoen oor die verskynsel en hy verskil aansienlik van Piaget oor die aard en doel daarvan. Om 'n duidelike beeld van die verskynsel te kry, word die twee se beskouings afsonderlik bespreek.

#### 2.6.2.1 Piaget se beskouing

Volgens Radford & Burton (1974, p.257-258) onderskei Piaget twee soorte spraak, naamlik gesosialiseerde en egosentriese spraak/taal. Breed gesien, verskil gesosialiseerde taal van egosentriese taal daarin dat laasgenoemde 'n swak kommunikasiemedium is. Die volgende voorbeeld illustreer Piaget se idee van egosentriese taal. 'n Storie is aan 'n kind vertel en die is toe gevra om dit weer oor te vertel. Hier volg nou die oorspronklike:

"Once upon a time, there was a lady who was called Niobe, and who had 12 sons and 12 daughters. She met a fairy who had only one son and no daughter. Then the lady laughed at the fairy because the fairy only had one

boy. Then the fairy was very angry and fastened the lady to a rock. The lady cried for ten years. In the end she turned into a rock, and her tears made a stream that still runs today."

Nou volg die kind se weergawe met Piaget se kommentaar tussen hakies:

Gio (8 years old) tells the story in the role of the explainer:

"Once upon a time there was a lady who had twelve boys and twelve girls, and then a fairy a boy and a girl. And then, Niobe wanted to have some more sons (than the fairy. Gio means by this that Niobe competed with the fairy, as was told in the text. But it will be seen how elliptical is the way of expressing it). Then she (who?) was angry. She (who?) fastened her (whom?) to a stone. He (who?) turned into a rock, and then his tears (whose?) made a stream which is still running today".

Piaget se interpretasie is dat die kind nie daarin slaag om te onderskei tussen sy posisie as verteller van die storie en die ander kind as luisteraar nie. Sodoende slaag hy nie daarin om die nodige informasie te voorsien om die storie oor te dra nie. Hy praat eerder of hy kommentaar lewer oor 'n aksie wat beide kan sien.

Die voorbeeld hierbo dien ook as bewys vir Elkind (1970, p.50) se bewering dat Piaget egosentrisme sien as die gebrek aan differensiasie in 'n onderwerp-voorwerp-interaksie. Dit beteken dat die kind dit moeilik vind om te onderskei tussen werklikheid en idee. Die feit dat hy dit moeilik vind om te onderskei, veroorsaak distorsie van sy interpretasie van ander se ervarings en aksies of van persone of voorwerpe, omdat hy dit aanpas by sy eie,

bestaande denkstrukture (Beard, 1969, p.ix). Die gebrek neem in elke ontwikkelingstadium 'n nuwe vorm aan wat in die kind se gedragspatrone vasgelê word. Dieselfde denkstrukture wat hom vry maak van die laer vorm van egosentrisme bind hom weer in die hoër vorm van egosentrisme. Dit veroorsaak dat die kind voortdurend 'n gevangene is van sy eie oogpunt en dit belemmer sy kognitiewe en konsepsuele diskriminasie en ook sy begrip en gebruik van taal (Flavell, 1968, p.18).

Twee sake word hieruit duidelik:

- . egosentrisme kom in elke stadium voor;
- . egosentrisme het 'n negatiewe of remmende invloed op die denkontwikkeling van die kind.

Piaget beskou egosentrisme as 'n versperring, 'n hindernis wat oorkom moet word. In elke stadium is 'n hoof-taak wat uitgevoer moet word ten einde egosentrisme te oorkom. In die sensories-motoriese stadium is die hoof-taak die ontwikkeling van die begrip van permanensie van voorwerpe. Die verdwyning van egosentrisme word teweeggebring deur die mentale voorstelling van 'n afwesige voorwerp, wat ook die vroegste bewys van die simboliese funksie is (Elkind, 1970, p.52).

Die hoof-taak in die pre-operasionele stadium is die bemeestering van simbole. Die kind kan nog nie onderskei tussen woorde en voorwerpe nie; woorde en dit waarna hulle verwys, is vir hom dieselfde.

Egosentrisme is daarvoor verantwoordelik dat name 'n soort mistieke belangrikheid het en nie verander mag word nie. Daarom kan 'n voorwerp byvoorbeeld nie meer as een naam hê nie (Elkind, 1970, p.52; Beard, 1969, p.88).

In die konkreet-operasionele stadium is die hoof-taak

die bemeestering van klasse, verwantskappe en hoeveelheid. Hy sien sy denkprodukte as gelykstaande aan waarneembare verskynsels. Egosentrisme ontstaan as gevolg van sy onvermoë om te onderskei tussen wat hy dink en wat hy waarneem (Elkind, 1970, p.53). Hierdie onvermoë om te onderskei tussen hipotese en werklikheid beteken dat die kind dikwels hipoteses hanteer of hulle feite is en omgekeerd. Hy verwerp of interpreteer feite om by hom te pas (Elkind, 1970, p.55). Egosentrisme word in die konkreet-operasionele stadium geopenbaar in die kind se neiging om iets as waar te aanvaar terwyl hy slegs oor beperkte informasie beskik. Die gevolg is dat sy redenasies nie altyd steek hou nie en nie altyd logies is nie. Egosentrisme in dié stadium speel waarskynlik 'n rol in die kind se liefde vir misterie, avontuur en towery (Elkind, 1970, p.63).

Die hoofsaak in die formeel-operasionele stadium is die verwerwing van denke. Formeel-operasionele denke beteken dat die jongmens moontlikhede in 'n vaste sisteem konstrueer, in-teenstelling-met-die-feit-voorstellings konstrueer, eie en ander se gedagtes kan konsipieer (Elkind, 1970, p.66). Egosentrisme kom voor as hy nie sy eie idees met die van ander kan versoen nie. Hy is primêr oor homself begaan. Hy verbeel hom dat hy gedurig deur onsigbare toeskouers dopgehou word en hy gedra hom dienooreenkomstig:

hy is krities oor sy eie voorkoms;

hy bewonder homself;

hy het 'n duidelike voorstelling van hoe ander oor sy dood sal voel;

sy gevoelens is oorgedifferensieerd.

'n Tweede tipiese verskynsel is wat Elkind noem die

"persoonlike fabel" (Elkind, 1970, p.69): Die adolessent het 'n oordrewe geloof in die uniekheid van sy eie ervarings en ook 'n geloof in sy eie onsterflikheid.

Op ongeveer 15-16 jaar verdwyn die voorstelling van onsigbare toeskouers. Egosentrisme word op kognitiewe vlak oorkom as die adolessent begin onderskei tussen sy eie belangstellings en ander se beskouings en idees, en op affektiewe vlak deur die geleidelike integrasie van ander se gevoelens met sy eie (Elkind, 1970, p.67-71).

Flavell (1968, p.17) som Piaget se beskouing oor egosentrisme soos volg op: Dit is basies die onvermoë om 'n rol oor te neem, dit wil sê om ander se beskouings met jou eie te vergelyk en dit effektief aan te wend om by hulle aan te pas. Egosentrisme belemmer die kind se poging om aan te pas oor 'n wye veld. Dit word gevind by . sy primitiewe begrip van die fisiese wêreld (o.a. animisme) . sy eienaardige houding oor moreel-etiese verskynsels . sy interpersoonlike aktiwiteite, wat mondelinge kommunikasie insluit.

#### 2.6.2.2 Vygotsky se beskouing

Oor die verskynsel van egosentrisme as sodanig verskil Vygotsky en Piaget nie. Vygotsky ontken egter dat egosentrisme 'n versperring is. Hy meen dat egosentrisme die band is wat al die spesifieke eienskappe van kinderlogika saambind. Hy herlei alle ander eienskappe (intellektuele realisme, sinkretisme, probleme om relasies te verstaan) na hierdie kerneienskap van egosentrisme.

Vygotsky onderskei twee soorte denke, naamlik outistiese denke en direkte denke. Direkte denke is bewustelik, streef doelwitte na wat in die gees van die denker is en wat deur taal oorgedra kan word en is

sosiaal. Outistiese denke geskied onbewus, dit wil sê die duelwitte en probleme is nie in die bewussyn teenwoordig nie en is individualisties.

Tussen die twee kontrasterende denkwyses is daar groot verskil ten opsigte van hulle graad van kommunikeerbaarheid. Hierdie oorgangsverskeidenhede is ook onderhewig aan 'n spesiale logika; dit is ook 'n oorgang tussen die logika van outisme en die logika van intelligensie. Hierdie oorgangsvorme noem Vygotsky egosentriese denke. Egosentrisme staan halfpad tussen outisme in die eng sin van die woord en gesosialiseerde denke. Vir hom het egosentrisme dus 'n oorgangsposisie tussen outistiese en direkte denke (Vygotsky, 1967, p.11-12).

Vygotsky se teorie kan dan soos volg saamgevat word: Outisme is die oorspronklike, vroegste vorm van denke; logika verskyn relatief laat, en egosentriese denke is die skakel tussen outistiese en logiese denke.

Alhoewel Piaget en Vygotsky verskil oor die doel en plek van egosentrisme, stem hulle saam dat egosentrisme die mens tot homself beperk. Dié verdwyning van egosentrisme beteken dus ook die wegbeweeg van die eie en persoonlike na die sosiale wat beteken dat die adolessent sy eie gevoelens met die van ander kan integreer; dat hy hom nou in die plek van iemand anders kan stel.

### 2.6.3 Sentrering

Furth (1970b, p.158) beskryf sentrering soos volg:

Sentrering by persepsie beteken dat die aandag op 'n spesifieke deel van die stimulus gefokus word. Sentrering in die algemeen is 'n subjektiewe fokus op 'n aspek van 'n gegewe situasie wat 'n objektiewe beskouing nadelig beïnvloed. Hiervan kan dus afgelei word dat sentrering 'n

groot beperking vir die denkontwikkeling van 'n kind is. Die feit dat hy soveel aandag aan een aspek van 'n voorwerp of situasie gee dat hy alle ander aspekte buite rekening laat, veroorsaak dat hy 'n verkeerde beeld van die situasie het en dit belemmer begripvorming. Die kind kan nie die operasionele denkvlak betree alvorens hy losgekam het van die probleem van sentrering nie (Van Zyl, 1975, p.16).

Volgens Inhelder en Piaget (1972, p.345) is sentrering 'n uitvloeisel van egosentrisme, want in elk van die opeenvolgende ontwikkelingsfases vind ook ontwikkeling van egosentrisme na desentrering plaas, dit wil sê die kind slaag daarin om hom in elke fase stelselmatig los te maak van dominante stimuli wat sy "objektiewe oordeel" belemmer. Die verkryging van 'n objektiewe oordeel en gesindheid is die doel waarom 'n mens leer, maar dit word belemmer omdat die kind dit moeilik vind om objektiewe en subjektiewe feite te onderskei en hy hulle derhalwe dikwels meng. Eers wanneer hy die beperking van sentrering oorkom het, kan daar sprake wees van objektiwiteit.

Die desentreringsproses maak dit ook vir die adolessent moontlik om na die werklikheid af te daal: Die adolessent gaan deur 'n fase wanneer hy onbeperkte magte aan sy eie gedagtes toeskryf en droom van 'n glorieryke toekoms en hoe hy die wêreld gaan verander. Dit is duidelik 'n vorm van kognitiewe egosentrisme. Desentrering genees hom van die idealistiese krisis, met ander woorde hy keer terug na die werklikheid - die pad van adolessensie na volwassenheid (Inhelder & Piaget, 1972, p.345-346).

Inhelder en Piaget (1972, p.346) beweer dat desentrering in die konkreet-operasionele stadium gelyktydig plaasvind in die denkprosesse en sosiale verhoudings. Dit

beteken dus dat hy objektiewer kan dink oor sake en 'n sosiale situasie objektiewer kan beoordeel. Die feit dat hy in die stadium nog aan die persepsuele gebonde is, weerhou hom egter van volkome objektiwiteit.

In die formeel-operasionele fase is die adolessent in staat om alle aspekte van 'n saak te oorweeg alvorens hy 'n gevolgtrekking maak.

## 2.7 DENKONTWIKKELING VAN DIE JUNIOR SEKONDÊRE LEERLING

### 2.7.1 Inleiding

In die inleidingsparagraaf (2.1) van hierdie hoofstuk word genoem dat die leerlinge onder bespreking oor die konkreet- en die formeel-operasionele fases versprei is. 'n Duideliker identifisering van die leerlinge is egter nodig.

### 2.7.2 Identifisering van die leerlinge

Volgens die Wet op Nasionale Onderwysbeleid (Wet No.39 van 1967) soos aangekondig in Goewermentskennisgewing No. R 2029 (12 November 1971, par.8, p.19) word die twaalf skooljare in vier fases van drie jaar elk ingedeel. Die fases staan bekend as die junior en senior primêre fase en die junior en senior sekondêre fase. Aangesien ses jaar die ouderdom is waarop verpligte onderwys 'n aanvang neem, sal die verskillende fases normaalweg die volgende ouderdomme en standerds insluit:

- . junior primêre fase: graad 1 tot standerd 1; 6-8 jaar
- . senior primêre fase: standerd 2 tot standerd 4; 9-11 jaar
- . junior sekondêre fase: standerd 5 tot standerd 7;  
12-14 jaar
- . senior sekondêre fase: standerd 8 tot standerd 10;  
15-17 jaar

Die fase wat hier behandel word, is die ouderdomsgroep 12 tot 14 jaar, wat die laaste deel van die konkreet-operasionele en die eerste deel van die formeel-operasionele stadium insluit, dit wil sê die oorgang van konkreet- na formeel-operasionele denke (kyk par.2.3.3.4 en par.2.3.3.5). Vroeër (par.2.3.3) is reeds gemeld dat die fases geen homogene patroon het nie en geen skerp afgebakende ontwikkeling aandui nie. Daarom sal kenmerke van beide fases by 'n individuele leerling voorkom. Dit mag ook voorkom dat 'n leerling ten opsigte van bepaalde aspekte van denkwikkeling reeds op die formeel-operasionele denkvlak is en ten opsigte van ander aspekte nog nie (kyk par.2.3.2). Die leerlinge bevind hulle dus in 'n oorgangsfase tussen die twee denkstadiums. 'n Samevatting van die kenmerke en beperkings soos bespreek in paragrawe 2.5 en 2.6 sal dus 'n beeld gee van die denke van die leerlinge.

### 2.7.3 Samevatting van die denkwikkeling van die leerlinge in die junior sekondêre fase

2.7.3.1 Die eerste kenmerk is die wyse waarop die leerlinge 'n probleem oplos: Aangesien sommige leerlinge nog gebonde is aan die persepsuele, sal hulle nie probleme in verbale vorm kan oplos nie (par.2.5.2) terwyl ander dit mentaal en voorstellend kan oplos, omdat hulle die kombinatoriese sisteem ten volle bemeester het (par.2.5.6).

2.7.3.2 Die tweede kenmerk is die wyse waarop hulle die waarheid van stellings en bewerings bewys. Hoofsaaklik as gevolg van egosentrisme berus verifikasie by sommige bloot op konkrete informasie wat hulle versamel terwyl ander as gevolg van die ontwikkeling van deduktiewe denke, 'n saak met behulp van taal logies beredeneer en tot 'n gevolgtrekking kom (par.2.6.2; 2.5.8; 2.5.3).

2.7.3.3 'n Derde kenmerk het te doen met 'n leerling se vermoë om na die beginpunt van 'n probleem terug te keer wat verseker dat hy steeds 'n helder voorstelling van die probleem bly behou. Sommige is slegs in staat om in werklike, konkrete situasies terug te keer terwyl ander die probleem kan voorstel en die onderwerp terugroep sodat hulle gedagtes steeds op die probleem/onderwerp gefokus bly, wat die logiese samehang van die gedagtes sal verseker (par.2.5.4).

2.7.3.4 'n Vierde kenmerk is die wegbeweeg van die persoonlike na die sosiale as gevolg van die verdwyning van ego-sentrisme. Daar is 'n toenemende behoefte en vordering by die adolessent om die wêreld uit 'n ander se oogpunt te sien, teweeggebring deur die verskynsels van omkering en sosiosentriese denke. Die bemeestering van die kombinatoriese stelsel beteken op sosiale gebied dat die kind beweeg van persoonlike na sosiaal-aanvaarde gedragspatrone (par.2.6.2; 2.5.4; 2.5.5; 2.5.6).

2.7.3.5 'n Vyfde kenmerk het te doen met die objektiwiteit waarmee 'n leerling 'n saak benader. Sentrerings veroorsaak dat kinders nie alle aspekte van 'n saak oorweeg nie en dus nie objektief kan oordeel nie. Leerlinge wat reeds die beperking van sentrerings oorkom het, kan dus objektiewer oordeel. Objektiwiteit word ook geaffekteer deur sosiosentriese denke en stimuli van hoë intensiteit (omkering en konservering)(par.2.6.3; 2.5.5; 2.5.4; 2.5.11).

2.7.3.6 'n Sesde kenmerk word gevind in die leerlinge se begrip van verhouding: Leerlinge in die konkreet-operasionele fase is wel in staat om die verhouding tussen "konkrete" sake soos lengte en gewig te begryp, terwyl

"abstrakte" sake soos ruimte, spoed en afstand eers in die finale fase begryp word (par.2.5.7).

2.7.3.7 'n Sewende kenmerk het te doen met die leerling se vermoë tot kompensasie, dit wil sê om beskouings teen mekaar op te weeg. Weer eens gaan die vermoë gepaard met die vermoë om voorstellend te dink. Vir sommige leerlinge sal dit moeilik wees om verskillende beskouings teen mekaar op te weeg en tot 'n gevolgtrekking te kom, alhoewel hulle dit in 'n praktiese situasie sal kan doen (par.2.5.9).

2.7.3.8 'n Agste kenmerk word weerspieël deur kinders se vermoë om te klassifiseer. Sommige sal nie in staat wees om idees en begrippe te klassifiseer en te rangskik nie en dit sal gereflekteer word in hulle aanbieding van die stof: Diegene wat nog op die konkreet-operasionele denkvlak is, sal hulle gedagtes waarskynlik onsistematies rangskik en die inhoud onlogies aanbied (par.2.5.10).

2.7.3.9 'n Negende kenmerk het te doen met die vermoë tot konservering. Leerlinge op die konkreet-operasionele vlak is beperk tot konservering van hoeveelheid, gewig en volume, met ander woorde konkrete aspekte, terwyl die ander leerlinge in staat is tot konservering van aspekte soos beweging (par.2.5.11).

2.7.3.10 'n Tiende kenmerk word gevind in leerlinge se vermoë om implikasies raak te sien. Dié vermoë is eie aan die formeel-operasionele denkvlak en daar sal dus leerlinge wees wat nie in staat is om die presiese betekenis van hulle woorde en die omvang van hulle idees en gedagtes te voorsien nie (par.2.5.3)

2.7.3.11 'n Elfde kenmerk is dat die leerlinge oor hulle

die gedagtes dink. Die verskynsel verdwyn egter geleidelik  
namate hulle ower word (par.2.5.3).