

HOOFSTUK TWEE

KRITIESE DENKINGESTELDHED E EN HOUDINGS: KONSEPVERKLARINGE

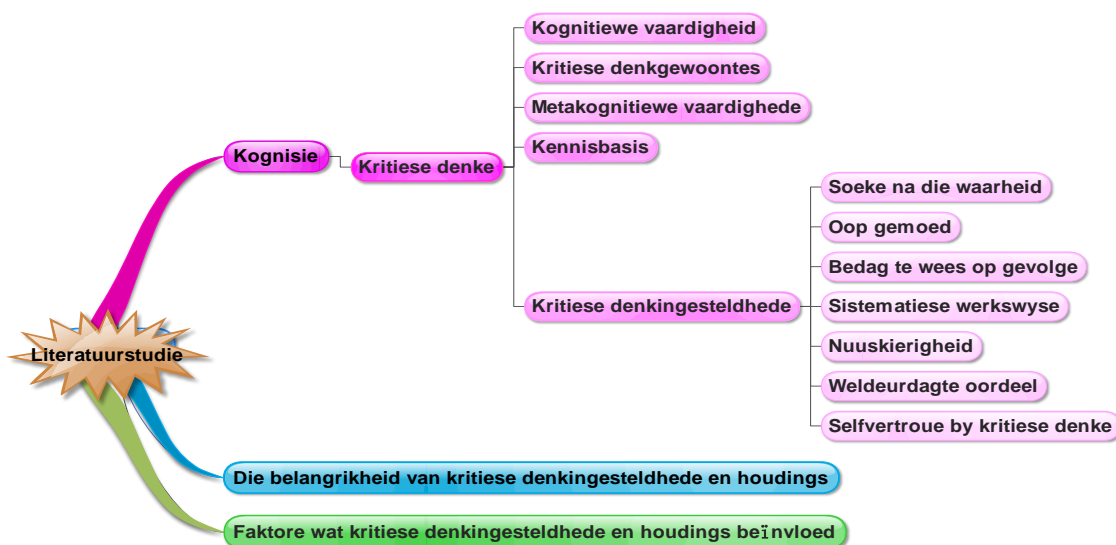
2.1 INLEIDING

Ses biljoen mense deel 'n planeet waarop ekonomiese, kulturele, politiese en omgewingskragte so onderling verbind is dat besluite wat deur 'n paar mense geneem word, 'n impak het op die lewens van vele (Facione, 2010:6; Halpern, 1996:2). So het 'n globale ekonomiese depressie met verwoestende gevolge as gevolg van 'n handjievol besluitnemers se kortsigtige en self-geïnteresseerde besluite ontstaan (Facione, 2010:6). In ag genome die voorafgaande, ontstaan die vraag: Waarom is mense blind vir die gevaartekens en die voorsienbare gevolge van irrasionele besluite? Daar word beraam dat die mens wat vandag leef binne 'n kwessie van 24 uur meer besluite neem as wat die Middeleeuse mens in sy leeftyd geneem het (Feuerstein *et al.*, 2010:1). As gevolg van snelle ontwikkeling op tegnologiese en ekonomiese gebied dwing nuwe en uitdagende toestande die mens na besluitnemingskruispaaie wat nie voorheen bestaan het nie en daarom is dit nodig dat die mens toegerus word om te besluit en te onderskei tussen talryke en dikwels oorweldigende opsies (Feuerstein *et al.*, 2010:1). 'n Veranderende en uitdagende wêreld eis nie meer slegs die onderrig van feite nie, maar ook die aankweek van kritiese denke wat die ontwikkeling van denkvaardighede en denkingesteldhede en houdings op alle vlakke van onderwys insluit (Qing *et al.*, 2010:4561, 4562). Denkingesteldhede en houdings ontlok nie net spesifieke gedragpatrone nie, maar ook algemene response wat vaardighede vir goeie en produktiewe denke aanmoedig, motiveer en rig (Ritchhart, 2002:21). Hussain, Lucas en Ali (2004) sowel as Dzamboe (2012) benadruk dat kennis alleen nie voldoende is nie, maar dat die begeerte, die wil, teenwoordig moet wees om kennis ook aan te wend en te deel. Kritiese denkingesteldhede en houdings het aanmoediging nodig en daarom pleit Ognibene (2007:135) dat leerders gehelp moet word om kritiese denkingesteldhede en houdings te ontwikkel om die komplekse probleme wat in die toekoms kan ontstaan, op te los. Voorafgaande uitspraak dui dus daarop dat kritiese denkingesteldhede en houdings nodig is om kritiese denke tot gevolg te hê en ondersteun die siening van Facione (2000:81) en Profetto-McGrath (2003:575) (*cf.* 1.1).

Suid-Afrika het snelle ontwikkeling op tegnologiese, ekonomiese en politiese gebied nie vrygespring nie en dit hou ook implikasies in vir die onderwyssisteem met sy besondere historiese agtergrond. Die inhoud van onderrig op tersiêre vlak verwag van studente om hoër-orde denkvaardighede te gebruik ten einde inligting krities te evalueer, bewyse vir menings te gee en om oor die geldigheid van feite te argumenteer (Sulaiman *et al.*, 2007:209). Vandag, meer as ooit tevore, vorm die ontwikkeling van denke asook die ingesteldheid jeens denke 'n uiters belangrike opvoedkundige doelwit (Feuerstein *et al.*,

2010:1). Intelligente mense moet nie net oor inligting beskik nie, maar moet weet hoe om daarop te reageer en hiervoor is kritiese denkstrategieë en -vaardighede nodig (Feuerstein *et al.*, 2010:3; Lasley *et al.*, 2002:147). Dit is egter kommerwekkend om te erken dat studente in hoër-onderwysinstellings se kritiese denkvaardighede nie goed ontwikkel is nie (Ijaiya *et al.*, 2010:382; Grasgreen, 2011; Clark, 2011; Van Gelder, 2010). In ondersteuning van Facione (2000:81) en Profetto-McGrath (2003:575) is die navorser van mening dat dit noodsaaklik is dat 'n andersoortige, dinamiese manier van onderrig en leer leerders in staat moet stel om eers positiewe kritiese denkingesteldhede en houdings te ontwikkel voordat daar van hulle verwag word om inligting krities te ontleed. Opvoeders behoort nie net kennis en vaardighede oor te dra sodat leerders uitdagende intellektuele inhoud effektief kan hanteer nie, maar moet eerstens die wil om krities te dink sowel as kritiese denkingesteldhede en houdings modelleer en aanmoedig sodat leerders in staat kan wees om daaglikse akademiese uitdagings die hoof te bied. Kritiese denkingesteldhede en houdings moet so sterk in leerders gevestig wees dat hulle dit kan gebruik wanneer die opvoeder nie meer daar is nie.

Die belangrikste onderwerpe wat deur die literatuurstudie in fase een van die navorsing geïdentifiseer is, word in Figuur 2.1 opgesom.



Figuur 2.1: Belangrikste onderwerpe uit die literatuurstudie

Gebaseer op Figuur 2.1, ontplooi hierdie hoofstuk volgens die volgende struktuur:

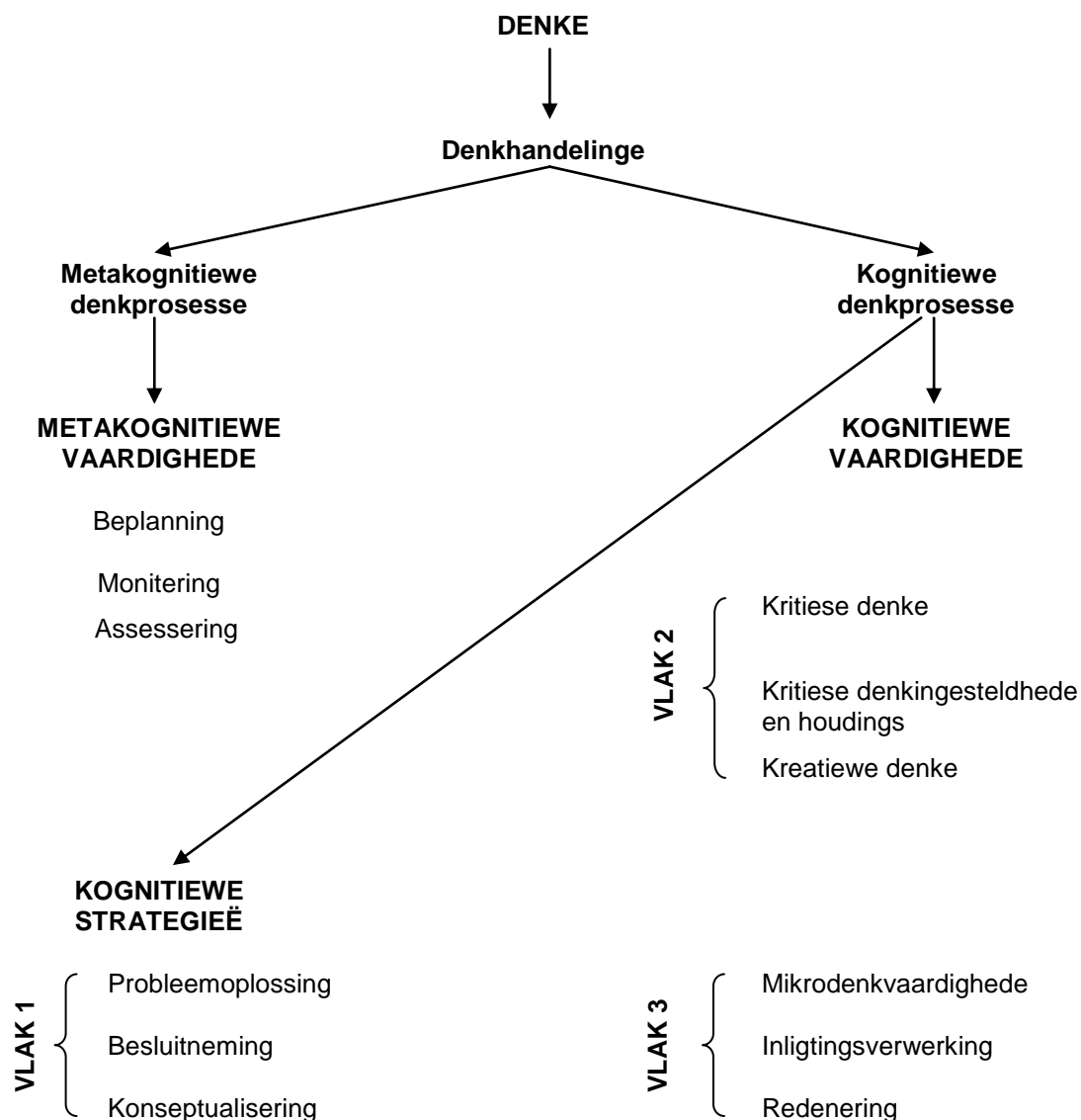
- Kognisie en die plek van kritiese denkingesteldhede en houdings.
- Kritiese denke.
- Kritiese denkingesteldhede en houdings as voorwaarde vir kritiese denke.
- Die belangrikheid van kritiese denkingesteldhede en houdings as voorwaarde vir kritiese denke.
- Faktore wat kritiese denkingesteldhede en houdings beïnvloed.

- Die belangrikheid van kritiese denkingesteldhede en houdings in Wiskunde.

2.2 KOGNISIE EN DIE PLEK VAN KRITIESE DENKINGESTELDHEDEN EN HOUDINGS

Vir die verduideliking van kognisie en die plek van kritiese denkingesteldhede en houdings, steun die navorser sterk op die ouer werk van Beyer (1987), aangesien die navorser van mening is dat hierdie werk die enigste werk is wat kognisie in totaliteit die duidelikste uiteensit en verklaar.

Kognitiewe ontwikkeling vind nie in 'n vakuum plaas nie en is 'n komplekse verskynsel met ten minste drie sleutelemente, naamlik een of meer kognitiewe handeling, sekere soorte kennis en sekere houdings of ingesteldhede (Beyer, 1987:17; Bjorklund, 2005:3; Cotton, 1991:3). Kognitiewe ontwikkeling behels betekenisvorming (Beyer, 1987:22) en verwys na die manier waarop die mens inligting inwin, hierdie inligting in kennis verander en hoe hierdie kennis geberg, opgeroep en gebruik word om die mens se gedrag te rig (Lasley *et al.*, 2002:9; Matlin, 2002:2). Kognisie verwys dus na die prosesse en produkte van ons verstandelike vermoë (denke) (Weiten, 2004:12, 303). Om die plek van kritiese denkingesteldhede en houdings binne die groter raamwerk van denkontwikkeling vas te stel, was dit nodig dat die navorser die sleutelemente van denkontwikkeling ontleed. Die sleutelkomponente van denke word in Figuur 2.2 opgesom.



Figuur 2.2: Sleutelkomponente van denke (Beyer, 1987:18; Grosser, 1999:56)

Denkhandelinge en denkprosesse kan kognitief of metakognitief van aard wees en word op grond van hulle kompleksiteit in vlakke groepeer. Na aanleiding van Figuur 2.2 word die sleutelkomponente van denke nou van nader toegelig.

2.2.1 Denkhandelinge

Kognitiewe denkhandelinge maak die individu veranderbaar (Feuerstein *et al.*, 2010:4) en dit is ook hierdie kognitiewe handelinge wat die individu help om te besluit waarop, wanneer en op watter wyse om te fokus (Feuerstein *et al.*, 2010:2). Kognitiewe denkhandelinge kombineer die toepassing van laer- en hoër-orde denkvaardighede en denkstrategieë wat gebruik word om betekenis te vorm (Beyer, 1987:17; Fisher, 2005:94; Nelson & Narens, aangehaal deur Zelazo *et al.*, 2007:290). Laer-orde denkvaardighede verwys na die vaardigheid om inligting te herroep en die klem val op die geheue (Kok, 2007:28). In

Wiskunde is die leer van reëls, algoritmes, definisies en formules belangrik en hiervoor word van laer-orde vaardighede gebruik gemaak (cf. 2.2.1.1).

Hoër-orde denkvaardighede behels meer komplekse (Vlak 1) vaardighede soos probleemoplossing, besluitneming, konseptualisering, kritiese en kreatiewe denke, en metakognitiewe vaardighede soos beplanning, monitering en evaluering (Schunk *et al.*, 2008:55) (cf. 2.2.1). Hoër-orde vaardighede verwys ook na komplekse vaardighede soos analise, sintese en evaluering. Om teenstrydige inligting te evalueer en selfregulerend op te tree, word hoër-orde vaardighede vereis (Bereiter, 2006:14; Grabe & Grabe, 2004:62-64; Kok, 2007:28-30; Van den Berg, 2004:279-280).

Vervolgens word die kognitiewe denkprosesse en hulle onderskeie vaardighede en strategieë bespreek.

2.2.1.1 Kognitiewe denkprosesse

Kognitiewe denkprosesse verwys na prosesse wat gebruik word om betekenis te vorm of te vind en omvat komplekse strategieë (Vlak 1) asook meer diskrete, minder komplekse kognitiewe vaardighede (Vlak 2 & 3) (Beyer, 1987:17).

Kognitiewe vaardighede sluit meer ingewikkelde (Vlak 2) kritiese en kreatiewe denkvaardighede in soos om tussen relevante en irrelevante inligting te onderskei en minder ingewikkelde (Vlak 3) mikrodenkvaardighede vir inligtingsverwerking (Anderson & Krathwohl, 2001:44; Beyer, 1987:17, 24).

Kritiese en kreatiewe denkvaardighede

Kritiese denke behels die gebruik van 'n versameling van prosesse, alleen of in enige kombinasie of orde (Beyer, 1987:33; Facione, 2011:17; Paul & Elder, 2008:2). Hierdie prosesse word gebruik om:

- te onderskei tussen kontroleerbare feite en waardeoordeel;
- te onderskei tussen relevante en irrelevante inligting en redes;
- die feitelike akkuraatheid van 'n stelling te bepaal;
- die geloofwaardigheid van 'n bron te bepaal;
- dubbelsinnige eise of argumente te herken;
- onvermelde aannames te identifiseer;
- vooroordeel te identifiseer;
- logiese vals redenering te herken;
- logiese teenstrydighede in redenering te herken; en
- die sterkte van 'n argument of eis te bepaal (Beyer, 1987:33; Facione, 2010:10; Paul & Elder, 2008:2).

Die navorser is van mening dat om te onderskei tussen kontroleerbare feite en waardeoordeel asook tussen relevante en irrelevante inligting en redes dit noodsaaklik is dat kritiese denkingesteldhede en houdings soos 'n oop gemoed en ontvanklikheid vir idees teenwoordig sal wees. Slegs wanneer kritiese denkingesteldhede en houdings van nuuskierigheid en soeke na die waarheid teenwoordig is, kan die feitlike akkuraatheid van stellings en die akkuraatheid van 'n bron bepaal word. Indien die kritiese denkingesteldhede en houdings om die waarheid te soek, nuuskierig te wees en selfvertroue te hê teenwoordig is, sal iemand in staat wees om dubbelsinnige eise of argumente te herken aangesien moeite gedoen sal word om alle inligting wat met die saak verband hou, in te samel en die kundigheid oor die saak kan selfvertroue aanmoedig. Om met verdraagsaamheid na die idees van ander te luister en sake vanuit verskillende kante te benader, is 'n kritiese denkingesteldheid en houding wat noodsaaklik is om logiese teenstrydighede in redenering te herken en om die sterkte van 'n argument of eis te bepaal.

Kreatiewe denke is 'n manier om nuwe idees wat in die wêreld toegepas kan word, te genereer (Beyer, 1987:35; Fisher, 2005:30; Ormrod, 2008:292; Tileston, 2005:55). Kreatiewe denke is die formulering van moontlike oplossings vir 'n probleem of verduidelikings vir 'n verskynsel (Moore, *et al.*, 1985:5). Kreatiewe denke behels dus om te ontdek, te skep en uit te vind (Bjorklund, 2005:452; Halpern, 2007:7). Volgens die navorser is 'n nuuskierige kritiese denkingesteldheid en houding sowel as om ontvanklik te wees vir nuwe idees noodsaaklik om nuwe idees te genereer en toe te pas.

Mikrodenkvaardighede

Mikrodenkvaardighede vorm die boustene vir die prosesse wat vir probleemoplossing, besluitneming en konseptualisering gebruik word (Beyer, 1987:31). Mikrodenkvaardighede is 'n laevlak denkvaardigheid wat basiese **inligtingsverwerkingsaksies** en **redenering** insluit en uit 'n beperkte aantal stappe, prosedures en reëls bestaan (Beyer, 1987:30).

Die basiese **inligtingsverwerkingsaksies** volg uit Bloom se taksonomie en hersiene taksonomie wat ses vlakke van kognitiewe prosesse van 'n lae tot hoë orde uitstip (Anderson & Krathwohl, 2001:271-277; Awudetsey *et al.*, 2007:61-64; Gunter *et al.*, 2003:27; Lasley *et al.*, 2002:89-91; Marzano & Kendall, 2007:5; Philpott, 2009:70; Sibaya & Kruger, 2002:131; Tileston, 2005:56-58). Hierdie vlakke word in Tabel 2.1 beskryf. Die nuwe terminologie wat in die hersiene taksonomie gebruik word, word kursief aangedui.

Tabel 2.1: Die vlakke van kognisie volgens Bloom

	Kognitiewe vaardigheid	Definisie
LAER ORDE DENKVAARDIGHEDE	Kennis <i>Onthou</i>	<ul style="list-style-type: none"> Die vermoë om materiaal wat geleer is, te onthou (Feite, konsepte, prosedures, beginsels).
	Begrip <i>Verstaan</i>	<ul style="list-style-type: none"> Die vermoë om die betekenis van leerinhoud te verstaan; om fundamentele inligting te verstaan en dit te vertolk, te interpreteer, te ekstrapoleer en gevolgtrekkings en afleidings te maak.
	Toepassing <i>Toepas</i>	<ul style="list-style-type: none"> Die vermoë om leerinhoud op nuwe en konkrete situasies toe te pas; om inhoud, idees en vaardighede in nuwe situasies te gebruik om probleme op te los.
HOËR ORDE DENKVAARDIGHEDE	Analise <i>Analiseer</i>	<ul style="list-style-type: none"> Die vermoë om leermateriaal in wesenlike dele op te breek en daardeur die aard van die totale struktuur duidelik te maak; om items in komponente op te breek en die verbande tussen elemente aan te dui. Analise kom voor in vergelyking, teenstelling, klassifisering en die identifisering van verskillende patrone en verwantskappe (Beyer, 1987:31).
	Sintese	<ul style="list-style-type: none"> Die vermoë om saam te stel; die vaardigheid om afsonderlike idees saam te voeg om 'n nuwe verband tot stand te bring.
	Evalueer <i>Evalueer</i>	<ul style="list-style-type: none"> Die vermoë om leermateriaal in terme van spesifieke kriteria te evalueer, voordele, nadele. Verdedig, kontroleer, kritiseer, fel oordeel oor inligting.
	<i>Skep</i>	<ul style="list-style-type: none"> Ontwerp, konstrueer, beplan, produseer nuwe idees.

Elke vlak van denke in Tabel 2.1 sluit die voorafgaande vlakke se prosesse in (Beyer, 1987:30; Krathwohl, 2002:213). Kognitiewe prosesse wat deur die mens gebruik word om alledaagse inligting en akademiese vakinhoud in die vorm waarin dit aangebied word te leer en te onthou, word as laer-orde kognitiewe vaardighede bestempel (Ormrod, 2008:265). Volgens Tabel 2.1 fokus hoër-orde denkaktiwiteite op die besluit oor wat om te doen of wat om te glo (Ennis, 1985:47). Hoër-orde vaardighede is relatief kompleks, eis oordeel (evaluering), analise en sintese (Elder & Paul, 2004:36; Woolfolk, 2004:471) en word nie op 'n meganiese manier of deur gewoonte toegepas nie (Halpern, 2007:6). Hierdie denkvaardighede wissel vanaf die konkrete na die abstrakte (Cotton, 1991:3; Ormrod, 2008:265). Daar is drie basiese redes vir die gebruik van hoër-orde denke in daaglikse onderrig, naamlik die behoefte aan inligtingsgeletterdheid, kwaliteitprosesse en kwaliteitprodukte (Tileston, 2005:48). Hierdie redes het prosesse wat kritiese en kreatiewe denke vereis, tot gevolg (Tileston, 2005:48).

Redenering word gebruik om die vaardighede van analise, sintese en evaluering uit te voer (Beyer, 1987:30), en is 'n spesiale vorm van probleemoplossing wat die maak van

gevolgtrekkings vereis (Bjorklund, 2005:351). Induktiewe redenering volg wanneer veralgemenings vanuit die spesifieke afgelei word en met deduktiewe redenering word algemene beginsels gebruik om die spesifieke af te lei (Beyer, 1987:31; Halpern, 1996:121, 122). Kritiese denkingesteldhede en houdings wat as voorvereiste vir redenering dien, is volgens die navorser dié van selfvertroue in kritiese denke wat deur 'n oop gemoed versterk kan word. Om sinvol te redeneer, vereis verder kritiese, nuuskierige en soeke na die waarheid denkingesteldhede en houdings sodat die persoon wat redeneer die nodige kennis en agtergrond tot sy beskikking kan hê om die basis van die probleem te identifiseer.

Kognitiewe denkstrategieë

Kognitiewe denkstrategieë is die mees komplekse vorm van denke en verwys na komplekse prosesse soos **probleemoplossing, besluitneming en konseptualisering** (Beyer, 1987:25; Bjorklund, 2005:24). Om suksesvol te wees, moet leerders verby feitlike kennis beweeg en hoër-orde denkprosesse soos besluitneming en probleemoplossing gebruik (Matlin, 2009:395; Tileston, 2005:47). Groepsaktiwiteite, leerders se projekte en demonstrasies, mondelinge voordrag en geleenthede om uit foute te leer, bevorder hoër-orde denkprosesse (Borich, 2003:262). Hoër-orde denkprosesse word ook bevoordeel wanneer leerders bewus gemaak word van die redeneringsproses (Borich, 2003:267).

Probleemoplossing

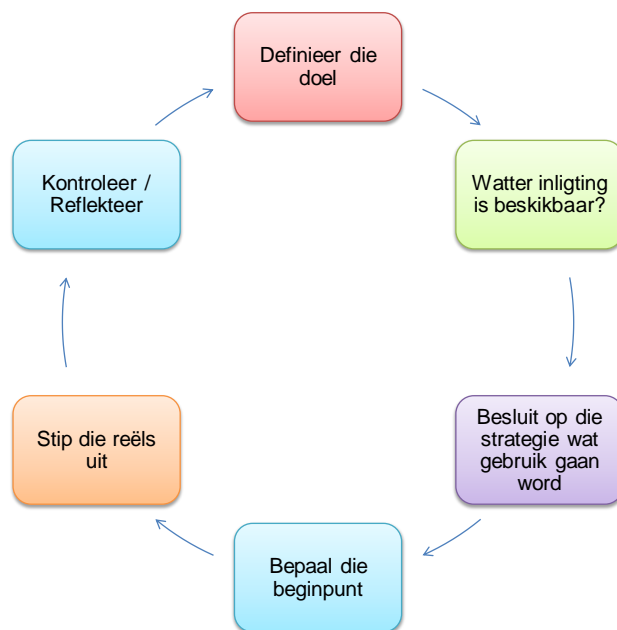
Probleemoplossing behels die gebruik van bestaande kennis en vaardighede om 'n bepaalde doel waarvan die oplossing nie ooglopend is nie, te bereik (Killen, 1998:106; Matlin, 2002:361; Ormrod, 2008:283; Schunk, 2004:203). Die vier basiese vereistes vir probleemoplossing is doelwitte, struikelblokke, strategieë om die struikelblokke te oorkom, asook die evaluering van die resultate (Harris, 1998). Algoritmes of stap-vir-stap instruksies sowel as heuristiek ('n algemene strategie wat na die regte antwoord mag lei) is twee probleemoplossingstrategieë (Ormrod, 2008:284). Die stappe waaruit probleemoplossing bestaan, word volgens Beyer (1987:28, 47), Eggen en Kauchak (2010:253, 258), O'Daffer *et al.* (2008:43), Tileston (2005:55) en Woolfolk (2004:284) as volg verduidelik:

- Identifiseer die probleem. Vind 'n probleemstelling, identifiseer die doel, elemente wat struikelblokke mag wees sowel as primêre en sekondêre probleme. Aangesien die probleemoplosser elemente wat struikelblokke mag wees moet kan herken, is dit vir die navorser belangrik dat 'n kritiese denkingesteldheid en houding van bedag te wees op gevolge geopenbaar moet word.
- Maak die probleem duidelik. Definieer sleutel terme en voorwaardes; identifiseer sleutelemente soos doel, bekendes, onbekendes en prosesse en stel die elemente in woorde of simbole voor.
- Kies 'n plan om die oplossing te bereik. Kies 'n geskikte plan om die probleem op te los wat tref-en-probeer, spesifieke formules en die stel en toets van hipoteses kan insluit. Voorsien en beplan vir struikelblokke in die proses. Verskillende

probleemoplossingstrategieë wat gebruik kan word, sluit die teken van diagramme, tabelle, modelle en die skryf van vergelykings in. Hierdie stap vereis volgens die navorser die kritiese denkingesteldhede en houdings om ontvanklik vir idees te wees, om aan verskillende planne om die probleem op te los te dink (en aan te hoor), en deursettingsvermoë wat deur 'n sistematiese werkswyse aangemoedig kan word. Om in staat te wees om 'n plan te kies waardeur die oplossing bereik kan word, kan geredeneer word dat kritiese denkingesteldhede en houdings van om bedag te wees op gevolge en nuuskierigheid, teenwoordig moet wees. Om bedag te wees op gevolge impliseer dat 'n persoon die lang- en korttermynuitkomste van sy besluite in ag sal neem.

- Voer die plan uit. Monitor die vordering, ruim struikelblokke uit die weg en pas prosedures aan. Hier behoort die kritiese denkingesteldheid en houding van akkuraatheid aan die orde van die dag te wees en moet gewaak word teen impulsiewe gedrag. Dit bring mee dat die probleemoplosser bedag sal wees op gevolge en tot die besef sal kom dat indien inligting wat ingewin is, gebrekkig is, dit 'n invloed op gevolge van besluite kan hê.
- Afsluiting. Vermeld die bevindinge en verskaf ondersteunende bewyse en redenering.
- Evalueer die oplossing. Kontroleer die interpretasie en bewerkings wat in die probleem gebruik is, bevestig die bevindinge in terme van doelstellings en prosedures. Bevestig die prosedures en die hele proses in terme van effektiwiteit en doeltreffendheid. Veralgemeen maniere om soortgelyke probleme op te los. Die evaluering van die oplossing verg 'n sistematiese werkswyse as kritiese denkingesteldheid en houding.

Feuerstein en Hoffman (1995:33) stel die probleemoplossingsproses wat die basiese elemente van Beyer (1987:28, 47), Eggen en Kauchak (2010:253), O'Daffer *et al.* (2008:43), Polya (1973:5), Tileston (2005:55) en Woolfolk (2004:284) insluit, in Figuur 2.3 voor.



Figuur 2.3: Skematiese voorstelling van Feuerstein en Hoffman (1995:33) se plan vir probleemoplossing

Figuur 2.3 maak dit duidelik dat probleemoplossing hoër-orde denkvaardighede soos sintese, analise en evaluering vereis, maar ook positiewe kritiese denkingesteldhede en houdings soos die vermoë om sistematies te werk, 'n ontvanklikheid te hê vir idees (oop gemoed) om alle opsies te oorweeg sowel as om bedag te wees op gevolge (cf. 2.4). Die belangrikheid van positiewe kritiese denkingesteldhede en houdings is dus noodsaaklik vir suksesvolle probleemoplossing.

Besluitneming

Denkhandelinge fokus nie net op die versameling van inligting nie, maar ook op die soeke na oplossings en die formulering van besluite of oortuigings (Guffey, 1996; Harris, 2012). Besluitneming impliseer dat alternatiewe geëvalueer word en besluite daaromtrent gemaak word (Matlin, 2009:395; Weiten, 2004:323). Wanneer besluite geneem word, is daar geen reëls nie en dit kan ook wees dat ons nie weet of dit die regte besluit is nie (Klein *et al.*, aangehaal deur Matlin, 2009:405). 'n Weldeurdagte oordeel as kritiese denkingesteldheid en houding impliseer dat 'n leerder sal besef dat 'n probleem meer as een oplossing kan hê en dat sommige probleme swak gekonstrueer kan wees. Kritiese denkingesteldhede en houdings is daarom belangrik vir besluitneming.

Elkeen van die stappe in die besluitnemingsproses (Figuur 2.3) is belangrik vir die suksesvolle toepassing van die besluitnemingstrategie (Beyer, 1987:29). Strategieë wat by besluitneming gebruik word, sluit die volgende in:

- Definieer die doel wat bereik moet word. Identifiseer die doel, definieer die doel in uitvoerbare terme, identifiseer die huidige toestand, identifiseer die aard van die gaping tussen die huidige toestand en die doel asook die struikelblokke wat tussen die huidige toestand en die doel mag ontstaan. 'n Kritiese denkingesteldheid en houding om die waarheid te soek, is volgens die navorser noodsaaklik sodat die leerder indringende vrae kan vra om die besluit wat geneem moet word te verstaan en dus alle inligting tot sy beskikking kan hê (cf. 1.4.1.2; 2.4).
- Identifiseer alternatiewe. Maak gebruik van 'n dinkskrum; brei uit oor moontlikhede en herroep soortgelyke gevalle en moontlikhede.
- Analiseer alternatiewe in terme van die doel wat nagejaag word, lang- en korttermyngevolge, die koste asook hulpbronne wat nodig is. Orden alternatiewe in terme van die voorgenoemde kriteria.
- Beoordeel die alternatiewe in terme van risiko's betrokke, onverwagse gevolge en beperkings.
- Kies die beste alternatief (Beyer, 1987:29, 47; Weiten, 2004:323-324).

Om die doel te identifiseer en vas te stel watter uitdagings tussen die doel en die huidige situasie voorkom, is dit vir die navorser duidelik dat 'n sistematiese werkswyse as kritiese denkingesteldheid en houding nodig is en moet daar tussen die dringende en die noodsaaklike onderskei word. Om alternatiewe te identifiseer, behels onder meer dat kritiese denkingesteldhede en houdings soos 'n ontvanklikheid vir idees-benadering (oop gemoed-benadering) en soeke na die waarheid sal manifesteer. Alternatiewe moet krities en oordeelkundig geëvalueer word en die besluitnemer moet bedag wees op gevolge wat besluitneming op 'n situasie kan hê (cf. 1.4.1.2; 2.4). Besluitneming vereis dus hoër-orde denkvaardighede asook positiewe kritiese denkingesteldhede en houdings soos 'n oop gemoed, sistematiese werkswyse, 'n kritiese beoordeling en ontvanklikheid vir nuwe idees (oop gemoed) (cf. 2.4).

Konseptualisering

Net soos probleemoplossing en besluitneming is konseptualisering 'n langdurige en komplekse proses en bestaan uit twee handelinge. In die eerste plek word sleuteleienskappe van dele van 'n klas of 'n kategorie van verskynsels geïdentifiseer. Hierna word veralgemeen deur die eienskappe op nog voorbeelde van die verskynsel toe te pas (Beyer, 1987:30; Lasley *et al.*, 2002:76). Konseptualisering behels volgens Arends (2009:337), Beyer (1987:29), Eggen en Kauchak (2010:254-257) en Lasley *et al.* (2002:122-124) die volgende stappe:

- Identifiseer voorbeelde.
- Identifiseer gemeenskaplike eienskappe.
- Klassifiseer hierdie eienskappe.

- Bring die kategorieë van eienskappe met mekaar in verband.
- Identifiseer addisionele voorbeelde en nie-voorbeelde.
- Wysig konsep-eienskappe of -strukture.

In konseptualisering is die leerders aktief betrokke aangesien hulle idees of inligting manipuleer en hul eie betekenis vir kategorieë konstrueer (Lasley *et al.*, 2002:180). Hierdie tegniek daag leerders se kognitiewe vermoëns uit om idees te verdedig, krities oor idees na te dink en om hul eie idees te vorm na aanleiding van konsepte wat deur die opvoeder oorgedra word (Lasley *et al.*, 2002:124). Die navorser is van mening dat om voorbeelde te identifiseer impulsiewe gedrag beperk behoort te word aangesien leerders die eienskappe van die voorwerpe eers moet kan identifiseer voordat hulle voorwerpe identifiseer en alle alternatiewe dus oorweeg moet word. 'n Oop gemoed is nodig om voorbeelde te identifiseer en kategorieë van eienskappe met mekaar in verband te bring, aangesien kategorieë krities oorweeg moet word en verklarings en redes vir elke besluit gegee moet kan word. 'n Nuuskierige kritiese denkingesteldheid en houding is dus nodig om addisionele voorbeelde en nie-voorbeelde te identifiseer en alternatiewe in ag te neem. Dit vereis dat die persoon goed ingelig moet wees oor die voorbeelde. Wanneer voorbeelde geïdentifiseer word, is dit belangrik om te beseef dat voorbeelde swak gestruktureerd kan wees. Hiervoor is 'n weldeurdagte oordeel as kritiese denkingesteldheid en houding noodsaaklik. Konseptualisering verg dus kritiese denkingesteldhede en houdings wat 'n oop gemoed, sistematiese werkswyse, soeke na die waarheid, 'n weldeurdagte oordeel en nuuskierigheid insluit (*cf.* 2.4).

Kritiese sowel as kreatiewe denke word herhaaldelik in probleemoplossing, besluitneming en konseptualisering gebruik (Beyer, 1987:37) en hierdie vaardighede word binne 'n konteks van gesprekvoering met ander toegepas. Soos gesien in voorafgaande bespreking, is positiewe kritiese denkingesteldhede en houdings noodsaaklik in die toepassing van kognitiewe vaardighede en strategieë vir probleemoplossing, besluitneming en konseptualisering.

Vervolgens word metakognitiewe denkprosesse as 'n komponent van denke bespreek.

2.2.1.2 Metakognitiewe denkprosesse

Om betekenis te vorm, is meer as net kognitiewe denkstrategieë en vaardighede nodig. Metakognisie verwys na die persoon se kennis oor sy eie denke (Halpern, 1996:34) asook die beheer oor die eie kognitiewe prosesse (Matlin, 2009:317) waarvoor hoër-orde vlakke van verstaan nodig is. Metakognitiewe kennis word gebruik om denkprosesse te reguleer en hiervoor word die vaardighede beplanning, monitering en evaluering gebruik (Beyer, 1987:17, 24). Volgens Woolfolk (2004:257) word die volgende soorte kennis in metakognisie gebruik:

- Verklarende kennis oor jousef as leerder; faktore wat leer en geheue beïnvloed; en die strategieë en bronne wat nodig is om 'n taak uit te voer, dus om te weet wat om te doen.

- Prosedurele kennis of kennis om te weet hoe om die strategieë vir die uitvoering van 'n taak te gebruik.
- Voorwaardelike kennis om die voltooiing van die taak te verseker (om te weet wanneer om die prosedures en strategieë te gebruik en hoekom).

Metakognisie behels die beplanning vir die uitvoer van 'n taak, die uitvoer van die taak, om vordering te monitor, om optrede volgens die plan aan te pas en selfs om die plan en die optrede in die proses te hersien (Beyer, 1987:24, 192; Fisher, 2005:9; Weiten, 2004:369; Woolfolk, 2004:257). Metakognisie verwys dus na die bewustheid van en beheer oor kognitiewe prosesse (Bjorklund, 2005:123; Borich, 2003:159; Botha *et al.*, 1998:255; Donald *et al.*, 2010:82; Dunlosky & Metcalfe, 2009:3; Eggen & Kauchak, 2010:217; Kalantzis & Cope, 2008:203; Matlin, 2002:158; Nickerson *et al.*, 1985:142; Ormrod, 2008:266; Woolfolk, 2004:256). Metakognisie is ingewikkeld om te leer en uit te voer aangesien dit denke behels oor hoe om die taak te voltooi terwyl die taak uitgevoer word en word deur sommige navorsers as die hoogste vlak van denke beskryf (Beyer, 1987:24, 192). Metakognisie beteken dus dat die individu aktief met sy eie denke op 'n hoë vlak besig is (Donald *et al.*, 2010:82; Fisher, 2005:9) en speel 'n belangrike rol in probleemoplossing (*cf.* 2.2.1.1) (Tingley, 2012; Green & Gilhooly, 2005). Borich (2003:159) stel voor dat opvoeders leerders help om

- hulle eie kognitiewe strategieë waarmee hulle probleme oplos te ontwikkel en verstaan;
- geskikte geheuestrategieë om 'n spesifieke taak te verrig, te kies en te gebruik; en
- om hul eie effektiewe denkstrategieë te gebruik deur hul eie vrae te monitor.

Beplanning, monitering en assessering tydens probleemoplossing en die voltooiing van 'n taak gebeur nie lineêr nie, maar rekursief. Die effektiewe denker **beplan** deur vas te stel wat die doel is, kies die mees geskikte denkprosesse wat uitgevoer moet word en rangskik die prosesse sodat die doel bereik kan word (Beyer, 1987:193; Hartman, 2001; Sungar & Senler, 2009:46). In hierdie proses word moontlike struikelblokke of foute wat mag voorkom, geïdentifiseer en vorige ervaring kan gebruik word om te beplan hoe om struikelblokke en foute uit te skakel (Beyer, 1987:193). Die navorser is van mening dat om struikelblokke te herken, kritiese denkingesteldhede en houdings van 'n oop gemoed nodig is sodat die individu ontvanklik kan wees vir die idees van ander wat hom teen hindernisse, wanpersepsies en onduidelikhede of misverstande waarsku en sodat die saak vanuit verskeie kante benader kan word. Dit is wanneer daar van eie perspektiewe afgesien word dat struikelblokke moontlik herken kan word. Deur die verlangde uitkomst van die plan te voorspel, hou die individu die doel in gedagte by die uitvoer van die plan (Beyer, 1987:193). Hartman (2001) is van mening dat ernstige probleme in klaskamers voorkom as gevolg van die gebrek aan beplanning.

In aansluiting hierby is Hartman (2001) van mening dat opvoeders onsuksesvol is in die stel van doelwitte, die definiëring van 'n taak en om leerders aktief te betrek tydens onderrig. Om

te beplan, verg 'n sistematiese kritiese denkingesteldheid en houding en om die mees geskikte denkprosesse wat uitgevoer moet word te kies, is dit nodig om goed ingelig te wees, dat alternatiewe raakgesien word en opsies oorweeg word. Hiervoor meen die navorser is 'n kritiese denkingesteldheid en houding om na die waarheid te soek en 'n oop gemoed te hê, noodsaaklik. Wanneer deeglik beplan word, word impulsiewe gedrag beperk en wanneer die individu die kritiese denkingesteldheid en houding het om 'n weldeurdagte oordeel te fel deur te besef dat sommige probleme swak gestruktureerd kan wees en meer as een oplossing kan hê, kan kritiese denke aangemoedig word.

Tydens die uitvoer van 'n plan om probleme op te los of 'n taak te voltooi, **monitor** die individu homself om te verseker dat die doel bereik word, stappe nie uitgelaat word of foutiewelik gebruik word nie om te verseker dat probleemoplossingstrategieë die gewenste resultate lewer (Beyer, 1987:24, 194; Botha *et al.*, 1998:255). Die individu word ook bewus van moontlike struikelblokke en foute wat mag ontstaan. Monitering behels dus dat die doel voor oë gehou word, dat die individu bewus is van wat gedoen word, hoe die probleemoplossing of voltooiing van 'n taak in 'n beplande orde inpas en watter stappe op mekaar volg terwyl die denkproses aan die gang is (Beyer, 1987:194; Joseph, 2010:100). Om die uitvoer van 'n taak of oplossing van 'n probleem te monitor, voel die navorser dat 'n sistematiese werkswyse as kritiese denkingesteldheid en houding nodig is, sowel as om bedag te wees op die gevolge van en potensiële probleme as gevolg van vorige besluite. Dit is verder belangrik dat die individu sy eie beperkinge ten opsigte van kennis oor die vordering met die taak sal besef en strategieë wysig en gebruik om die beperkinge die hoof te bied.

Die finale stap in metakognisie behels die **evaluering** van die proses wat gevolg is om die probleem op te los of taak te voltooi sowel as die produk van die proses (Beyer, 1987:24, 194; Sungar & Senler, 2009:46). Die kwaliteit van die produk, die kwaliteit van die prosedure wat gevolg is om die produk te lewer sowel as die wyse waarop struikelblokke hanteer is, word geassesseer (Beyer, 1987:194). Die effektiwiteit van die plan word beoordeel ten einde dit aan te pas vir toekomstige gebruik (Beyer, 1987:195). Dié assesseringsvaardigheid bring mee dat leerders minder foute sal maak en hul eie kennis en kognitiewe prosesse deurgaans evalueer (Joseph, 2010:100). Wanneer leerders by selfevaluering betrek word, reken die navorser dat dit tot die aanmoediging van soeke na die waarheid en nuuskierigheid wat kritiese denkingesteldhede en houdings is aanleiding gee, wat op hul beurt weer selfvertroue in kritiese denke kan aanmoedig. 'n Nuuskierige kritiese denkingesteldheid en houding is nodig sodat leerders verklarings en redes vir stellings sal soek en alternatiewe in ag neem ten einde die leerproses en leerproduk te verbeter.

Uit bostaande is dit duidelik dat metakognisie intensioneel, bewustelik en doelgerig is. Krities beskou, is positiewe kritiese denkingesteldhede en houdings soos om sistematies te werk, oop te wees vir nuwe idees (oop gemoed), bewus te wees van gevolge, nuuskierig te wees, 'n weldeurdagte oordeel te hê en die waarheid na te jaag, kritiese denkingesteldhede en houdings wat die suksesvolle uitvoer van beplanning, monitering en evaluering beïnvloed.

In die volgende afdeling word kritiese denke meer volledig bespreek om die leser bewus te maak van die aantal kognitiewe en metakognitiewe vaardighede en strategieë wat 'n rol speel in kritiese denke waarvoor positiewe kritiese denkingesteldhede en houdings noodsaaklik is.

2.3 KRITIESE DENKE

Vir Bloom beteken die term kritiese denke dieselfde as evaluering (Fisher, 2005:56). Eggen en Kauchak (2010:271) sowel as Moore *et al.* (1985:5) sluit hierby aan en definieer kritiese denke as die mens se vermoë en neiging om gevolgtrekkings wat op bewyse gebaseer is, te maak en te assesseer, terwyl Weiten (2004:32) dit definieer as die gebruik van kognitiewe vaardighede wat die waarskynlikheid van 'n gewenste uitkoms verhoog. Kritiese denke is konvergerend van aard terwyl kreatiewe denke uiteenlopend van aard is (Beyer, 1987:35, 36). Konvergerende denke vind plaas wanneer iemand feite of ervarings vanuit 'n verskeidenheid bronne bymekaarmaak en logika en kennis kombineer om 'n probleem op te los of ingeligte besluite te neem (Hamilton, 2011). Die resultaat is een antwoord. In divergente denke word met 'n stimulus begin, en in plaas daarvan om een korrekte antwoord te kry, word 'n verskeidenheid idees of moontlike oplossings gegenereer (Hamilton, 2011). Beide konvergerende en divergerende denke is belangrike aspekte van probleemoplossing.

Op alle vlakke van die samelewing is kritiese denkvaardighede belangrik om in 'n snelveranderende wêreld van kennis en inligting te oorleef (Qing *et al.*, 2010:4561). Terwyl probleemoplossing op die keuse van 'n aksie om 'n doel te bereik fokus (*cf.* 2.2.1.1), fokus kritiese denke op die kwaliteit van idees (Halpern, 1996:5; Martinez, 2010:131). Goeie kritiese denkers is gemotiveerd en gewillig om pogings aan te wend om volgens 'n plan te werk, inligting te versamel en akkuraatheid te kontroleer en te volhard indien die oplossing nie voor die hand liggend is nie of stappe nodig het (Halpern, 1996:25-27).

Ennis (aangehaal deur Fisher, 2005:55), een van die grondleggers van die kritiese denkbeweging in Noord-Amerika, het aspekte oor kritiese denkvaardighede saamgestel wat fokus op die produkte van kritiese denke, eerder as op die proses. By elk van die aspekte word 'n verwante vraag gegee wat kan help met die kritiese ontleding van 'n idee:

- Om die betekenis van 'n verklaring te begryp – is dit betekenisvol?
- Om te oordeel of verklarings mekaar weerspreek – is dit konsekwent?
- Om te oordeel of 'n gevolgtrekking noodwendig volg – is dit logies?
- Om te oordeel of 'n verklaring spesifiek is – is dit presies?
- Om te oordeel of 'n verklaring 'n beginsel toepas – volg dit 'n reël?
- Om te oordeel of 'n waarneming betroubaar is - is dit akkuraat?
- Om te oordeel of 'n induktiewe gevolgtrekking gemagtig is – is dit geregverdig?
- Om te oordeel of die probleem geïdentifiseer is – is dit ter sake?

- Om te oordeel of iets 'n veronderstelling is – word dit as vanselfsprekend geneem?
- Om te oordeel of 'n definisie doeltreffend is – is dit goed gedefinieer?
- Om te oordeel of 'n verklaring wat op goeie gesag geneem is aanvaarbaar is – is dit waar?

Hierdie aspekte wat fokus op die kwaliteit van 'n produk is later herdefinieer en in drie dele saamgevat:

- kritiese denke is 'n probleemoplossingsproses wat toegepas word in die interaksie van die mens met die wêreld en ander mense;
- agtergrondinligting word in die redeneringsproses gebruik om gevolgtrekkings te maak deur van induksie, deduksie en waarde-oordeel gebruik te maak; en
- 'n besluit word geneem oor wat om te doen of te glo. Hierdie nuwe voorstelling vereis algemene denkvaardighede en denkingesteldhede en houdings jeens kritiese denke (Seng & Kong, 2006:55).

Halpern (1999:70; 2007:6) definieer kritiese denke as die gebruik van **vaardighede of strategieë** wat die waarskynlikheid van 'n gewenste uitkoms verhoog. Hierdie vaardigheid word gebruik om denke te beskryf wat doelbewus, logies beredeneerd en doelgerig is en in probleemoplossing, die formulering van gevolgtrekkings en besluitneming gebruik word waar die denker vaardighede gebruik wat effektief is vir die konteks en tipe denke (Bailin *et al.*, 1999:286-289; Halpern, 2007:6, 10).

Seng en Kong (2006:53) beskou kritiese denke as 'n veelvlakkige, multidimensionele kognitiewe vaardigheid. Hierdie kognitiewe vaardigheid vereis dat leerders **metakognitiewe vaardighede** (*cf.* 2.2.1.2) soos refleksie ontwikkel waarvolgens leerders hul eie denkprosesse kan beplan, monitor en evalueer (Bailin *et al.*, 1999:288; Halpern, 2007:10; Kuhn & Dean, 2004:270; McPeck, 1981:7). Volgens Elder en Paul (2004:36), Ennis (1996:166; 1985:45), Facione (2011:16), Norris en Ennis (1989:1), en Rudinow en Barry (1999:60) is kritiese denke 'n intellektuele proses waarvolgens inligting wat deur waarneming, ervaring, reflektering, redenering en kommunikasie versamel is, aktief en bedrewe gekonseptualiseer, toegepas, geanaliseer, gesintetiseer en geëvalueer word. Kritiese denke behels dus hoë-vlak denke, dit is self-verbeterend, vind binne 'n bepaalde konteks plaas en laat die denker toe om 'n mening oor die wêreld uit te spreek (Facione, 2011:16; Jeevanantham, 2005:120; Lau & Chan, 2004).

Die vaardigheid om 'n bekwaamheid te ontwikkel om oordeelkundig en samehangend te redeneer en bestaande kennis en sosiale orde te bevraagteken en uit te daag, is twee breë kategorieë waarin bestaande definisies van kritiese denke verdeel kan word (Vandermensbrugge, 2004:419).

Sekere ingesteldhede of denkwyses, soos die begeerte om te redeneer, 'n gewilligheid om uit te daag en 'n strewe na die waarheid, is eienskappe van 'n kritiese denker (Fisher, 2005:53).

Kritiese **denkingesteldhede en houdings** behels die strewe na weetgierigheid, 'n ontvanklikheid vir nuwe en ander idees (oop gemoed), respek vir rede en die waarheid, die soeke na waarheid, die selfvertroue om krities te dink, onafhanklike gesonde oordeel, respek vir egte intellektuele gesag en intellektuele werketiek en skeptisisme (Bailin *et al.*, 1999:290-295; Ennis, 2001:44-46; Facione, 2009:5-7, 10; Halpern, 2007:10; McPeck, 1981:8; Perkins *et al.*, 1993:1-21).

Die navorser som die konseptualisering van kritiese denke soos uiteengesit in die voorafgaande afdeling soos volg op:

1. Kritiese denke behels die ontwikkeling van kritiese denkingesteldhede en houdings. Dit verwys onder andere na die ontwikkeling van die strewe na denke wat weetgierigheid, 'n ontvanklikheid vir nuwe en ander idees (oop gemoed), respek vir rede en die waarheid, die soeke na waarheid, die selfvertroue om krities te dink, onafhanklike gesonde oordeel, respek vir egte intellektuele gesag en intellektuele werketiek en skeptisisme insluit (Bailin *et al.*, 1999:290-295; Ennis, 2001:44-46; Facione, 2009:5-7, 10; Halpern, 2007:10; McPeck, 1981:8; Perkins *et al.*, 1993:1-21).
2. Die ontwikkeling van kritiese denkvermoëns behels die ontwikkeling van kognitiewe vaardighede wat met mekaar verband hou (*cf.* 2.2.1.1). Hierdie kognitiewe vaardighede sluit onder andere probleemoplossing, die formulering van gevolgtrekkings, besluitneming, logiese en samehangende beredenering, analise, bevraagtekening, interpretasie, evaluering, toepassing, die identifisering van veronderstellings en inductiewe en deduktiewe beredenering in (Bailin *et al.*, 1999:289; Cheung *et al.*, 2002; Ennis, 1992:10-20; Halpern, 2007:10-12; Halx & Reybold, 2005:296; Paul, 1993:36; Perkins *et al.*, 1993:1-21; Pithers & Soden, 2000:239; Vandermensbrugge, 2004:417).
3. Die ontwikkeling van kritiese denkvermoëns behels die ontwikkeling van kritiese denkgewoontes wat deur gedrag manifesteer. Hierdie gewoontes wat nou aansluit by kritiese denkingesteldhede en houdings sluit onder andere in om nie maklik tou op te gooi nie, vergelykings te tref, te argumenteer, verantwoordelik te oorweeg, oorspronklike benaderings te oorweeg, alternatiewe perspektiewe te handhaaf, kennis noukeurig te ondersoek voordat dit gebruik word, redes en argumente te assesseer en om die gevolge van gedrag te oorweeg (Bailin *et al.*, 1999:289; Cheung *et al.*, 2002; Daniels, 1998:1; Tsui, 2002:748). Die kritiese denker moet ook 'n verbintenis, houding of denkwyse hê om die standaarde en beginsels van goeie denke te verwesenlik (Bailin *et al.*, 1999:290-294).
4. Die ontwikkeling van kritiese denkvermoëns behels die ontwikkeling van metakognitiewe vaardighede soos refleksie waarvolgens leerders hul eie denkprosesse kan beplan, monitor en evalueer/assesseer (Halpern, 2007:10) (*cf.* 2.2.1.2).
5. Die ontwikkeling van kritiese denke vereis die ontwikkeling van 'n sterk kennisbasis (Bailin *et al.*, 1999:290-295). Kwaliteit van denke word onder andere bepaal deur wat die denker weet, of bevoeg is om uit te vind oor 'n saak of probleem en oor die konteks

waarin die probleem voorkom (Bailin *et al.*, 1999:29). Die dimensie van kennis, begrip en ervaring wat 'n persoon oor 'n situasie het, bepaal die graad waarin kritiese denke toegepas gaan word. Kritiese denkers se standaard van kritiese evaluering moet hoog wees. Dit impliseer goeie gehalte praktiese oorweging, argumenteringstandaarde, standaard in die ontwikkeling van aksieplanne, standaard oor oordeel en standaard oor navraag en verantwoording. Die denker moet soveel moontlik alternatiewe handelswyses, die volheid van betekenis daarvan sowel as vorige redenering oor soortgelyke besluite oorweeg sodat besluite geneem kan word wat sukses waarborg. Die kritiese denker behoort relevante inligting oor die aard en konsekwensies van elke alternatief in ag te neem. Die konteks waarin die besluit geneem word, moet in ag geneem word en die kritiese denker behoort ook hipoteses te oorweeg.

Volgens moderne sielkundiges het 'n bruikbare model van kritiese denke ten minste twee komponente, naamlik kennis oor die vaardighede van kritiese denke (die kognitiewe komponent) en die ingesteldhede of houdings van 'n kritiese denker (die emosionele of affektiewe) komponent. Beide is nodig vir effektiewe kritiese denke (Halpern, 1996:25; Norris & Ennis, 1989:8; Weiten, 2004:32). Kritiese denkvaardighede en ingesteldhede en houdings moet met voorbedagte rade en bewustelik onderrig word aangesien dit dikwels nie vanself ontwikkel nie (Nisbett, aangehaal deur Weiten, 2004:32). Vir die doel van hierdie studie is op kritiese denkingesteldhede en houdings as voorwaarde vir kritiese denke gefokus (*cf.* 1.4.1).

Die kritiese denkingesteldhede en houdings wat 'n voorwaarde vir kritiese denke is word in die volgende afdeling bespreek.

2.4 KRITIESE DENKINGESTELDHEDE EN HOUDINGS AS VOORWAARDE VIR KRITIESE DENKE

Halpern (1999:72) is van mening dat dit nie genoeg is om leerders kritiese denkvaardighede te leer indien hulle nie geneig is om dit gebruik nie. 'n Ingesteldheid of houding is nodig om te erken wanneer vaardighede nodig is en daar moet ook 'n gewilligheid vir verstandelike inspanning wees om die vaardigheid toe te pas (Facione, 2000:81; Facione, 2011:20; Halpern, 1999:72).

Die ontwikkeling van kritiese denkingesteldhede en houdings omvat vyf dimensies, naamlik: **betekenis** (wat die ingesteldheid beteken), **bekwaamheid** (hoe om die ingesteldheid toe te pas), **paraatheid of sensitiwiteit** om die denkingesteldhede en houdings te gebruik (wanneer en waar om die ingesteldheid te gebruik), **waarde** (hoekom die ingesteldheid nodig is) en **toewyding** om dit te gebruik (Anderson, 2010:72, 110, 113; Perkins & Tishman, aangehaal deur McBride *et al.*, 2002:132) (*cf.* 6.3). Die betekenis dui op wat die denkingesteldheid en houding beteken en die bekwaamheid dui op strategieë wat die individu gebruik om die denkingesteldheid en houding te demonstreer. So sal iemand wat 'n oop gemoed het, weerstand bied teen impulsiewe besluite. Sensitiwiteit dui op die waaksaamheid om geleenthede raak te sien om die denkingesteldheid en houding te openbaar (Costa,

2009e:17). Die waarde dui op die belangrikheid van die denkingesteldheid en houding vir die individu. Toewyding dui op die student se volgehoue toepassing van die ingesteldheid en die vaardigheid om die vlak waarop die denkingesteldheid en houding gebruik word, te assesseer (Anderson, 2010:73, 113). Denkingesteldhede en houdings is nie staties nie, maar kan ontwikkel, groei en uitbrei sodat leerders meer effektiewe denkers kan wees. Denkingesteldhede en houdings kan volgens die bogenoemde vyf dimensies groei en uitbrei en hierdie groei kan deur middel van erkenning, stiplyste, rubrieke, portefeuljies, reflektiewe aansporing en skale gemeet word (Anderson, 2010:80-83). Denkingesteldhede en houdings kan op 'n beginnersvlak, bevoeg, vaardig of gesofistikeerd/meesterlik bemeester word (Anderson, 2010:83) (cf. 6.4). Persone met positiewe kritiese denkingesteldhede en houdings het 'n bestendige interne motivering om kritiese denke te gebruik om probleme aan te pak en op te los (Facione & Facione, 2010:9; Facione, 2011:29). Die navorser is van mening dat die betekenis en waarde van kritiese denkingesteldhede eers deur studente begryp moet word voordat bekwaamheid, paraatheid en toegewydheid aangemoedig word.

Facione het inligting van die Delphi-studie gebruik om sewe kritiese denkingesteldhede en houdings te formuleer (Irani *et al.*, 2007:4). Hierdie kritiese ingesteldhede en houdings wat ook in ander terme deur Costa (2009:17-38), Norris en Ennis (1989:12) asook Paul en Elder (2008:13-15) geïdentifiseer is, bevat almal raakpunte en ooreenkomste wat deur Facione (2010:10; 2011:30, 35) se formulering van kritiese denkingesteldhede en houdings opgesom kan word. Denkingesteldhede en houdings word geïdentifiseer as die effektiewe gebruik van intellektuele hulpbronne deur kenmerkend intelligente mense wanneer hulle te kampe het met probleme waarvan die oplossings nie onmiddellik duidelik is nie (Anderson, 2010:14).

Ten einde 'n geïntegreerde interpretasie van wat kritiese denkingesteldhede en houdings behels te bied, dui die navorser die verband tussen verskillende sienings soos gedefinieer deur Costa (2009:17-38), Norris en Ennis (1989:12) en Paul en Elder (2008:13-15) met Facione (2011:30, 35) se sewe kritiese denkingesteldhede en houdings waarop die studie fokus as volg aan:

Facione en Facione (2010:10) en Facione (2011:30, 35) definieer 'n persoon met 'n kritiese denkingesteldheid en houding om **die waarheid te soek/die bes moontlike oplossing te soek** as iemand met intellektuele integriteit, wat 'n moedige begeerte het om altyd na die beste moontlike kennis in enige situasie te soek. So iemand vra indringende vrae en volg redes en bewyse al druis dit teen sy of haar eie oortuigings in. Die waarheidsoeker sal eerder die waarheid najaag as om die argument te wen en is eerlik en objektief in die soeke na die waarheid, al ondersteun die bevindinge nie die eie belange of voorafgevormde mening nie (Facione, 2011:30, 35; Ricketts *et al.*, 2003:61). **Soeke na die waarheid** kan gekoppel word aan Paul en Elder (2008:13-15) se siening van intellektuele dapperheid en integriteit wat die objektiewe en regverdige ondersoek van inligting vooropstel. In aansluiting hierby is Costa (2009:17-38) en Norris en Ennis (1989:12) se siening dié van buigbaarheid in denke, die raaksien van alternatiewe, om goed ingelig te wees, die totale situasie in ag te neem en 'n

oop gemoed te hê ten einde die beste oplossing vir 'n probleem te kry. Costa (2009:17-38) beklemtoon verder ook skerp ondervraging en beheer oor impulsiwiteit.

Die navorser is van mening dat die kritiese denkingesteldheid en houding om die waarheid te soek by leerders bevorder kan word deur aan hulle die betekenisvolheid en waarde van leerinhoud deur onderrigleersituasies oor te dra. 'n Probleem moet ten volle verstaan word voordat dit opgelos kan word en daarvoor is objektiwiteit, regverdigheid, relevansie, buigbaarheid, oordeel, skerp ondervraging en beheer oor impulsiwiteit nodig. Wanneer 'n onderwyser deur die proses van individualiteit en sielkundige differensiasie die leerder se uniekheid erken, sy verskille aanvaar en leerders se verskillende leerstyle akkommodeer, kan dit die leerder aanmoedig om die waarheid te soek en daardeur gemotiveer word om impulsiewe gedrag en reaksies te beperk. Uitdagings moet leerders motiveer om die waarheid te soek en so gemotiveer te word dat die beste oplossing vir 'n probleem gekry kan word. Die navorser argumenteer dat, veral in die wêreld wat elke uur verander in terme van tegnologiese, maatskaplike en politiese omstandighede, die soeke na die waarheid leerders na oplossings vir probleme dwing waarvoor hulle nog nooit te staan gekom het nie. Wanneer daar saam met groepslede na oplossings en die waarheid gesoek word, kan 'n samehorigheidsgevoel ontwikkel wat die soeke na optimistiese alternatiewe vir probleme waarmee geworstel word kan bevorder (cf. 3.4).

Iemand wat 'n **oop gemoed het/ontvanklik is vir idees** word gesien as iemand wat verdraagsaam teenoor uiteenlopende idees en sensitief vir vooroordeel is (Facione, 2011:30, 35). So iemand respekteer die feit dat ander verskillende menings kan hê. Om 'n oop gemoed te hê, impliseer dat sake vanuit soveel as moontlik kante benader word en dat die goeie en slegte kante van die saak ondersoek word (Carroll, 2004). In hierdie evaluering moet die doel wees om die waarheid te ontdek en nie om fout te vind nie (Carroll, 2004). 'n **Oop gemoed** kan gekoppel word aan Paul en Elder (2008:13-15) se siening van intellektuele nederigheid en om sake vanuit verskillende kante te benader. In aansluiting hierby is Costa (2009:17-38) en Norris en Ennis (1989:12) se siening dat daar van perspektief verander moet kan word en nie net op eie belange gefokus word nie, sodat verdraagsaamheid en respek teenoor uiteenlopende idees geopenbaar word (Paul & Elder, 2008:13-15). Costa (2009:17-38) en Paul en Elder (2008:13-15) se siening van intellektuele empatie en eerlikheid is dat ander se uitgangspunte sensitief in ag geneem moet word. Die kritiese denkingesteldheid en houding van 'n oop gemoed beteken voorts om standpunt in te neem en te verander indien bewyse en redes dit noodsaak en om geloofwaardige bronne te gebruik en alle situasies in ag te neem (Norris & Ennis, 1989:12).

Wanneer 'n samehorigheidsgevoel tydens onderrig ervaar word, kan dit leerders help om hulle eie beperkings te besef, respek vir ander te openbaar en verdraagsaam te wees teenoor menings wat verskil van eie gevormde menings. 'n Samehorigheidsgevoel kan aanleiding gee tot die ontwikkeling van verdraagsaamheid en respek sodat oplossings vir probleme van alle kante ondersoek kan word. Leerders kan met optimistiese alternatiewe vorendag kom en

kritiese denkingesteldhede en houdings van selfvertroue in kritiese denke en nuuskierigheid kan so aangemoedig word (*cf.* 3.4).

Iemand wat **analities is/bedag is op gevolge** is bewus van potensiële probleme (konseptuele of gedragsprobleme) en noulettend op voorsienbare gevolge en poog om kort- en langtermynuitkomst van gebeure, besluite en aksies te voorspel (Facione, 2011:30, 35). Die analitiese persoon is oplettend vir redes en feite as effektiewe maniere waarop probleme opgelos word (Ricketts *et al.*, 2003:63) en neem bewustelik tussenposes om na te dink oor die voorsienbare en waarskynlike gevolge van besluite (Facione, 2011:35). **Om bedag te wees op gevolge** kan gekoppel word aan Paul en Elder (2008:13-15) se siening van intellektuele nederigheid en dapperheid as 'n persoon besef dat beperkings ten opsigte van kennis 'n invloed op gevolge van besluite kan hê. In aansluiting hierby is Paul en Elder (2008:13-15) se siening van intellektuele selfstandigheid en uithouvermoë dat die persoon beheer het oor eie oortuigings en impulsiewe gedrag en aan die gevolge van langtermynuitkomst dink.

Die navorser is van mening dat leerders bewus moet wees van die implikasies wat veranderinge, wat as gevolg van besluite en keuses ontstaan, op hul lewens kan hê. Swak besluite kan 'n negatiewe invloed op die mens hê en bydra tot 'n gebrek aan motivering, selfregulering en selfvertroue. Wanneer 'n student die betekenis van 'n opdrag verstaan en weet hoe die kennis wat hy nou inwin op die toekoms van toepassing gaan wees, kan 'n kritiese denkingesteldheid en houding van om bedag te wees op gevolge ontwikkel (*cf.* 3.4).

'n **Sistematiese werkswyse** dui op 'n persoon wat hom beywer om 'n georganiseerde en deeglike benadering te volg om probleme te identifiseer en op te los (Facione, 2011:30, 35). 'n Sistematiese persoon is ordelik, gefokus, volhardend en ywerig in die benadering van probleemoplossing, leer en ondersoek (Ricketts *et al.*, 2003:63) en kan onderskei tussen die dringende en die belangrike (Facione, 2011:35). 'n **Sistematiese werkswyse** impliseer dat alle sinuïe gebruik word en dat impulsiewe gedrag beheer word deurdat georganiseerd en deeglik te werk gegaan word (Costa, 2009:17-38). Dit verg ook metakognisie (Costa, 2009:17-38) om denkprosesse in oënskou te neem en aktief by denkaktiwiteite betrokke te wees. In aansluiting hierby is Norris en Ennis (1989:12) se siening dat alle aspekte van 'n situasie in ag geneem moet word en dat ordelik met al die dele as 'n komplekse geheel gewerk moet word (Norris & Ennis, 1989:12). 'n Sistematiese werkswyse kan impliseer dat 'n aantal bronne sistematies deurgewerk word vir die voltooiing van 'n taak (Norris & Ennis, 1989:12), wat ook as bewys dien dat die benadering georganiseerd en gefokus is. Leerders wat sistematies te werk gaan, sal hulself reguleer en waak teen impulsiewe gedrag. Wanneer 'n probleem opgelos word, sal hulle doelwitte stel, planne beraam en uitvoer.

Die kritiese denkingesteldheid en houding om **met selfvertroue te redeneer**, dui op iemand wat vol vertroue is oor sy eie redeneringsvaardighede om goeie oordeel op te lewer (Facione, 2011:30, 35). Persone wat selfvertroue in kritiese denke het, glo dat ander hulle ook vertrou aangesien hulle glo dat ander na hulle opsien om probleme op te los, te besluit wat om te

doen en die saak regverdig af te handel (Ricketts *et al.*, 2003:63). Iemand met selfvertroue in kritiese denke sal homself verbind om uitdagende probleme deur redenering op te los (Facione, 2011:15). Vrae, probleme of sake wat beredeneerde besluitneming nodig het, word deur persone met selfvertroue in kritiese denke aangegryp en hulle werk alleen of saam met ander aan die oplossing (Facione, 2011:35). Om met selfvertroue te redeneer, kan gekoppel word aan Paul en Elder (2008:13-15) se siening van intellektuele nederigheid en dapperheid. In aansluiting hierby is skerp ondervraging en probleemstelling om die waarheid te ontbloot sowel as die gebruik van vorige kennis in nuwe situasies wat vertroue inboesem, belangrik (Costa, 2009:17-38). Vir Norris en Ennis (1989:12) is dit ook belangrik om selfvertroue in eie redeneringsvaardighede te hê sodat standpunte ingeneem en verander kan word indien bewyse en redes dit noodsaak.

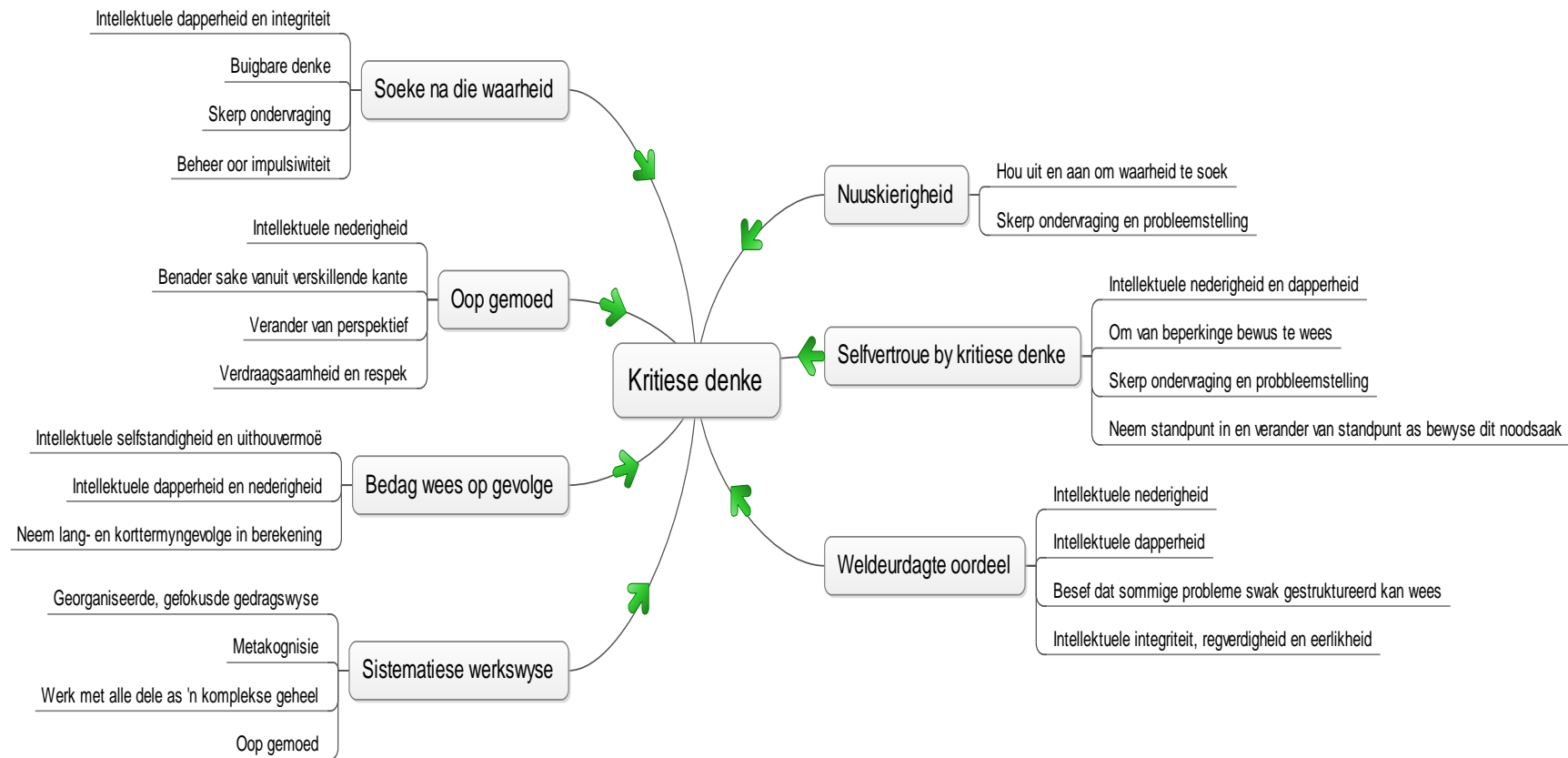
Iemand wat **nuuskierig** is, streef daarna om goed-ingelig te wees, wil weet hoe dinge werk en leer nuwe inhoud oor 'n wye verskeidenheid onderwerpe, al is dit nie vir die onmiddellike relevant nie. So iemand het 'n sterk sin vir intellektuele weetgierigheid (Facione, 2010:9; Facione, 2011:30, 35). Nuuskierige persone is verwonderd oor die verskeidenheid en kompleksiteit van die wêreld en win inligting in oor enige onderwerp waarin hulle belangstelling toon (Facione, 2011:35). Nuuskierigheid kan aan Costa (2009:17-38) se siening om uit te hou en aan te hou en sodoende goed ingelig te wees, om inligting in te samel deur van skerp ondervraging en probleemstelling gebruik te maak en oop te wees vir voortdurende leer, gekoppel word. Om verklarings en redes vir stellings of vrae te soek deur verskillende geloofwaardige bronne en sintuie te gebruik, is kritiese denkingesteldhede en houdings wat deur Norris en Ennis (1989:12) as belangrik geag word en wat verband hou met nuuskierigheid.

'n **Weldeurdagte oordeel** as 'n kritiese denkingesteldheid en houding dui daarop dat probleme benader word met die besef dat sommige probleme swak gestruktureerd kan wees en dat sommige meer as een moontlike oplossing kan hê. Persone met 'n oordeelkundige kritiese denkingesteldheid en houding erken ook dat uitsprake wat op standarde, kontekste en bewyse gebaseer is, dikwels gemaak word sonder die voordeel om al die inligting oor die situasie beskikbaar te hê (Facione, 2011:30, 35; Ricketts *et al.*, 2003:63). Persone met 'n oordeelkundige kritiese denkingesteldheid en houding oordink besluite wat onlangs geneem is en oorweeg later weer of dit steeds die regte besluit is (Facione, 2011:35). Daar word ook gekyk of nuwe relevante inligting aan die lig gekom het en bepaal of die resultate wat voorspel is, realiseer (Facione, 2011:35). Indien dit geregverdig is, word die besluit hersien om aan die nuwe verstaan oor die stand van sake te voldoen (Facione, 2011:35). 'n Weldeurdagte oordeel kan gekoppel word aan intellektuele nederigheid (Paul & Elder, 2008:13-15) wat die kritiese denkingesteldheid en houding van om te erken wanneer kennis ontbreek, vooropstel. In aansluiting hierby is intellektuele dapperheid om sake opreg en regverdig te beskou (Paul & Elder, 2008:13-15), om verklarings vir die stelling te soek (Norris & Ennis, 1989:12) en om 'n oop gemoed te hê (Norris & Ennis, 1989:12). Intellektuele

integriteit, regverdigheid en eerlikheid, volgens Paul en Elder (2008:13-15), beteken om eerlik jou eie denke te beoordeel.

Wanneer leerders hul eie idees en standpunte ontwikkel, behoort hulle weldeurdagte oordeel te gebruik om die kwaliteit van die idees en standpunte te bepaal en aan ander oplossings te dink. Leerders behoort ook gedraag te word om uitdagings tegemoet te gaan en dit nie te vermy nie. Dit is egter nodig dat daar nie blindelings in situasies ingestap en besluite geneem word nie, maar dat probleme en keuses weldeurdag moet wees. Dit verg egter ook selfvertroue om nie die eie mening gering te ag nie (*cf.* 3.4).

Opsommenderwys word die konseptualisering van kritiese denkingesteldhede en houdings as volg in Figuur 2.4 saamgestel.



Figuur 2.4: Konseptualisering van kritiese denkingesteldhede en houdings

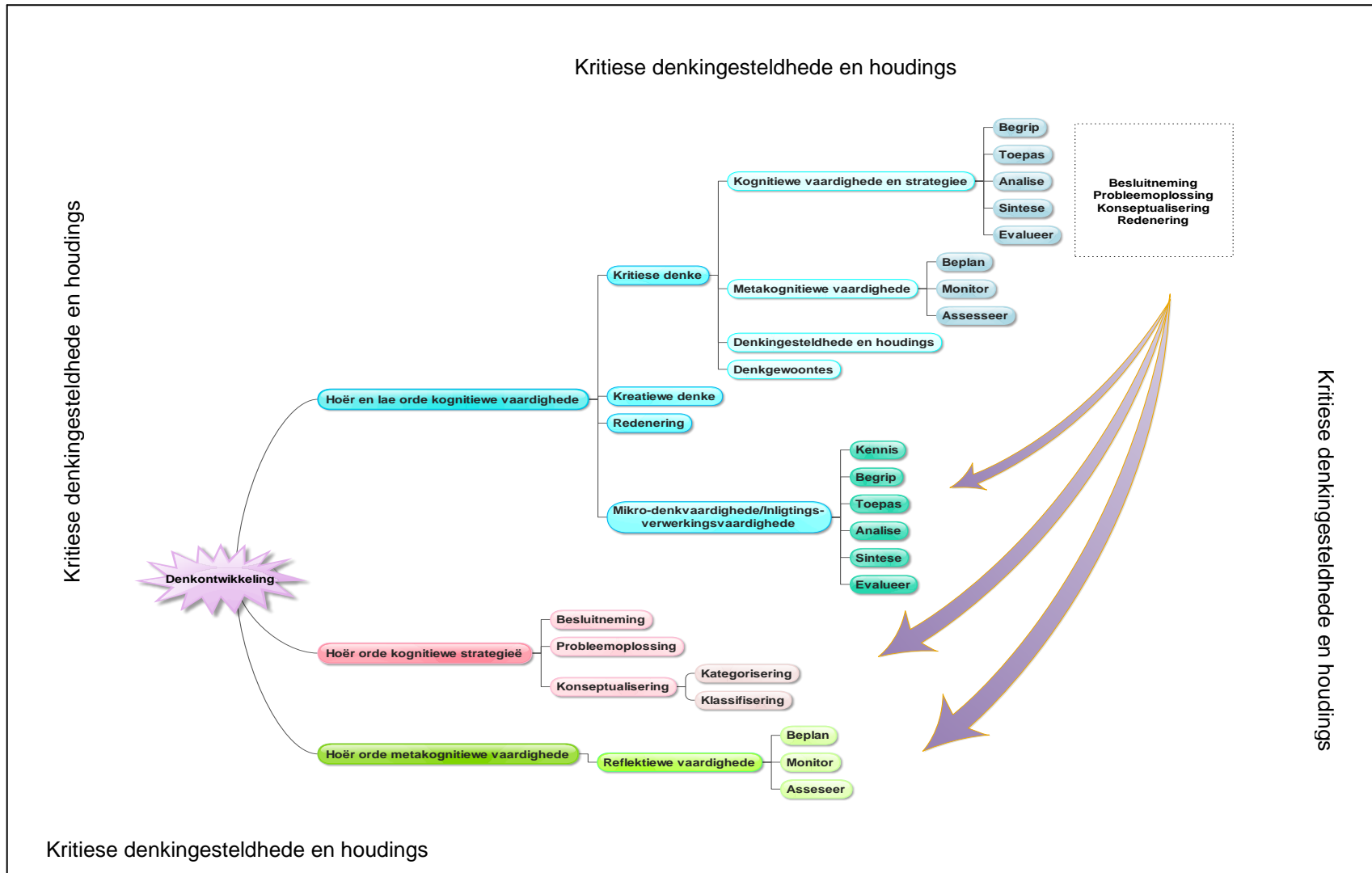
Uit Figuur 2.4 is dit duidelik dat kritiese denkingesteldhede en houdings noodsaaklik vir effektiewe kritiese denke is.

Die kritiese denkingesteldhede en houdings, soos gedefinieer deur Facione (2010:30, 35), is in die konteks van die studie gebruik om 'n selfontwikkelde vraelys saam te stel ten einde die tweedejaar-Wiskundeonderwysstudente se siening van die belangrikheid van kritiese denkingesteldhede en houdings in Wiskunde te bepaal.

Wanneer die huidige toestand in die Suid-Afrikaanse onderwys, wat dui op swak matriekuitslae en leerders wat nie sistematies werk nie (cf. 1.1), by die geringste uitdaging negatief raak, maklik tou opgooi en nie met selfvertroue redeneer nie, in oënskyn geneem word, blyk dit dat nie alleen denkvaardighede ontbreek nie, maar ook kritiese denkingesteldhede en houdings.

Kritiese denke is kompleks van aard en effektiewe kritiese denke behels die ontwikkeling van alle sleutelkomponente wat deel van kognitiewe ontwikkeling is, naamlik hoër- en laer-orde denkvaardighede en strategieë, mikrodenkvaardighede en hoër-orde metakognitiewe vaardighede (cf. Figuur 2.2). Kritiese denkingesteldhede en houdings word beskou as 'n komponent van kritiese denke wat ontwikkel moet word. Die navorser argumenteer dat die ontwikkeling van kognitiewe vaardighede en strategieë sowel as metakognitiewe vaardighede nie van die ontwikkeling van denkingesteldhede, houdings en denkgewoontes losgemaak kan word nie. Daar moet tydens onderrig aan alle aspekte van kritiese denke aandag gegee word om effektiewe kritiese denke tot gevolg te hê, dit wil sê, indien leerders die kognitiewe vaardighede van evaluering aanleer, behoort die kritiese denkingesteldheid en houding om by evaluering betrokke te raak ook aandag te geniet. Laasgenoemde kan byvoorbeeld bereik word deur leerders bewus te maak van die **betekenis** van evaluering, die **waarde** daarvan, **strategieë** voor te hou vir evaluering en die **bewuswording** te skep vir wanneer en waar evaluering as vaardigheid toegepas moet word (Anderson, 2010:113) (cf. 2.4).

Na afloop van die analisering van die sleutelkomponente van denkontwikkeling en die plek wat kritiese denkingesteldhede en houdings vervul, bied die navorser in Figuur 2.5 'n samevattende oorsig.



Figuur 2.5: Oorsig van sleutelkomponente tydens denkontwikkeling

Gebaseer op Figuur 2.5 argumenteer die navorser dat kritiese denkingesteldhede en houdings die spil is waarom die effektiewe uitvoer van alle take wat denkhandelinge verg, draai. Verder dui Figuur 2.5 aan dat kognitiewe en metakognitiewe vaardighede en strategieë vir die uitvoer van kritiese denke noodsaaklik is.

Vervolgens word die belangrikheid van kritiese denkingesteldhede en houdings as voorwaarde vir kritiese denke bespreek.

2.5 DIE BELANGRIKHEID VAN KRITIESE DENKINGESTELDHEDEN EN HOUDINGS AS VOORWAARDE VIR KRITIESE DENKE

Die literatuur dui aan dat kritiese denkingesteldhede en houdings belangrik is vir effektiewe kritiese denke (Facione, 2000:81). Die navorser kon egter geen literatuur vind wat hierdie belangrikheid motiveer of verduidelik nie. Die navorser bied in hierdie afdeling haar eie kritiese verduideliking van die belangrikheid van kritiese denkingesteldhede en houdings as voorwaarde vir kritiese denke.

'n Blik op die ontwikkelings wat op die gebied van inligtingstechnologie plaasvind asook die verskynsel van kennisontploffing, is genoeg om enigeen te oortuig dat dit noodsaaklik is om 'n bedrewe kritiese denker te wees (Lau & Chan, 2004). Kritiese denke is 'n kragtige manier van dink (Qubukcu, 2006:22) en 'n konstante proses van **bevraagtekening** en **evaluering**. Die navorser is van mening dat indien die wil om krities te dink nie teenwoordig is nie, kritiese denke wat bevraagtekening en evaluering insluit nie sal plaasvind nie. Voorts meen die navorser dat wanneer bevraagtekening en evaluering ter sprake kom, alle feite deur skerp ondervraging bekend moet wees en daarvoor is die kritiese denkingesteldheid en houding **soeke na die waarheid** noodsaaklik. 'n Kritiese denkingesteldheid en houding gekenmerk deur **selfvertroue** in kritiese denke behoort ook teenwoordig te wees sodat die individu op sy eie redenering vertrou om 'n goeie oordeel te lewer. Om te **bevraagteken**, is die kritiese denkingesteldheid en houding om 'n **oop gemoed** te hê noodsaaklik sodat 'n saak vanuit verskillende kante benader kan word. Voorts is 'n kritiese denkingesteldheid en houding om **meer oor die onderwerp te wete te kom** noodsaaklik vir effektiewe bevraagtekening en evaluering van inligting. Die individu moet ook kan erken dat uitsprake dikwels gemaak word sonder dat al die inligting beskikbaar is en hiervoor is 'n kritiese denkingesteldheid en houding om 'n weldeurdagte oordeel te hê noodsaaklik.

Kritiese denke behels ook goeie **redeneringsvaardighede** oor alledaagse probleme en sake (McPeck, 1990:3; Woolfolk, 2004:338) en om so vêr moontlik te waarborg dat oortuigings en aksies verdedigbaar is en die toets van verstandige ontleding kan weerstaan (Carroll, 2004). Die navorser argumenteer dat kritiese denkingesteldhede en houdings, soos om 'n oop gemoed en selfvertroue in kritiese denke te hê sowel as om bedag te wees op gevolge, noodsaaklik is vir die ontwikkeling van redeneringsvaardighede.

Kritiese denke fokus op die ontleding en evaluering van feite en menings, bronne en bewerings, die maak van keuses en soeke na alternatiewe (Carroll, 2004). Kritiese denke

word ook ingespan om te **reflekteer** op waardes en **besluite** en om hulle te **regverdig** (Lau & Chan, 2004). Die navorser is van mening dat bewerings, redes, bewyse en alternatiewe meer effektief ontleed en geëvalueer kan word deur 'n kritiese denkingesteldheid en houding van 'n oop gemoed, soeke na die waarheid en nuuskierige kritiese denkingesteldheid en houding. Om 'n saak objektief te evalueer, is dit nodig om 'n kritiese denkingesteldheid en houding te ontwikkel wat alle **moontlikhede in aanmerking** neem, **geldige redes** aanvoer en wegdoen met uitgangspunte wat die waarheid weerspreek.

Leerdere wat in 'n omgewing leer waar hulle aangemoedig word om 'n oop gemoed te hê en nuuskierig te wees, behoort geleenthede gebied te word waar hulle meer betrokke raak by gesprekke wat verklarend is en analise en verduideliking verg (Woolfolk, 2004:339). Tydens **gesprekke** kan belangrike kritiese denkvaardighede soos verduideliking, die aanvoer van redes, identifisering van hoofmomente, die verdediging van standpunte en die evaluering van bewyse aangemoedig word (Palincsar, aangehaal deur Woolfolk, 2004:339). Direkte onderrig in die aanleer van denkprosesse behoort verskaf te word en prakties in groepsverband toegepas en geoefen te word (Briggs & Sommerfeldt, 2002:54-560; McGonigal, 2005; Woolfolk, 2004:338). Die navorser is van mening dat gesprekke wat verklarend is en analise en verduideliking verg, **selfvertroue** as kritiese denkingesteldheid en houding sowel as 'n **oop gemoed** vir die idees van ander kan bevorder. 'n Kritiese denkingesteldheid en houding van **nuuskierigheid** wat onlosmaaklik aan kritiese denke gekoppel word, kan gekweek word en leerders moet blootgestel word aan klaskamersituasies waar modelle van goeie denkpraktyke gedemonstreer word.

Die navorser redeneer dat wanneer die geneigdheid, denkingesteldheid of houding om krities te dink nie aangemoedig word nie, kritiese denke nie sal plaasvind nie.

Aangesien Facione (2000:81) argumenteer dat leerders negatiewe ingesteldhede en houdings ten opsigte van kritiese denke het, en die navorser ook faktore tydens die navorsing wou vasstel, is dit noodsaaklik om na faktore te kyk wat hiertoe bydra.

2.6 FAKTORE WAT KRITIESE DENKINGESTELDHEDEN EN HOUDINGS BEÏNVLOED

Die ingesteldheid en houding teenoor kritiese denke is die bestendige interne motivering om probleme aan te pak en besluite te neem deur denkvaardighede te gebruik (Facione *et al.*, 1997:1). Kritiese denkingesteldhede en houdings is beslissend vir kritiese denke en kritiese denke sal nie plaasvind nie, of is minderwaardig sonder positiewe ingesteldhede en houdings jeens kritiese denke (Facione, 2000:81; Profetto-McGrath, 2003:575). Dit is dus duidelik dat die interne wisselwerking tussen kritiese denke en kritiese denkingesteldhede en houdings onontbeerlik is vir suksesvolle probleemoplossing.

Geen literatuur kon bekom word wat spesifiek fokus op faktore wat kritiese denkingesteldhede en houdings beïnvloed nie. Vir die doel van hierdie navorsing fokus die navorser daarom op 'n verduideliking van faktore wat kritiese denke beïnvloed en probeer

hierdie faktore ook in verband bring met die afwesigheid van kritiese denkingesteldhede en houdings.

Die literatuur dui aan dat faktore soos onder andere vorige ervaring, denkpatrone gebaseer op waarneming en veralgemenings wat tot onakkurate oordeel en foutiewe redenering lei, individuele verskille, ouderdom, kognitiewe vaardighede, sosio-ekonomiese status en die persoonlike vertroue dat 'n besluit saak maak, 'n invloed op die toepassing van kritiese denkvaardighede tydens besluitneming het (Dietrich, 2010). Gebaseer op die literatuur, fokus die navorser vervolgens op faktore wat volgens haar in die konteks van die studie as belangrike faktore beskou kan word wat kritiese denkingesteldhede en houdings moontlik kan beïnvloed, naamlik die kulturele omgewing (Grosser, 2006:114), emosionele faktore (Carroll, 2004:14; Costa & Kallick, 2009a:13), die rol van die opvoeder (Chaffee, 1985:245; Costa & Kallick, 2009b:98; Royster *et al.*, 1999:317), die klaskamersituasie en taal (De Wet *et al.*, 1981:319), klaskamerinteraksie (Costa & Kallick, 2009b:101; Gawe, 2004:214), terugvoer (Costa & Kallick, 2009b:112), vraagstelling (Costa & Kallick, 2009b:106, 118), memorisering (Donald, 1992:413; Grabe & Grabe, 2004:52), refleksie (Costa & Kallick, 2009c:118) en databronne (Costa & Kallick, 2009b:98, 101).

Die **kulturele omgewing** waarbinne 'n leerder grootword, is 'n faktor wat kan bydra tot gebrekkige denkvaardighede (Grosser, 2006:114). Kultuurverskille beïnvloed ook volgens Nisbett en Norenzayan (2002:3, 28) en Nisbett *et al.* (2001:291) denkprosesse. Alhoewel Stevens (1997:398) aandui dat die swart kultuurgroep in Suid-Afrika rigied onderrig is en leerders by hoë uitsondering aangemoedig is om vrae te vra en daar van hulle verwag is om die meeste van die tyd stil te wees, is dit egter waar dat alle kultuurgroepe in Suid-Afrika aan dieselfde rigiede onderwysstelsel blootgestel was. Daar is van swart kinders verwag om deur nabootsing te leer deurdat ouer maats en volwassenes in die gemeenskap waargeneem word en hul handelinge gevolg word, eerder as om vrae te vra (Rothstein, aangehaal deur Grosser, 2006:116). Die navorser is van mening dat leerders wat grootword in 'n kultuur waar die spreekwoord "Kinders moet gesien en nie gehoor word nie" aan die orde van die dag is, waarskynlik nooit leer om hul mening te lug en vrae te vra nie en daarom nie oop is vir ander se oortuigings nie. Nisbett *et al.* (2001:291) is van mening dat individue uit die Westerse kultuur, wat in omgewings groot word waar op persoonlike vryheid, keuse, debat, nuuskierigheid en diversiteit gefokus word, eienskappe van om bedag te wees op gevolge sal hê. Daar kan dus geargumenteer word dat hulle kritiese denkingesteldhede en houdings om 'n oop gemoed te hê, nuuskierig te wees, hul selfvertroue in kritiese denke, om bedag te wees op gevolge en soeke na die waarheid nie ten volle ontwikkel sal wees nie.

Sekere oortuigings wat met **emosionele** faktore verband hou, kan kritiese denke beïnvloed (Carroll, 2004:13). Indien iemand **vrees** dat hy nie daarin sal slaag om 'n probleem op te los nie, sal hy waarskynlik nie eers probeer nie (Carroll, 2004:13). Costa en Kallick (2009b:97) bevestig dat die dorsale area van die serebrale korteks van die brein afsluit wanneer spanning toetree en onbetrokkenheid of passiwiteit ten opsigte van leer meebring. Dit is

daarom noodsaaklik dat opvoeders moet oplet na leerders se senuagtigheid, onttrekking of vrees (Costa & Kallick, 2009b:98). Spanning, senuagtigheid, onttrekking of vrees sowel as vorige negatiewe of positiewe ervarings met betrekking tot onderriglesituasies kan 'n invloed hê op die manifestering van kritiese denkingesteldhede en houdings. Die navorser is van mening dat negatiewe ervarings soos medeleerders wat hulle uitlag en opvoeders wat hul vrae as onbelangrik afmaak daartoe kan bydra dat leerders nie 'n oop gemoed het nie en nie ontvanklik is vir ander se idees nie, aangesien hulle moontlik vertroue in hulself en hul eie redeneringsvermoë verloor het. Die navorser argumenteer dat indien iemand bang is om sy gedagtes te kommunikeer, dit sy nuuskierigheid en weldeurdagte oordeel kan onderdruk.

Die opvoeder, student en stimuli is gespreksgenote tydens onderrig en leer en speel 'n belangrike rol in die oordrag van kennis en denkontwikkeling (*cf.* 3.4). Opvoeders moet ondersteun word om hulself te verbeter ten einde kritiese denkvaardighede en denkingesteldhede en houdings te ontwikkel (Haywood *et al.*, 1984:20). Die **opvoeder** se gebare, houding en stemkwaliteit dra by tot 'n klaskameromgewing wat vertroue inboesem (Costa & Kallick, 2009b:98). Volgens Chaffee (1985:245) is leerders geneig om hul opvoeders in die uitvoer van denkprosesse na te boots en daarom is dit nodig dat taalgebruik duidelik, akkuraat en noukeurig sal wees, aangesien hierdie tipe taalgebruik tot denke lei met dieselfde eienskappe as dié wat nageboots word. Dit is egter net so belangrik dat leerders kritiese denkingesteldhede en houdings in die optrede van hul opvoeders moet raaksien (Costa & Kallick, 2009b:115) sodat hulle daardeur aangemoedig kan word om die kritiese denkingesteldhede en houdings in hul eie lewe toe te pas. Kritiese denkingesteldhede en houdings wat opvoeders moet openbaar, is onder andere 'n sistematiese werkswyse, om altyd na die waarheid te soek en om geduldig na die idees van ander te luister. In hierdie verband kan 'n mediator wat doelbewus tot die leersituasie toetree en stimuli vir die student selekteer en organiseer (Feuerstein *et al.*, 1985:47; Fraser, 2006:9), die student in staat stel om tussen relevante en irrelevante inligting te selekteer en help om probleme met selfvertroue, effektief en sistematies te benader (Costa & Kallick, 2009c:127; Fraser, 2006:9; Haywood *et al.*, 1984:20, 21). 'n Mediator kan dus kritiese denkingesteldhede en houdings soos om 'n oop gemoed te hê, te soek na waarheid, bedag te wees op gevolge, nuuskierigheid, 'n sistematiese werkswyse en 'n weldeurdagte oordeel modelleer en sodoende die ontwikkeling daarvan aanmoedig.

Effektiewe **Wiskunde-onderrig** vereis meer as bloot net die onderrig van wiskundige konsepte en prosedures; dit sluit ook in om leerders te help om hul kritiese denkingesteldhede en houdings jeens die toepassing van konsepte en prosedures te ontwikkel (Royster *et al.*, 1999:318). Opvoeders moet kritiese denkingesteldhede en houdings modelleer en leeromgewings skep waarin die buigbaarheid van denke, vindingrykheid, deursettingsvermoë en selfvertroue in die doen van Wiskunde gefasiliteer en aangemoedig word (Royster *et al.*, 1999:317). In die oordra van kennis in die klaskamer kan die opvoeder die kritiese denkingesteldheid en houding van 'n **sistematiese werkswyse** modelleer deurdat daar orde in die klaskamer is en probleme sistematies opgelos word.

Verder is dit ook belangrik dat leerders gelei moet word om alternatiewe raak te sien ten einde die beste oplossing vir 'n probleem te verskaf. Die leerders moet ook aan die vaardighede om te sintetiseer en om te analiseer blootgestel word sodat 'n sistematiese werkswyse aangemoedig kan word. Wanneer leerders sintetiseer, word inligting vanuit verskeie bronne gebruik en georganiseer, vrae daarvoor gevra en verbande word tussen wat geleer word en die werklike lewe getrek. Hiervoor is 'n sistematiese werkswyse nodig. Daar behoort ook van leerders verwag te word om te analiseer, wat meebring dat onderwerpe in kleiner dele opgebreek word ten einde dit beter te verstaan. Ook hiervoor is 'n kritiese denkingesteldheid en houding van 'n sistematiese werkswyse noodsaaklik.

Onderrig behoort probleemoplossingsvaardighede (Mwamwenda, 2004:184) sowel as die soeke na onderlinge en alternatiewe verbande tussen inligting te bevorder (Berman, 1991:11-14). Dit is belangrik dat opvoeders inligting vir probleemoplossing en besluitneming aan leerders sal gee en nie oplossings nie (Costa & Kallick, 2009c:127). Die doel van onderrig moet wees om leerders te leer *hoe* om te dink en nie *wat* om te dink nie (Gyalam & Le Grange, 2005:25; Pratt, 2005) en daarom is dit nodig om leerders se kritiese denkingesteldhede en houdings ten opsigte van **probleemoplossings- en besluitnemingstrategieë** (cf. 2.2.1.1) wat noodsaaklik is vir kritiese denke te bevorder en te ontwikkel sodat leerders bereid sal wees om by denkkategorieë betrokke te raak. Opvoeders kan nie meer net kennis oordra nie (Briggs & Sommerfeldt, 2002:45, 46; Rudd, 2007:46), maar behoort ook kritiese denkingesteldhede en houdings om kennis toe te pas aan te moedig. Sukses in skole en die alledaagse lewe word gemeet aan die spontane toepas van kritiese denkingesteldhede en houdings tydens probleemoplossing, besluitneming en verandering (Costa & Kallick, 2009c:118). Deur probleemoplossing en besluitnemingsgeleenthede kan leerders aangemoedig word om die beste kennis te verwerf (alle inligting in te samel) (cf. 2.2.1.1) en sistematies te werk in die oplos van probleme. Leerders moet nie toegelaat word om probleme half opgelos te laat nie, maar moet aangemoedig word om dit te voltooi. 'n Gevoel van bevoegdheid kan sodoende aangekweek word (cf. 3.4). Probleemoplossingsvaardighede sowel as positiewe kritiese denkingesteldhede en houdings behoort deel uit te maak van onderrig en daar moet tyd daarvoor ingeruim word sodat dit inge oefen kan word (Costa & Kallick, 2009b:101). In die oplos van probleme behoort leerders bewus gemaak te word van voorsienbare probleme, struikelblokke en gevolge om sodoende die kritiese denkingesteldheid en houding om op gevolge bedag te wees, te ontwikkel (Johnson, aangehaal deur Costa & Kallick, 2009b:103). Die toepassing van probleemoplossing in lewenswerklike kontekste behoort in die kurrikulum ingesluit te wees. Oorbrugging vind plaas waar die vaardigheid om kennis in nuwe situasies toe te pas (cf. 3.4) aan die leerder oorgedra word. Wanneer leerders toegerus word om kennis in nuwe situasies toe te pas, kan hulle moontlik die kritiese denkingesteldheid en houding ontwikkel om die beste oplossing vir 'n probleem te verskaf, om ontvanklik te wees vir nuwe idees en selfvertroue in hul eie kritiese denke te openbaar. Wanneer kennis in nuwe situasie toegepas word, kan dit gebeur dat sukses nie ooglopend 'n uitvloeisel is nie, maar

dat deursettingsvermoë en volharding wat tot soeke na die waarheid aanleiding gee, aan die dag gelê moet word ten einde die beste oplossing vir 'n probleem te kry.

Kritiese denke word ook deur die **klaskamersituasie** (cf. 3.2.2) en **taal** (cf. 3.2.2), wat sentraal staan tot onderrig, beïnvloed (De Wet, 1981:319). Dit is veral die aard van die klaskameromgewing waarbinne leerders probleme oplos, wat 'n invloed op leerders se kritiese denkingesteldhede en houdings kan hê. Indien leerders in die klaskamer aanvaar word, idees kan uitruil en vrae kan stel, is die navorser van mening dat die ontvanklikheid vir idees en 'n nuuskierige kritiese denkingesteldheid en houding aangemoedig kan word en leerders se selfvertroue aangehelp word. Klaskamers moet so ingerig word dat dit vertroue wek, veilig is, denke en interaksie aanmoedig en die omgewing moet gemaklik wees sodat kritiese denkingesteldhede en houdings om betrokke te raak in denkaktiwiteite en dus ontvanklikheid vir idees aangemoedig word (Costa & Kallick, 2009b:98, 107). Verbale en nie-verbale kommunikasie is belangrik om idees te kommunikeer en om geleenthede te skep waarin leerders op mekaar se denkwyses kan reageer (Costa & Kallick, 2009b:98).

Taal is 'n medium wat gebruik word om probleme op te los, eie denke te reguleer en daaroor te reflekteer (Eggen & Kauchak, 2010:46) en is onontbeerlik vir kritiese denke (Donald *et al.*, 2006:196; McPeck, 1990:34). Die navorser is van mening dat indien leerders egter nie verdraagsaamheid het vir ander se idees wat deur taal gekommunikeer word nie en ook nie selfvertroue in hulle eie kritiese denke om hul idees te kommunikeer het nie, probleme nie opgelos sal word en kritiese denke nie sal plaasvind nie. Ontvanklikheid vir idees en selfvertroue is kritiese denkingesteldhede en houdings wat voorwaardes is vir die wil om te kommunikeer. Gesprekke wat in klaskamers gevoer word en onderwerpe wat bespreek word, moet leerders se kritiese denkingesteldheid en houding van nuuskierigheid aanmoedig. 'n Nuuskierige kritiese denkingesteldheid en houding kan soeke na die waarheid inisieer wat op sy beurt weer die kritiese denkingesteldheid en houding van selfvertroue aanwakker.

Costa en Kallick (2009b:101) sowel as Gawe (2004:214) is van mening dat die klem tydens onderrig op meer en beter **deelnemende klaskamerinteraksie** behoort te wees ten einde leerders se kritiese denkvaardighede te help ontwikkel. Die navorser huldig die mening dat deelnemende klaskamerinteraksie nie sal plaasvind indien leerders nie die kritiese denkingesteldhede en houdings om ontvanklik te wees vir ander se idees en selfvertroue in hulle eie kritiese denke het nie. Leerders moet die geleentheid gegun word om beheer van hul eie gedrag te neem en outonoom op te tree, bewus te word van die invloed van hul aksies op ander en in staat wees om verbale en nie-verbale leidrade te identifiseer (Costa & Kallick, 2009c:127). Hiervoor is die kritiese denkingesteldhede en houdings om verdraagsaam en ontvanklik vir ander se idees te wees en om bedag te wees op gevolge noodsaaklik. Indien interaksie nie teenwoordig is nie, of nie in werking gestel word nie, is die moontlikheid volgens die navorser groot dat leerders se kritiese denkingesteldheid van nuuskierigheid nie sal ontwikkel nie. 'n Opmerking/mening van iemand anders het die potensiaal om 'n nuuskierige

kritiese denkingesteldheid en houding aan te moedig wat tot selfvertroue in kritiese denke aanleiding kan gee.

Shin *et al.* (2006:236) sowel as McGonigal (2005) beveel aan dat 'n opvoedkundige omgewing geskep moet word waarbinne opvoeders en leerders vrymoedig na mekaar se besprekings luister. Hierdeur kan die kritiese denkingesteldheid en houding van 'n oop gemoed en ontvanklikheid vir nuwe idees by leerders vasgelê word. **Terugvoer** wat deur die opvoeder in 'n omgewing van vertroue gegee word, kan selfvertroue en ontvanklikheid vir idees by leerders aanwakker. Wanneer leerders hulself verbind om probleme deur redenering op te los, kan selfvertroue in kritiese denke manifesteer en selfgerigte leer aangewakker word (Costa & Kallick, 2009b:112). Volgens die navorser beskik 'n oop gemoed, selfvertroue in kritiese denke en nuuskierigheid, wat belangrike kritiese denkingesteldhede en houdings is, oor die potensiaal om motivering en selfgerigte leer by leerders aan te wakker. Onderlinge vertroue tussen leerders en tussen die opvoeder en die leerders kan aanleiding gee tot wedersydse begrip en 'n gevoel van bevoegdheid wat noodsaaklik is vir die manifestering van 'n oop gemoed, ontvanklikheid vir nuwe idees, nuuskierigheid en weldeurdagte oordeel wat almal kritiese denkingesteldhede en houdings is. Selfvertroue, uithouvermoë en belangstelling is belangrike aanduiders van die manifestering van positiewe denkingesteldhede en houdings in Wiskunde (Royster *et al.*, 1999:317).

Vraagstelling kan ook gebruik word om kritiese denkingesteldhede en houdings aan te wakker. Hoër-orde vrae vereis analise, sintese en evaluering waar leerders vir hulself moet dink (Elder & Paul, 2004:36; Woolfolk, 2004:471) (*cf.* 2.2.1.1). Hoër-orde vrae wat in die praktyk aan leerders gestel word, kan die leerders aanmoedig om indringende vrae te vra ten einde inligting te bekom en vertrouwd te raak met vraagstelling en die beantwoording daarvan (Costa & Kallick, 2009b:106, 118). Wanneer leerders blootgestel word aan hoër-orde vraagstelling kan kritiese denkingesteldhede en houdings soos nuuskierigheid geprikkel word sodat leerders aangemoedig word om nuwe idees te konstrueer. Leerders moet egter genoeg tyd gegun word om op vrae te reageer, wat die kritiese denkingesteldheid en houding kweek om nie impulsief op te tree nie (*cf.* 3.4.4).

Die orde waarvolgens kritiese denkingesteldhede en houdings aan leerders geleer word, moet ooreenstem met die **kognitiewe ontwikkelingsvlak** waarop die leerders is (Costa & Kallick, 2009b:102). Soos leerders deur verskillende fases van ontwikkeling gaan, fokus hulle op spesifieke sielkundige, sosiale en emosionele take wat deur rypwording en interaksie met die omgewing teweeggebring word (Eggen & Kauchak, 2010:36-41; Woolfolk, 2010:16). Die eerste fase van kognitiewe ontwikkeling, die sensories-motoriese fase, soos uiteengesit deur Piaget (Eggen & Kauchak, 2010:37-40; Woolfolk, 2010:33-34) sluit sien, hoor, beweeg, voel en proe in. In die pre-operasionele fase vorm en gebruik leerders simbole terwyl leerders in die konkreet-operasionele fase die logiese standvastigheid van die fisiese wêreld waarneem en persepsie hulle denke oorheers. In die formeel-operasionele fase verskuif die fokus van denke vanaf *wat is* na *wat mag wees* (Eggen & Kauchak, 2010:37-40; Woolfolk, 2010:37,

38). Formele denkers dink logies oor wat veronderstel is om te wees, denke is abstrak en sistematies (Eggen & Kauchak, 2010:40). Beweging tussen die verskillende fases word deur 'n kwalitatiewe verskil in denke gekenmerk; daar is 'n verskil in die manier waarop leerders dink terwyl ervarings in een fase die grondslag vorm vir die beweging na die volgende fase (Eggen & Kauchak, 2010:37). Berman (1991:11-14) sowel as Vygotsky (aangehaal deur Eggen & Kauchak, 2010:45) beveel aan dat denkwyses in groepverband ontwikkel behoort te word, waar die rol van taal saam met sosiale en kulturele invloede gebruik word, sodat dit aan leerders die geleentheid bied om hul leer te verwerk. In hierdie sosiale omgewing kan die kritiese denkingesteldheid en houding om ontvanklik te wees vir ander se idees aangemoedig word. Dit is in hierdie veilige omgewing waar leerders aan uiteenlopende idees blootgestel word en die geleentheid het om na menings wat van hulle verskil, te luister (*cf.* 3.4). Bemiddeling kan gebruik word om leerders in staat te stel om hul gedrag te reguleer en beheer oor hul gedrag uit te oefen (*cf.* 3.4). Dit is veral nodig dat leerders dan in groepverband leer om verdraagsaam teenoor ander se sienings te wees en ook bewus te wees van hul eie vooroordeel met betrekking tot situasies. Die voorafgaande dui op die moontlikheid om 'n oop gemoed as kritiese denkingesteldheid en houding te ontwikkel (*cf.* 3.4).

'n Ander belangrike faktor wat kritiese denkingesteldhede en houdings beïnvloed, is die memorisering van inhoud. Leerders wat op **memorisering** vir die weergee van kennis staatmaak, ontwikkel nie vaardighede om inligting in te win, te gebruik en verbande te trek nie (Donald, 1992:413; Grabe & Grabe, 2004:52). Leerders moet geleer word om te veralgemeen, effektief te ontleed, komplekse probleme op te los en geldige gevolgtrekkings te maak (Hollenbach & De Graaf, 1957:125). Die navorser is van mening dat wanneer leerders geleer word om te ontleed en te veralgemeen, komplekse probleme oplos en gevolgtrekkings maak, hulle 'n gevoel van bevoegdheid kan ervaar wat selfvertroue oor hulle eie kritiese denkingesteldhede en houdings kan aanwakker (*cf.* 3.4). Leerders moet toegerus word om onafhanklik van die opvoeder te dink en hul eie kennis te konstrueer (Elder & Paul, 2004:36; Engelbrecht, 1995:11-12; Schraw & Olafson, 2003:178-239). Wanneer leerders hul eie denkprosesse beskryf, die inligting wat ontbreek kan identifiseer en hul plan vir probleemoplossing kan formuleer, dink hulle oor hul eie denke (**metakognisie**) en raak bewus dat daar verskillende maniere is waarop dieselfde probleem opgelos kan word (Costa & Kallick, 2009c:129). 'n Mediator kan 'n student bystaan in die oordra van betekenis deur hom te help om te reflekteer oor sy eie denke en die toepas van kennis.

Die gebruik van **reflektering** tydens onderrig is 'n belangrike faktor wat kritiese denkingesteldhede en houdings kan aanmoedig. Indien leerders nie die vermoë het om oor hulle idees te reflekteer nie, sal hulle dit moeilik vind om 'n probleem te oordink of om bewus te wees van hul eie denke sodat hulle dit in ander situasies kan toepas (Costa & Kallick, 2009c:118). Die navorser is van mening dat leerders bewus moet wees van die gevolge van keuses en besluite en dat, veral in Wiskunde, leerders gewys moet word wat die implikasie

van verkeerde bewerkings is, wat 'n belangrike kritiese denkingesteldheid en houding is (bedag wees op gevolge).

Die klaskamer moet gevul wees met 'n **verskeidenheid** databronne, boeke, ensiklopedieë, databasisse, almanakke en sakwoordeboeke om te dien as bronne waarmee leerders inligting kan insamel om sodoende die kritiese denkingesteldhede en houdings nuuskierigheid en soeke na die waarheid, aan te moedig (Costa & Kallick, 2009b:98). Dit is belangrik dat leerders ook kontak met persone het wat kennis en toegang tot tegnologie het, asook deelneem aan velduitstappies wat hulle kan help om oor hulle leer te reflekteer (Costa & Kallick, 2009b:98) en hulle aan lewenswerklike situasies blootstel.

Aangesien die voorafgaande bespreking aandui dat die klaskamer die mees logiese plek blyk te wees waar kritiese denkingesteldhede en houdings aangemoedig en ontwikkel kan word, word daar in die volgende hoofstuk, Hoofstuk Drie, na onderrigleerbenaderings wat kritiese denkingesteldhede en houdings kan bevorder, gekyk. Vervolgens word na die belangrikheid van kritiese denkingesteldhede en houdings in Wiskunde gekyk om die studie in die konteks van die Wiskunde klaskamer te motiveer.

2.7 DIE BELANGRIKHEID VAN KRITIESE DENKINGESTELDHEDEN EN HOUDINGS IN WISKUNDE

Om te verstaan wat dit beteken om Wiskunde te doen, is 'n belangrike beginpunt vir die verstaan van kritiese denkingesteldhede en houdings (Gresalfi & Cobb, 2006:51). Vir jare was Wiskunde 'n versameling reëls wat bemeester moes word, rekenkundige bewerkings, geheimsinnige algebraïese vergelykings en meetkundige bewyse (Van de Walle, 2004:12). Daar is nie van leerders verwag of gevra om hul eie antwoorde te evalueer nie en leerders is duidelik en hard meegedeel dat hulle nie bekwaam is om idees te verstaan nie (Van de Walle, 2004:13). Die "volg-die-reëls", bewerkingsgedomineerde en antwoord-georiënteerde siening is 'n verdraaiing van wat Wiskunde werklik is (Van de Walle, 2004:13).

Hervorming in die onderrig van Wiskunde doen 'n beroep op die skep van klaskameromgewings waar leerders geleentheid kry om te redeneer en hul eie kennis te konstrueer (Staples, 2007:2; Van de Walle *et al.*, 2010:2). Die Nasionale Kurrikulumverklaring (NKV) definieer Wiskunde as 'n menslike aktiwiteit wat deur alle kulture beoefen word en wat leerders in staat stel om wiskundige prosesse te gebruik om probleme krities en kreatief te identifiseer en op te los (Department of Education, 2003a:9). Grotzer (s.a.) ondersteun die NKV en argumenteer dat leerders sensitief moet wees vir geleentheid waarin kritiese denkvaardighede gebruik kan word, dat leerders die vaardighede in die werklike lewe kan uitvoer en geneig moet wees om die vaardighede toe te pas. Leerders moet leer hoe om krities te dink ten einde Wiskunde deur probleemoplossing te leer (Mărcuț, 2005:60). Om aan die verwagtinge van môre te voldoen, moet leerders die waarde van Wiskunde besef en vertrou in hul vaardigheid om Wiskunde te gebruik ontwikkel (Heddens *et al.*, 2009:6). Inplaas daarvan om net antwoordsoekers te wees, moet leerders kritiese

denkers wees wat probleme kan oplos en wiskundig kan kommunikeer en redeneer (Heddens *et al.*, 2009:6). Gesien teen hierdie agtergrond is dit dus noodsaaklik dat leerders ook die ingesteldhede en houdings moet hê om wel krities te wil dink.

Wiskunde vereis logiese en kritiese denkvaardighede sowel as die vermoë om alternatiewe oplossings vir 'n probleem te verskaf (Mărcuț, 2005:60; Sezer, 2008:351; Winch, 2006:74). Om uitdrukkings te analiseer sodat relevante oplossingsalgoritmes gevind kan word is 'n sistematiese werkswyse nodig (Ayalon & Even, 2008:9-11; Fradkin *et al.*, 2010:35). Dit is noodsaaklik dat situasies geskep word waarin leerders se probleemoplossingsvaardighede, kritiese denkvaardighede en denkingesteldhede en houdings ontwikkel word, aangesien dit beslissend vir gebruik in die alledaagse lewe is (Consiglio, 2003; Department of Education, 2003a:9; Van de Walle *et al.*, 2010:32). Om Wiskunde te doen, beteken om strategieë vir probleemoplossing te ontwikkel, die strategieë toe te pas, vas te stel of dit tot oplossings lei en te toets of die antwoorde sin maak (Van de Walle *et al.*, 2010:13). Die waarde om deur probleemoplossing te leer, is dat probleemoplossing die student se aandag op idees en verstaan vestig, eerder as om feite te memoriseer (Mărcuț, 2005:60; Van de Walle *et al.*, 2010:32-34). Om egter in probleemoplossing suksesvol te wees, is die navorser oortuig dat dit noodsaaklik is dat kritiese denkingesteldhede en houdings wat 'n sistematiese werkswyse en ontvanklikheid vir idees verg, teenwoordig moet wees. Deduktiewe redenering in Wiskunde is 'n stap-vir-stap proses wat gebruik word om probleme op te (Ayalon & Even, 2008:9-13). In probleemoplossing is daar 'n aantal stappe wat handig gebruik kan word om 'n sistematiese werkswyse aan te moedig (Ormrod, 2008:284) (*cf.* 2.2.1.1). Ten eerste moet leerders die probleem verstaan en 'n plan beraam waarvolgens die probleem opgelos kan word. Hier is die ontvanklikheid vir idees wat 'n belangrike kritiese denkingesteldheid en houding is belangrik, aangesien leerders verskillende benaderings tot die probleem en strategieë waarvolgens die probleem opgelos kan word, moet vind wanneer hulle oor die probleem praat en vrae vra oor die strategie wat gebruik kan word om die probleem op te los. Die plan moet geïmplementeer word en sodra 'n oplossing verkry is, moet leerders op die antwoord reflekteer deur aan te hou om oor die probleem te dink en/of die oplossing sin maak en/of daar 'n ander manier is waarvolgens die probleem opgelos kan word (Van de Walle *et al.*, 2010:46). 'n "Dink-skryf-paar-deel" benadering tot probleemoplossing kan gevolg word aangesien nie slegs die oplossing nie, maar die wyse waarop die oplossing verkry is, belangrik is. Deur die strategie wat leerders gebruik het met mekaar te deel, is die navorser oortuig daarvan dat die kritiese denkingesteldhede en houdings van ontvanklikheid vir idees en 'n sistematiese werkswyse aangemoedig kan word.

In Wiskunde moet leerders die vermoë demonstreer om logies, analities, holisties en lateraal te dink en in staat te wees om hulle kennis van bekende na onbekende situasies oor te dra (Department of Education, 2003a:5). Leerders wat analities dink, het die neiging om patrone, struktuur en reëlmatighede op te merk (Cangelosi, 2003:161) terwyl laterale denke op die kreatiewe vind van alternatiewe oplossings dui (Sloane, 2003:7, 8). Logiese redenering berus op ordelike beredenering. Hoër-orde denkvaardighede word gebruik om inligting te versamel,

te analiseer, te organiseer en dan te evalueer en gevolgtrekkings te maak en te beoordeel (Department of Education, 2003a:10). Die navorser is van mening dat indien leerders nie 'n sistematiese werkswyse en soeke na die waarheid, wat belangrike kritiese denkingesteldhede en houdings is, het nie, dit moeilik sal wees om inligting in te samel, dit te analiseer, te organiseer en te evalueer.

Opvoeders moet daarom aangemoedig word om kritiese denkingesteldhede en houdings wat in probleemoplossingstrategieë gebruik kan word en tot kritiese denke aanleiding gee, in hulle lesse in te sluit (Borko & Elliott, 1999:395). In 'n suksesvolle Wiskunde-klaskamer behoort 'n opvoeder talryke geleenthede te skep waarin leerders ingewikkelde en interessante probleme oplos, Wiskunde lees, skryf en bespreek (Battista, 1999:427). Opvoeders moet leerders uitdaag om na 'n alternatiewe oplossingsmetode te soek (Krulik & Rudnick, 1999:140) en leerders moet begelei word om wiskundige afleidings binne wiskundige veronderstellings te maak (Elder & Paul, 2002:35). Winch (2006:74) gaan van die veronderstelling uit dat kritiese denke tot kritiese denkingesteldhede en houdings aanleiding gee. Die navorser is egter van mening dat kritiese denkingesteldhede en houdings soos soeke na die waarheid, ontvanklikheid vir idees en nuuskierigheid noodsaaklik is vir kritiese denke en dat leerders hierdie kritiese denkingesteldhede en houdings eers moet hê sodat hulle ingewikkelde probleme kan oplos en wiskundige afleidings kan maak.

Wiskunde is 'n wetenskap waarin twee simboliese stelsels, naamlik taal en Wiskunde, in interaksie is (Pogrow, 2004:300). Dit is noodsaaklik dat kommunikasie plaasvind sodat konsepte georganiseer en verstaan word. Wanneer leerders met die taal vertrou raak en hulle eie verstaan kan konstrueer, raak hulle meer vertrou met probleemoplossing en verbeter kritiese denkingesteldhede en houdings, soos soeke na die waarheid en selfvertroue in kritiese denke (Pogrow, 2004:300). Leerders se oortuigings oor hul vaardighede om Wiskunde te doen en die aard van Wiskunde te verstaan het 'n beduidende invloed op hoe hulle probleme benader en uiteindelik hoe goed hulle presteer (Van de Walle *et al.*, 2010:47).

Faktore wat die Wiskundeprestasie van leerders beïnvloed, sluit onder andere kritiese denke en gesindhede in (Maree *et al.*, 2004:27). Cuoco *et al.* (1996:375) stel dit duidelik dat denkingesteldhede en houdings meer belangrik is as Wiskunde-resultate. Ingesteldhede en houdings bepaal wat elke individu wil hoor en sien, wat hy wil dink en wil doen (Allport, aangehaal deur Leader & Middleton, 2004:11). Kritiese denkingesteldhede en houdings wat in Wiskunde belangrik is, sluit 'n oop gemoed en waardering vir nuwe idees, skeptisisme en waardering vir bewyse en logika, die oorweging van alternatiewe, skeppende gebruik van verbeelding en nuuskierigheid, integriteit, ywer en billikheid in (Grotzer, s.a.). Opvoeders moet in gedagte hou dat leerders 'n sluimerende ingesteldheid en houding tot kritiese denke het en dat pogings aangewend moet word om die denkingesteldhede en houdings as 'n aspek van kritiese denke aan te spreek (Leader & Middleton, 2004:11). Cobb en Hodge sowel as Ames en Archer (aangehaal deur Gresalfi & Cobb, 2006:50) is dit eens dat positiewe kritiese denkingesteldhede en houdings motivering vir leer aanmoedig en dat

leerders intensief en meer effektief by Wiskunde-aktiwiteite betrokke is wanneer hulle oor kritiese denkingesteldhede en houdings beskik.

Inligting oor die vertroue wat leerders openbaar om Wiskunde te gebruik om probleme op te los, idees te kommunikeer en te redeneer; die buigbaarheid in wiskundige idees en die gebruik van alternatiewe metodes in probleemoplossing; die gewilligheid om met Wiskundetake te volhard; belangstelling, nuuskierigheid en vindingrykheid in die doen van Wiskunde; om op vordering te reflekteer en die toepas van Wiskunde op ander situasies word beskou as wyses waarop denkingesteldhede en houdings in Wiskunde geassesseer kan word (National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 1989). Xie (s.a.:17) meld ook gepaste leerdoelwitte, 'n wetenskaplike houding waarmee die waarheid vanuit praktiese probleme ontdek word, asook die ontdek en skep van nuwe kennis as kritiese denkingesteldhede en houdings waaroor Wiskunde-leerders moet beskik. Die navorser is van mening dat die kritiese denkingesteldhede en houdings wat deur Facione (2010:10, 2000:74) (cf. 1.4.1.2; 2.4) geïdentifiseer is, omsluit word deur die voorafgaande beginsels soos deur die NCTM (1989) en Xie (s.a.:17) aangedui.

Dit is duidelik dat kritiese denke 'n belangrike uitkoms van Wiskunde-onderrig is. Die navorser argumenteer daarom dat die bereiking van hierdie uitkoms afhang van hoe effektief die ingesteldhede en houdings van die leerders is om krities te wil dink.

Samevattend beskou en gefokus op die betrokke studie, argumenteer die navorser dat die sewe kritiese denkingesteldhede en houdings soos gedefinieer deur Facione (2000:74) belangrik is in die konteks van Wiskunde-vakinhoud wat die tweedejaar-onderwysstudente moet bemeester. Die navorser som haar siening op in Tabel 2.2. Denkvaardighede soos in die leereenheiduitkomst in die studiegids aangedui word, word gekoppel aan kritiese denkingesteldhede en houdings wat volgens die navorser aangemoedig moet word vir die effektiewe toepassing van die denkvaardighede. Aangesien die huidige opleiding van voornemende Wiskundeonderwysers nie fokus op die integrering van kritiese denkingesteldhede en houdings by leerinhoud nie, word daar nie in die studiegids melding gemaak van denkingesteldhede en houdings wat in die leereenhede behoort voor te kom nie en die navorser koppel haar eie siening vir die inkorporering van kritiese denkingesteldhede en houdings vir die toepassing van die vaardighede aan die vakinhoud.

Tabel 2.2: Kritiese denkingesteldhede en houdings in tweedejaar-Wiskundevakinhoud

Inhoud en temas	Vaardigheid	Kritiese denkingesteldheid en houding
<p>Leereenheid 1: Getallestelsels</p> <p>1.1 Die reële getalle.</p> <p>1.2 Die natuurlike getalle.</p> <p>1.3 Die heelgetalle.</p> <p>1.4 Die rasionale getalle.</p> <p>1.5 Komplekse getalle.</p>	<p>Identifiseer, toepas, ken, gebruik, definieer, uitvoer van bewerkings, motiveer, verduidelik, ken, bewys, bepaal, voorstel, demonstreer, oplos, beheer.</p>	<p>Soeke na die waarheid</p> <p>Ontvanklikheid vir idees</p> <p>Bedag wees op gevolge</p> <p>Sistematiese werkswyse</p> <p>Nuuskerigheid</p> <p>Selfvertroue</p> <p>Weldeurdagte oordeel.</p>
<p>Leereenheid 2: Polinome in een onbepaalde</p> <p>2.1 Inleiding tot polinoomfunksies.</p> <p>2.2 Delingsalgoritme, resstelling, faktorstelling en polinoomvergelykings.</p> <p>2.3 Die rasionale nulpuntstelling.</p> <p>2.4 Fundamentele stelling en komplekse wortels.</p>	<p>Definieer, bewerkings uitvoer, bepaal, oplos, aantoon van verbande, verduidelik, fasiliteer, toepas, gebruik, ontbind, verduidelik, stel, demonstreer, voorstel.</p>	<p>Soeke na die waarheid</p> <p>Ontvanklikheid vir idees</p> <p>Bedag wees op gevolge</p> <p>Sistematiese werkswyse</p> <p>Nuuskerigheid</p> <p>Selfvertroue</p> <p>Weldeurdagte oordeel.</p>

Inhoud en temas	Vaardigheid	Kritiese denkingesteldheid en houding
<p>Leereenheid 3: Rasionale funksies</p> <p>3.1 Rasionale funksies as algebraïese stelsel.</p> <p>3.2 Parsiële breuke.</p>	<p>Verduidelik, aantoon, ontbind, oplos, fasiliteer, definieer, bewys, bereken, opnoem.</p>	<p>Soeke na die waarheid</p> <p>Ontvanklikheid vir idees</p> <p>Bedag wees op gevolge</p> <p>Sistematiese werkswyse</p> <p>Nuuskerigheid</p> <p>Selfvertroue</p> <p>Weldeurdagte oordeel.</p>
<p>Leereenheid 4: Rye en reekse</p> <p>4.1 Inleiding tot rye en reekse.</p> <p>4.2 Rekenkundige rye en reekse.</p> <p>4.3 Meetkundige rye en reekse.</p> <p>4.4 Rye wat nie rekenkundig of meetkundig is nie.</p> <p>4.5 Oneindige rye en reeks.</p>	<p>Oplos, bepaal, fasiliteer, bereken, definieer, voorstel, herken, identifiseer, motiveer, demonstreer.</p>	<p>Soeke na die waarheid</p> <p>Ontvanklikheid vir idees</p> <p>Bedag wees op gevolge</p> <p>Sistematiese werkswyse</p> <p>Nuuskerigheid</p> <p>Selfvertroue</p> <p>Weldeurdagte oordeel.</p>
<p>Leereenheid 5: Finansiële Wiskunde</p> <p>5.1 Terme en verklaring van simbole en terme; Enkelvoudige en saamgestelde rente.</p> <p>5.2 Depresiasie en rentekoerse.</p> <p>5.3 Annuïteite en delgingsfondse.</p> <p>5.4 Lenings, verbandterugbetalings en amortiseringskedules.</p>	<p>Bereken, gebruik, uitwerk, verduidelik, toepas, bepaal.</p>	<p>Soeke na die waarheid</p> <p>Ontvanklikheid vir idees</p> <p>Bedag wees op gevolge</p> <p>Sistematiese werkswyse</p> <p>Nuuskerigheid</p> <p>Selfvertroue</p> <p>Weldeurdagte oordeel.</p>

Tabel 2.2 dui aan dat al sewe kritiese denkingesteldhede en houdings soos deur Facione (2007:74) geïdentifiseer is, in alle leereenhede van die tweedejaar-Wiskundevakinhoud 'n belangrike rol speel en dus doelbewus vir studente aangeleer behoort te word.

2.8 HOOFSTUKSAMEVATTING

Daar word al meer van mense verwag om te midde van 'n snelveranderende wêreld op ekonomiese, politiese en tegnologiese gebied, inligting krities te ontleed, probleme op te los en sinvolle besluite te neem. Die mens moet dus betekenis vorm uit inligting wat beskikbaar is (cf. 2.2). Kognitiewe handeling help die individu om te besluit waarop, wanneer en op watter wyse daar gefokus moet word. Kognitiewe handeling sluit kognitiewe en metakognitiewe denkprosesse van 'n laer-orde en hoër-orde in (cf. 2.2.1). Hoër-orde kognitiewe denkprosesse omvat strategieë soos probleemoplossing, besluitneming en konseptualisering wat komplekse vorme van denke is, asook kritiese en kreatiewe denkvaardighede en laer-orde mikrodenkvaardighede (cf. 2.2.1.1). Laer-orde denke, volgens Bloom se taksonomie, stel die individu in staat om te onthou, inligting te verstaan en toe te pas. Hoër-orde denke behels die analiseer, evalueer en skep van nuwe inligting (cf. 2.2.1.1). Hoër-orde denkvaardighede word gebruik om probleme op te los, besluite te neem en konsepte te vorm. Kritiese denke en kritiese denkingesteldhede en houdings is nodig om inligting krities te ontleed en te evalueer (cf. 2.2.1.1). Metakognitiewe denkprosesse (cf. 2.2.1.2) word gebruik om beheer oor die kognitiewe prosesse uit te oefen deurdat die student sy denke beplan, monitor en evalueer.

Kritiese denke sluit die toepassing van kritiese denkvaardighede sowel as kritiese denkingesteldhede en houdings in (cf. 2.3) en word in probleemoplossing, redenering en besluitneming gebruik. Kritiese denkvaardighede behels evaluering, verduideliking, vertolking, ontleding, selfregulering en die maak van gevolgtrekkings. Dit is nie genoeg om kritiese denke *per se* te ontwikkel nie, die kritiese denker moet ook 'n kritiese denkingesteldheid en houding hê (cf. 2.4). Paul en Elder (2008:13-15), Costa (2009:17-38), Norris en Ennis (1989:12) sowel as Facione (2011:30, 35) het 'n verskeidenheid kritiese denkingesteldhede en houdings geformuleer (cf. 2.4). Hierdie navorsing fokus op die volgende sewe konstrukke vir kritiese denkingesteldhede en houdings: Soeke na die waarheid, 'n oop gemoed, om bedag te wees op gevolge, nuuskierigheid, 'n sistematiese werkswyse, selfvertroue in kritiese denke en weldeurdagte oordeel.

Kritiese denke is 'n kragtige manier om te dink, te redeneer, probleme op te los en besluite te neem (cf. 2.5). Kritiese denkvaardighede en kritiese denkingesteldhede en houdings is in wisselwerking met mekaar (cf. 2.4). Die klaskameromgewing en –klimaat waarin leerders die vrymoedigheid het om te waag, te kommunikeer en probleme op te los sowel as die taal, beïnvloed die toepassing van kritiese denkvaardighede, denkingesteldhede en houdings (cf. 2.6). Onderrigleerbenaderings kan aangewend word om kritiese denkvaardighede en denkingesteldhede en houdings van leerders te verbeter (cf. 3.2). Kritiese denkingesteldhede en houdings soos soeke na die waarheid, om ontvanklik te wees vir idees, 'n sistematiese

werkswyse, om bedag te wees op gevolge, selfvertroue in kritiese denke, nuuskierigheid en 'n weldeurdagte oordeel is ook in Wiskunde, wat 'n wetenskap is en wat kritiese en logiese denke sowel as die vaardigheid om oplossings krities te ontleed en te evalueer verg, noodsaaklik (*cf.* 2.7).

In die volgende hoofstuk, Hoofstuk Drie, word daar na onderrigleerbenaderings gekyk om kritiese denkingesteldhede en houdings aan te moedig.