

**DIE VERBAND TUSSEN EMOSIONELE INTELLIGENSIE,
STUDIE-ORIËNTASIE IN WISKUNDE EN DIE MIDDEL-
ADOLESENT SE WISKUNDEPRESTASIE**

deur

Petro Erasmus

ter gedeeltelike vervulling van die vereistes vir die graad

PHILOSOPHIAE DOCTOR

in die

**DEPARTEMENT OPVOEDKUNDIGE SIELKUNDE
FAKULTEIT OPVOEDKUNDE**

**UNIVERSITEIT VAN PRETORIA
PRETORIA**

**PROMOTOR: PROF. J.G. MAREE
AUGUSTUS 2012**

ERKENNINGS

Ek wil graag my opregte dank aan die volgende persone betuig:

- Prof. Kobus Maree, my promotor, vir sy kundigheid en professionele begeleiding. Dit was 'n voorreg om hom te leer van navorsing in al haar fasette.
- Dr. Lizelle Fletcher vir die bekwame analisering van die data en Me Jackie Summerville van die Departement Statistiek (UP) vir haar bystand met die kwantitatiewe data.
- Isabel Claassen vir die kundige en noukeurige taalversorging.
- Dr. Ina Louw wat as my kritiese leser opgetree het.
- Die Noord-Wes Departement van Onderwys en hoofde en beheerliggame van die drie hoërskole wat toestemming verleen het dat ek die navorsing by hulle skole kon onderneem.
- Die deelnemers en onderwysers van die onderskeie skole vir hulle bereidwilligheid en entoesiasme waaraan hulle aan die studie deelgeneem het.
- Die Noordwes-Universiteit vir die gedeeltelike finansiering van hierdie studie.
- Prof. Kobus Maree van die Universiteit van Pretoria vir die gedeeltelike finansiering van hierdie studie.
- My ouers vir al hulle ondersteuning, liefde en hulp met die organisering van die vraelyste.
- Patricia, Fatima, Ann, Leandi en Maphula vir die kontrolering van die bronnelys.
- My gesin, Leon, Uli, Hein en Ann sonder wie se liefde, begrip en ondersteuning ek nie hierdie studie sou kon voltooi nie.

OPSOMMING

Die verband tussen emosionele intelligensie, studie-oriëntasie in wiskunde en die middel-adolesent se wiskundeprestasie

deur

Petro Erasmus

Promotor : Prof. J.G. Maree
Departement : Opvoedkundige Sielkunde
Graad : Philosophiae Doctor

Internasionaal, sowel as nasionaal bestaan daar besorgdheid oor leerders se ontoereikende prestasie in wiskunde. In postapartheid Suid-Afrika is ontoereikende prestasie in wiskunde 'n wesenlike probleem. Talle studies is reeds onderneem om hierdie verskynsel te verklaar omdat wiskundeprestasie van kardinale belang is vir enige ontwikkelende land. Navorsing het onder meer aangetoon dat wiskundeprestasie op skool een van die beste voorspellers van sukses op tersiêre vlak is en dat daar 'n statistiese betekenisvolle verband bestaan tussen wiskundeprestasie en aspekte van studie-oriëntasie in wiskunde (insluitende studiegewoontes, wiskunde-angs, houding jeens wiskunde, effektiewe tydsbestuur, ouerverwagting, asook leerders se sosiale en ervaringswêreld in wiskunde). Verskeie ander faktore beïnvloed ook wiskundeprestasie, met inbegrip van bekwaamheid, belangstelling, leerders se agtergrond en die gehalte van onderrig. Oor die afgelope 20 jaar fokus navorsers op onder meer die invloed van sosiale, kognitiewe en metakognitiewe, konatiewe en affektiewe fasette van prestasie in wiskunde.

Die doel van hierdie studie was om ondersoek in te stel na die fasette van emosionele intelligensie en die dimensies van studie-oriëntasie in wiskunde wat

moontlik 'n rol kan speel in die middel-adolesent se wiskundeprestasie. Die studie het veral gefokus op die aard van emosionele intelligensie en studie-oriëntasie in wiskunde, die aard en betekenis van wiskundeprestasie, die mate waartoe ('n kombinasie van fasette van) emosionele intelligensie en studie-oriëntasie middel-adolesente se wiskundeprestasie voorspel en hoe verskillende taal-, geslag- en graadgroepe (in hierdie studie verteenwoordig) se prestasie in hierdie opsig vergelyk.

Die studie het plaasgevind vanuit 'n sosio-konstruktivistiese paradigma wat uit die interpretivistiese paradigma ontwikkel het. Beide kwantitatiewe en kwalitatiewe data-insamelingstegnieke (KWAN-kwal) is in hierdie studie geïmplementeer ten einde die moontlike verband tussen emosionele intelligensie, studie-oriëntasie in wiskunde en die middel-adolesent se wiskundeprestasie te ondersoek en te beskryf. Altesaam 435 leerlinge in graad 9 en 11 aan die drie Engelsmedium-hoërskole in die Mafikeng area het aan die studie deelgeneem. Die kwantitatiewe komponent van die studie het bestaan uit die implementering van twee gestandaardiseerde vraelyste. Leerders is gevra om 'n EI-vraelys, naamlik die *Bar-On EQ-i: YVTM* en die *Studie-oriëntasievraelys in Wiskunde (SOW)* te voltooi. Kwalitatiewe tegnieke wat in hierdie studie geïmplementeer is, sluit in fokusgroeponderhoude, observasie, veldnotas en die gebruik van 'n reflektiewe joernaal. Daar is een fokusgroeponderhoud by elk van die drie deelnemende skole gevoer om die leerders wat aan die navorsing deelgeneem het se menings en opinies rakende wiskunde en wiskundeprestasie te peil.

Die resultate het aangedui daarop dat 'n kombinasie van die fasette van emosionele intelligensie en die dimensies van studie-oriëntasie as moontlike voorspellers van die middel-adolesent se wiskundeprestasie beskou kan word. Die volgende EI-komponente het as voorspellers van wiskundeprestasie na vore getree: *Algemene gemoedstoestand*, *Aanpasbaarheid* en *Intrapersoonlike gedrag*. Die volgende SOW-dimensies was voorspellers van wiskundeprestasie: *Probleemoplossing*, *Studiegewoontes*, *Inligtingverwerking* en *Wiskundeangs*. Temas wat uit die kwalitatiewe aspek van my studie na vore getree het as moontlik bydraend tot leerders se ontoereikende wiskundeprestasie, verwys spesifiek na uitdagings op makro-, meso- en mikrovlak binne die Suid-Afrikaanse konteks.

SLEUTELWOORDE

Wiskundeprestasie

Middel-adolessent

Emosionele intelligensie

Studie-oriëntasie in wiskunde

Wiskundeangs

Bar-On *EQ-j:YVTM*

Studie-oriëntasievraelys in Wiskunde (SOW)

Inligtingverwerking

Metakognisie

Intelligensie

SUMMARY

The relationship between emotional intelligence, study orientation in mathematics and the mathematics achievement of the middle adolescent

by

Petro Erasmus

Promoter : Prof. J.G. Maree

Department : Educational Psychology

Degree : Philosophiae Doctor

There is both internationally and nationally great concern about the poor achievement of learners in mathematics. Inadequate performance in mathematics is a substantial problem in post-apartheid South Africa. Numerous studies have been undertaken to explain this phenomenon, since mathematics achievement is of cardinal importance to any developing country. Research has shown inter alia that mathematics achievement at school is one of the best predictors of success at tertiary level and that there is a statistically significant correlation between mathematics achievement and aspects of study orientation in mathematics (including study habits, mathematics anxiety, attitude towards mathematics, effective time management, parents' expectations, learners' social world and mathematics experience). Various other factors also affect mathematics achievement, including competence, interest, learners' background and the quality of tuition. Over the past 20 years, researchers have focused on issues such as the impact of social, cognitive and metacognitive, conative and affective facets on achievement in mathematics.

The aim of this study was to examine the facets of emotional intelligence and the dimensions of study orientation in mathematics that might play a role in the mathematics achievement of the middle adolescent. The study focused especially on the nature of emotional intelligence and study orientation in mathematics, the nature and meaning of mathematics achievement, the extent to which (a combination of facets of) emotional intelligence and study orientation predict(s) the mathematics achievement of middle-adolescents and also compared the performance of the different language, gender and grade groups (represented in this study).

The study was based on a socio-constructivist paradigm, which had developed from the interpretivist paradigm. Both quantitative and qualitative data-gathering techniques (QUAN-qual) were implemented so as to examine and describe the possible relationship between emotional intelligence, study orientation in mathematics and the mathematics achievement of the middle adolescent. Altogether 435 learners in Grades 9 and 11 from the three English medium high schools in the Mafikeng region took part in the study. The quantitative component of the study comprised the implementation of two standardised questionnaires. Learners were asked to complete an EI questionnaire, the *Bar-On EQ-i: YVTM*, and the *Study Orientation Questionnaire in Mathematics (SOM)*. Qualitative techniques implemented in the study included focus group interviews, observation, field notes, and the use of a reflective journal. One focus group interview was conducted at each of the three participating schools to gauge the views and opinions of learners participating in the research on mathematics achievement.

The results indicated that a combination of the facets of emotional intelligence and the dimensions of study orientation could be considered potential predictors of the middle adolescent's mathematics achievement. The following EI components also emerged from the results as predictors of mathematics achievement: *General mood*, *Adaptability* and *Intrapersonal behaviour*. The following SOM dimensions were predictors of mathematics achievement: *Problem-solving behaviour*, *Study habits*, *Information processing* and *Mathematics anxiety*. Themes that emerged from the qualitative aspect of my study as potential contributors to learners' inadequate mathematics achievement refer specifically to challenges at the macro, meso and micro level within the South African context.

KEY WORDS

Mathematics achievement

Middle adolescent

Emotional intelligence

Study orientation in mathematics

Mathematics anxiety

Bar-On *EQ-i:YV*TM

Study Orientation Questionnaire in Mathematics (SOM)

Information processing

Metacognition

Intelligence

VERKLARING

Hiermee verklaar ek, die ondergetekende, dat die proefskrif wat ek hiermee vir die
graad

Philosophiae Doctor

aan die Universiteit van Pretoria indien, my eie werk is en nie voorheen deur my vir 'n
graad aan 'n ander universiteit ingedien is nie.



C.P. ERASMUS

UNIVERSITY OF PRETORIA

DECLARATION OF ORIGINALITY

This document must be signed and submitted with every essay, report, project, assignment, dissertation and/or thesis.

FULL NAMES OF STUDENT: Catharina Petronella Erasmus

STUDENT NUMBER: 81012137

Declaration

1. I understand what plagiarism is and am aware of the University's policy in this regard.
2. I declare that this thesis is my own original work. Where other people's work has been used (either from a printed source, internet or any other source), this has been properly acknowledged and referenced in accordance with departmental requirements.
3. I have not used work previously produced by another student or any other person to hand in as my own.
4. I have not allowed, and will not allow, anyone to copy my work with the intention of passing it off as his or her own work.

SIGNATURE OF STUDENT: _____



SIGNATURE OF SUPERVISOR: _____



INHOUDSOPGAWE

| | |
|--|-----------|
| HOOFSTUK 1 | 20 |
| Oriëntering | 20 |
| 1.1 INLEIDING | 20 |
| 1.2 ALGEMENE ORIËTERING | 20 |
| 1.3 AGTERGROND TOT DIE NAVORSING | 21 |
| 1.3.1 Die krisis in die Suid-Afrikaanse onderwys met betrekking tot wiskunde en wiskundeprestasie..... | 21 |
| 1.3.1.1 Resultate van die Trends in Mathematics and Science Study (TIMSS, 2003a)..... | 21 |
| 1.3.1.2 Navorsing oor faktore wat leerfasilitering in wiskunde beïnvloed .. | 22 |
| 1.3.1.3 Nasionale strategieë om ontoereikende wiskundeprestasie in die Suid-Afrikaanse konteks te fasiliteer | 22 |
| 1.4 RASIONAAL | 22 |
| 1.5 NAVORSINGSDOEL | 23 |
| 1.6 WERKENDE AANNAMES | 24 |
| 1.7 NAVORSINGSVRAE | 24 |
| 1.7.1 Primêre navorsingsvraag | 24 |
| 1.7.2 Sekondêre navorsingsvrae..... | 24 |
| 1.8 OMSKRYWING VAN KONSEPTE | 24 |
| 1.8.1 Emosionele intelligensie (EI) | 24 |
| 1.8.2 Adolessent | 25 |
| 1.8.3 Emosionele intelligensie as konsep en faset van die adolessent se lewe | 25 |
| 1.8.4 Emosionele intelligensie en akademiese sukses | 26 |
| 1.8.5 Ander faktore wat 'n rol in wiskundeprestasie speel..... | 26 |
| 1.8.5.1 Die rol van die affek in doelwitte en behoeftes oor die algemeen .. | 26 |
| 1.8.5.2 Die rol van die affek in wiskundeprestasie | 27 |

| | | |
|---|--|-----------|
| 1.8.5.3 | Die verband tussen probleemoplossingsgedrag en oortuigings, en wiskundeprestasie | 28 |
| 1.8.5.4 | Die rol van studie-oriëntasie in wiskunde en wiskundeprestasie.... | 28 |
| 1.8.6 | Wiskundeprestasie gesien vanuit die perspektief van kognitiewe intelligensie | 28 |
| 1.8.7 | Wiskundeprestasie gesien vanuit die perspektief van emosionele intelligensie | 29 |
| 1.9 | TEORETIESE RAAMWERK..... | 30 |
| 1.10 | PARADIGMATIESE PERSPEKTIEF OF DIE NAVORSINGSPROSES | 30 |
| 1.11 | NAVORSINGSONTWERP | 31 |
| 1.11.1 | Steekproef..... | 31 |
| 1.11.2 | KWANTITATIEWE-kwalitatiewe (KWAN-kwal) ONDERSOEKMODUS | 31 |
| 1.12 | NAVORSINGSMETODOLOGIE | 31 |
| 1.12.1 | Data-insamelingstegnieke | 31 |
| 1.12.2 | Kwantitatiewe tegnieke..... | 31 |
| 1.12.3 | Kwalitatiewe tegnieke..... | 32 |
| 1.13 | KWALITEITSEKERINGSKRITERIA..... | 32 |
| 1.14 | NAVORSINGSGESITUEERDHEID | 32 |
| 1.15 | ROL VAN NAVORSER..... | 33 |
| 1.16 | ETIESE OORWEGINGS,..... | 33 |
| 1.18 | UITEENSETTING VAN HOOFSTUKKE | 33 |
| HOOFSTUK 2..... | | 35 |
| LEERTEORETIESE PERSPEKTIEF OP DIE ONDERRIG IN EN LEER VAN WISKUNDE MET SPESIFIEKE VERWYSING NA ADOLESENTELEER..... | | 35 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 2.1 | TEORIEË IN DIE LEER EN ONDERRIG VAN WISKUNDE OOR DIE AFGELOPE EEU | 35 |
| 2.1.1 | Inleiding..... | 35 |
| 2.1.1.1 | Menslike ontwikkelingsteorieë..... | 35 |
| | <i>i Algemene oorsig oor teorieë</i> | <i>35</i> |
| | <i>ii Algemene perspektiewe tot menslike ontwikkeling</i> | <i>36</i> |
| | <i>iii Benaderings tot kognitiewe ontwikkeling binne die breë menslike ontwikkelingsperspektief</i> | <i>37</i> |
| 2.1.1.2 | Leer in die algemeen as 'n onderskeibare konstruksie van kognitiewe ontwikkeling | 37 |
| 2.1.2 | Wiskunde leer volgens behavioristiese leerteorieë – <i>Die leer van rekenkundige reëls en vaardighede</i> | <i>42</i> |
| 2.1.3 | Die onderrig van wiskunde gegrond op kognitiewe en konstruktivistiese leerteorieë/beginsels – <i>Wiskunde as konsepverwerking, probleemoplossing en inligtingverwerking.....</i> | <i>47</i> |
| 2.1.3.1 | Inleiding..... | 47 |
| 2.1.3.2 | Kognitiewe en inligtingverwerkingsteorieë | 50 |
| 2.1.3.3 | Sosiaal-konstruktivistiese teorieë | 52 |
| 2.1.3.4 | Sosiaal-kognitiewe teorie van Bandura | 53 |
| 2.1.3.5 | Die konstruktivistiese leerteorie van Piaget..... | 54 |
| 2.1.4 | Perspektief op die verskillende stadia in die kognitiewe ontwikkeling van kinders volgens Piaget se ontwikkelingsteorie, met spesifieke verwysing na adolessensie | 57 |
| 2.1.4.1 | Sensories-motoriese stadium..... | 57 |
| 2.1.4.2 | Pre-operasionele stadium | 58 |
| 2.1.4.3 | Konkrete denke | 59 |
| 2.1.4.4 | Formele operasionele denke..... | 59 |
| 2.1.4.5 | Die implikasies van Piaget se teorie vir die leer van wiskunde | 63 |
| 2.1.5 | Metaleer | 65 |
| 2.1.5.1 | Begripsomskrywing | 65 |
| 2.1.5.2 | Metakognisie | 66 |
| | <i>i Eiewaarde as komponent van metakognisie</i> | <i>67</i> |
| | <i>ii Metakognitiewe selfregulering (Selfbestuur)</i> | <i>69</i> |
| | <i>iii Refleksie as sleutelaspek van metakognisie</i> | <i>69</i> |

| | | |
|------------|---|------------|
| 2.1.5.3 | Tipes metakognitiewe kennis | 72 |
| 2.1.5.4 | Die verband tussen metakognisie en wiskundeprestasie, asook tussen metakognisie en onderrig en leer | 73 |
| 2.1.5.5 | Samevatting | 75 |
| 2.2 | ONTOEREIKENDE WISKUNDEPRESTASIE | 75 |
| 2.2.1 | Inleiding..... | 75 |
| 2.2.2 | Adolesenteleerders se persoonsmoontlikhede..... | 78 |
| 2.2.2.1 | Kognitiewe gebied..... | 79 |
| 2.2.2.2 | Affektiewe onderbou | 80 |
| 2.2.2.3 | Konatiwew onderbou | 80 |
| 2.2.3 | Studie-oriëntasie in wiskunde en wiskundeprestasie | 82 |
| 2.2.3.1 | Studiehoudings in wiskunde..... | 83 |
| 2.2.3.2 | Wiskundeangs..... | 84 |
| 2.2.3.3 | Studiegewoontes in wiskunde | 89 |
| 2.2.3.4 | Probleemoplossingsgedrag..... | 90 |
| 2.2.3.5 | Studiemilieu in wiskunde | 91 |
| 2.2.3.6 | Inligtingverwerking | 92 |
| 2.2.3.7 | Samevatting | 98 |
| 2.2.4 | Skoolverwante faktore wat wiskundeprestasie beïnvloed | 98 |
| 2.2.4.1 | Inleiding..... | 98 |
| 2.2.4.2 | Die wiskunde-onderrig-leersituasie as 'n terrein waarop ontoreikende wiskundeprestasie kan manifesteer | 99 |
| | <i>i Rol van die onderwyser.....</i> | <i>99</i> |
| | <i>ii Die rol van die skoolopset</i> | <i>100</i> |
| 2.2.5 | Gesinsverwante faktore wat wiskundeprestasie beïnvloed | 101 |
| 2.2.6 | Wiskunde, leesvermoë en die taal van wiskunde as faktore wat wiskundeprestasie beïnvloed | 101 |
| 2.2.6.1 | Wiskunde | 102 |
| 2.2.6.2 | Leesvermoë | 102 |
| 2.2.6.3 | Taal van wiskunde | 102 |
| 2.2.7 | Geslagsverwante faktore en wiskundeprestasie | 103 |
| 2.2.7.1 | Wiskundeprestasie, wiskundeselfbeeld en geslag | 104 |
| 2.2.7.2 | Wiskundeprestasie en stereotipering | 104 |

| | | |
|---------------------------------------|--|------------|
| 2.2.7.3 | Wiskundeprestasie en enkelgeslagklasse..... | 104 |
| 2.2.7.4 | Wiskundeprestasie, onderrigmetode en geslag | 104 |
| 2.2.8 | Die unieke aard van die Suid-Afrikaanse konteks as faktor wat wiskundeprestasie beïnvloed | 105 |
| 2.2.9 | Kultuur, ras, asook die land waarin leerders woon as faktore wat wiskundeprestasie beïnvloed | 106 |
| 2.3 | SAMEVATTING | 107 |
| HOOFSTUK 3..... | | 110 |
| EMOSIONELE INTELLIGENSIE | | 110 |
| 3.1 | INLEIDING | 110 |
| 3.2 | DEFINIËRING VAN DIE KONSEPTE ‘EMOSIE’ EN ‘INTELLIGENSIE’ | 111 |
| 3.2.1 | Omskrywing van die begrippe “gevoelens” en “emosie” as deel van die affektiewe | 111 |
| 3.2.2 | Intelligensie | 112 |
| 3.2.2.1 | Teorieë oor intelligensie | 113 |
| 3.2.2.2 | Intelligensiekwosiënt (IK) versus Emosionele Kwosiënt (EK) as voorspellers van akademiese prestasie en lewensukses..... | 117 |
| 3.3 | DEFINIËRING VAN DIE KONSEP ‘EMOSIONELE INTELLIGENSIE’ (EI) | 118 |
| 3.3.1 | Mayer, Salovey en Caruso | 118 |
| 3.3.2 | Goleman en Boyatzis | 119 |
| 3.3.3 | Bar-On..... | 119 |
| 3.4 | EI-MODELLE | 120 |
| 3.4.1 | Die Mayer-Salovey-Caruso-model | 120 |
| 3.4.2 | Die Cherniss-Goleman-model | 122 |
| 3.4.3 | Die Bar-On-model | 123 |
| 3.5 | DIE METING VAN EMOSIONELE INTELLIGENSIE | 126 |
| 3.5.1 | Emotional Intelligence Inventory (EQ-i) (Bar-On & Parker, 2000) | 128 |
| 3.5.1.1 | Die EQ-i:YV™ | 130 |

| | | |
|-----------------------------------|---|------------|
| 3.6 | EMOSIONELE INTELLIGENSIE EN POSITIEWE SELKUNDE..... | 132 |
| 3.6.1 | Positiewe sielkunde..... | 132 |
| 3.6.1.1 | Definiëring van positiewe sielkunde | 132 |
| 3.6.2 | Emosionele intelligensie as 'n integrale deel van die positiewe sielkunde | 134 |
| 3.6.2.1 | Die impak van EI op akademiese en werksukses | 134 |
| 3.6.2.2 | Die impak van EI op geluk..... | 134 |
| 3.6.2.3 | EI se beduidende impak op psigologiese welstand..... | 135 |
| 3.6.2.4 | EI se impak op die soeke na betekenis in die lewe | 135 |
| 3.6.3 | Begrippe wat met emosionele intelligensie verband hou | 135 |
| 3.7 | EMOSIONELE INTELLIGENSIE AS KONSEP EN FASET VAN DIE ADOLESSENT SE LEWE..... | 136 |
| 3.7.1 | Enkele faktore wat emosionele intelligensie by adolessente kan beïnvloed..... | 139 |
| 3.7.1.1 | Neurologiese faktore | 139 |
| 3.7.1.2 | Taalontwikkeling..... | 140 |
| 3.7.1.3 | Ouers | 140 |
| 3.7.1.4 | Media en tegnologie..... | 141 |
| 3.8 | EMOSIONELE INTELLIGENSIE EN AKADEMIESE SUKSES..... | 141 |
| 3.8.1 | Wiskundeprestasie gesien vanuit die perspektief van emosionele intelligensie | 143 |
| 3.8.2 | Die rol van volwassenes in die ontwikkeling van emosionele intelligensie as voorspeller van akademiese sukses | 143 |
| 3.8.3 | Emosionele intelligensie, akademiese prestasie en geslag..... | 143 |
| 3.9 | SAMEVATTING | 144 |
| HOOFSTUK 4..... | | 146 |
| METODE VAN ONDERSOEK | | 146 |
| 4.1 | PROBLEEMSTELLING EN MOTIVERING VIR DIE ONDERSOEK. | 146 |
| 4.2 | DOEL MET ONDERSOEK..... | 148 |
| 4.2.1 | Navorsingsvrae | 149 |
| 4.2.1.1 | Primêre navorsingsvraag | 149 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 4.2.1.2 | Sekondêre navorsingsvrae | 149 |
| 4.3 | NAVORSINGSONTWERP | 150 |
| 4.3.1 | KWANTITATIEWE-kwalitatiewe (KWAN-kwal) ondersoekmodus | 150 |
| 4.3.2 | Bepanning en trek van die steekproewe..... | 151 |
| 4.3.3 | Dataversameling | 152 |
| 4.3.4 | Kwantitatiewe data | 153 |
| 4.3.4.1 | Vraelys oor Emosionele Intelligensie: BarOn EQ-i:YV™ | 153 |
| 4.3.4.2 | Vraelys oor Studie-Oriëntering in Wiskunde (SOW)..... | 153 |
| 4.3.5 | Kwalitatiewe data | 154 |
| 4.3.5.1 | Fokusgroeponderhoude | 154 |
| 4.4 | DATAVERWERKINGSPROSEDURES | 157 |
| 4.4.1 | Hipotese | 157 |
| 4.4.2 | Veranderlikes | 158 |
| 4.4.2.1 | Afhanklike veranderlikes | 158 |
| 4.4.2.2 | Onafhanklike veranderlikes | 158 |
| 4.4.3 | Beskrywende statistiek..... | 159 |
| 4.4.4 | Inferensiële statistiek..... | 159 |
| 4.4.4.1 | Pearson-korrelasies | 159 |
| 4.4.4.2 | Stapsgewyse regressieanalise..... | 160 |
| 4.4.5 | Kwalitatiewe data | 160 |
| 4.5 | FASILITERING VAN KONTROLE IN DIE ONDERHAWIGE STUDIE | 162 |
| 4.5.1 | Betroubaarheidskoëffisiënte..... | 162 |
| 4.5.2 | Kriteriumverwante geldigheid | 162 |
| 4.6 | KWALITEITSEKSEKERINGSKRITERIA | 162 |
| 4.6.1 | Geldigheid en betroubaarheid: kwantitatiewe komponent..... | 162 |
| 4.6.2 | Kredietwaardigheid, oordraagbaarheid en vertroubaarheid | 163 |
| 4.6.2.1 | Kredietwaardigheid | 163 |
| 4.6.2.2 | Oordraagbaarheid | 163 |
| 4.6.2.3 | Geldigheid en vertroubaarheid | 163 |
| 4.6.3 | Eksterne geldigheidsoorwegings..... | 165 |
| 4.6.4. | Rol van die navorser | 166 |

| | | |
|--------------------------------------|--|------------|
| 4.7 | ETIESE MAATREËLS | 166 |
| 4.8 | SAMEVATTING | 167 |
| HOOFSTUK 5..... | | 170 |
| RESULTATE EN BESPREKING | | 170 |
| 5.1 | INLEIDING | 170 |
| 5.1.1 | Kwantitatiewe data | 170 |
| 5.1.1.1 | Beskrywende statistiek..... | 170 |
| 5.1.1.2 | Inferensiële statistiek..... | 170 |
| 5.1.2 | Kwalitatiewe data | 172 |
| 5.2 | DATAVERWERKING VAN DIE KWANTITATIEWE DATA..... | 173 |
| 5.2.1 | Beskrywende statistiek..... | 173 |
| 5.2.1.1 | Frekwensieverspreiding van die leerders volgens skool, graad en geslag | 173 |
| 5.2.2 | Inferensiële statistiek..... | 181 |
| 5.2.2.1 | Pearson-korrelasies | 181 |
| 5.2.2.2 | Bespreking van die regressie- en stapsgewyse regressiemodelle vir al ses groepe | 220 |
| <i>i</i> | <i>Stapsgewyse regressiemodel: Graad 9 – totale groep.....</i> | <i>222</i> |
| <i>ii</i> | <i>Stapsgewyse regressiemodel: Graad 11 – totale groep.....</i> | <i>224</i> |
| <i>iii</i> | <i>Stapsgewyse regressiemodel – Graad 9 – volgens geslag.....</i> | <i>226</i> |
| <i>iv</i> | <i>Stapsgewyse regressiemodel: Graad 11 – volgens geslag.....</i> | <i>228</i> |
| <i>v</i> | <i>Vergelyking van die voorspellers van wiskundeprestasie vir Graad 9 en Graad 11 (totale groepe), en Graad 9 en Graad 11 (seuns en meisies)</i> | <i>229</i> |
| 5.3 | VERWERKING VAN DIE KWALITATIEWE DATA | 230 |
| 5.4 | TEMAS WAT NA AANLEIDING VAN DIE DATAONTLEDING BEVESTIG IS (HETSY DEDUKTIEF OF INDUKTIEF) | 237 |
| 5.4.1 | TEMA 1: STUDIE-ORIËNTASIE IN WISKUNDE | 254 |
| 5.4.1.1 | Subtema 1.1: Gevoelens jeens wiskunde | 255 |
| 5.4.1.2 | Subtema 1.2: Selfvertroue | 256 |
| 5.4.1.3 | Subtema 1.3: Stres en streshanteringsvaardighede | 257 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 5.4.1.4 | Subtema 1.4: Studiemetodes..... | 257 |
| 5.4.2 | TEMA 2: DIE ROL VAN BIOGRAFIESE ASPEKTE T.O.V. WISKUNDEPRESTASIE..... | 258 |
| 5.4.2.1 | Subtema 2.1: Geslag as faktor wat wiskundeprestasie medebepaal | 258 |
| 5.4.2.2 | Subtema 2.2: Kulturele groep as faktor wat wiskundeprestasie medebepaal..... | 259 |
| 5.4.2.3 | Subtema 2.3: Onderrigtaal as faktor wat wiskundeprestasie medebepaal..... | 259 |
| 5.4.3 | TEMA 3: INVLOED VAN ANDER ROLSPELERS OP WISKUNDEPRESTASIE..... | 260 |
| 5.4.3.1 | Subtema 3.1: Rol van die ouers..... | 260 |
| 5.4.3.2 | Subtema 3.2: Rol van die onderwysers..... | 261 |
| 5.4.3.3 | Subtema 3.3: Rol van die groep..... | 262 |
| 5.4.4 | TEMA 4: WISKUNDEPRESTASIE BINNE DIE SUID-AFRIKAANSE KONTEKS..... | 263 |
| 5.4.4.1 | Subtema 4.1: Moontlike redes vir ontoereikende wiskundeprestasie | 263 |
| 5.4.4.2 | Subtema 4.2: Voorstelle om ontoereikende wiskundeprestasie te verbeter..... | 265 |
| 5.4.5 | Samevatting van temas, subtemas, kategorieë en subkategorieë | 266 |
| 5.5 | LITERATUURKONTROLE | 271 |
| 5.5.1 | Kwantitatiewe resultate | 271 |
| 5.5.1.1 | Vergelyking van voorspellers van wiskundeprestasie tussen die Graad 9- en Graad 11-groepe | 272 |
| 5.5.1.2 | Vergelykings van voorspellers van wiskundeprestasie volgens geslag (seuns en meisies) | 276 |
| 5.5.2 | Kwalitatiewe resultate..... | 278 |
| 5.5.2.1 | Tema 1: Studie-oriëntasie in wiskunde | 279 |
| 5.5.2.2 | Tema 2: Rol van biografiese aspekte t.o.v. wiskundeprestasie.... | 284 |
| 5.5.2.3 | Tema 3: Invloed van ander rolspelers op wiskundeprestasie..... | 287 |
| 5.5.2.4 | Tema 4: Wiskundeprestasie binne die Suid-Afrikaanse konteks. | 291 |

| | | |
|------------------------------------|---|------------|
| 5.5.3 | Triangulasie van die twee stelling resultate (kwantitatief en kwalitatief) | 295 |
| 5.5.3.1 | Geslag as faktor wat die middel-adolesent se wiskunde prestasie medebepaal | 295 |
| 5.5.3.2 | Studiegewoontes as voorspeller van die middel-adolesent se wiskunde prestasie | 296 |
| 5.5.3.3 | Rol van emosies in die middel-adolesent se wiskunde prestasie | 296 |
| 5.5.3.4 | Die verband tussen Probleemoplossing (P4), dissipline en klaskamerbeheer in die middel-adolesent se wiskunde prestasie | 296 |
| 5.5.3.5 | Rol van stres en Wiskundeang (P2) in die middel-adolesent se wiskunde prestasie | 296 |
| 5.6 | SAMEVATTING | 297 |
| HOOFSTUK 6 | | 305 |
| BESPREKINGS EN AANBEVELINGS | | 305 |
| 6.1 | INLEIDING | 305 |
| 6.2 | OPSOMMING VAN HOOFSTUKKE | 305 |
| 6.2.1 | Hoofstuk 1: Inleidende Oriëntering | 305 |
| 6.2.2 | Hoofstuk 2: Leerteoretiese perspektief op die onderrig en leer van wiskunde met spesifieke verwysing na adolessenteleer | 305 |
| 6.2.3 | Hoofstuk 3: Emosionele intelligensie | 306 |
| 6.2.4 | Hoofstuk 4: Navorsingsproses | 306 |
| 6.2.5 | Hoofstuk 5: Resultate en bespreking | 306 |
| 6.3 | BEANTWOORDING VAN NAVORSINGSVRAE | 307 |
| 6.3.1 | Die aard van emosionele intelligensie en studie-oriëntasie in wiskunde | 307 |
| 6.3.2 | Die aard en betekenis van wiskunde prestasie | 308 |
| 6.3.3 | In watter mate voorspel (n kombinasie van fasette van) emosionele intelligensie en studie-oriëntasie middel-adolesente se wiskunde prestasie? | 309 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 6.3.3.1 | Beantwoording van die derde navorsingsvraag aan die hand van die kwantitatiewe aspek van my studie | 309 |
| 6.3.3.2 | Beantwoording van die derde navorsingsvraag aan die hand van die kwalitatiewe aspek van my studie | 310 |
| <i>i</i> | <i>Die makrovlak, naamlik sosio-ekonomiese kontekste</i> | <i>310</i> |
| a. | Nasionale vlak – Probleme in die huidige politieke stelsel..... | 311 |
| b. | Sosiale vlak | 311 |
| <i>ii</i> | <i>Die mesovlak, naamlik die skool en die gesin</i> | <i>311</i> |
| a. | Skool | 311 |
| <i>iii.</i> | <i>Die mikrovlak – persoonlike invloede</i> | <i>312</i> |
| a. | Die rol van die leerder se eie gevoelens jeens wiskunde | 312 |
| b. | Die rol wat selfvertroue speel in die leerders se wiskundeprestasie | 312 |
| c. | Die rol van stres in die leerder se wiskundeprestasie..... | 312 |
| d. | Die individuele leerder se studiemetodes..... | 312 |
| 6.3.3.3 | Triangulasie van die kwantitatiewe en kwalitatiewe resultate van my studie | 313 |
| 6.3.4 | Hoe vergelyk verskillende geslag- en graadgroepe (in hierdie studie verteenwoordig)? | 313 |
| 6.3.4.1 | Vergelyking tussen graadgroepe se prestasie in wiskunde aan die hand van voorspellers van wiskundeprestasie..... | 313 |
| 6.4 | ETIESE OORWEGINGS | 316 |
| 6.5 | IN RETROSPEK – WAT SOU EK VERSKILLEND GEDOEN HET? | 317 |
| 6.6 | MOONTLIKE FOUTE IN MY SAMEVATTING EN INTERPRETASIE VAN KWALITATIEWE RESULTATE | 317 |
| 6.7 | AANBEVELINGS..... | 318 |
| 6.7.1 | Aanbevelings vir die praktyk..... | 318 |
| 6.7.2 | Aanbevelings vir navorsing | 318 |
| 6.7.3 | Aanbevelings vir beleidmakers..... | 318 |
| 6.8 | BEPERKINGS VAN HIERDIE STUDIE | 319 |
| 6.9 | PERSOONLIKE REFLEKSIE | 320 |
| 6.9.1 | Bevindings wat ek verwag het..... | 320 |
| 6.9.1.1 | Rol van emosionele intelligensie..... | 320 |

| | | |
|---------|--|------------|
| 6.9.1.2 | Rol van studie-oriëntasie..... | 321 |
| 6.9.2 | Bevindings wat my verras het | 321 |
| 6.9.3 | Bevindings wat my teleurgestel het..... | 322 |
| 6.9.4 | Bevindings wat ek nie verwag het nie | 322 |
| 6.10 | SLOTOPMERKINGS | 322 |
| | BRONNELYS | 324 |
| | BYLAE..... | 389 |

LYS VAN FIGURE

| | | |
|----------------------|--|------------|
| Figuur 1.1: | Teoretiese raamwerk van hierdie studie | 30 |
| Figuur 2.1: | Evolusie van leerteorieë | 38 |
| Figuur 2.2: | Moontlike hiërargie van take vir die aanleer van optelfeite tot en met 18..... | 45 |
| Figuur 2.3: | Skematiese opsomming van enkele kognitiewe leerteorieë..... | 47 |
| Figuur 2.4: | Enkele aspekte wat die konstruktivisme beskryf en wat tydens wiskundeonderrig verreken behoort te word | 49 |
| Figuur 2.5: | Kognitiewe funksionering volgens Piaget (1976)..... | 56 |
| Figuur 2.6: | Komponente van metakognisie | 67 |
| Figuur 2.7: | Skematiese voorstelling van die komponente van metakognisie | 71 |
| Figuur 2.8: | Tipes metakognitiewe kennis..... | 72 |
| Figuur 2.9: | Maree (2009:271) se voorgestelde raamwerk vir die verbetering van wiskundeprestasie in die Suid-Afrikaanse konteks..... | 77 |
| Figuur 2.10: | 'n Skematiese voorstelling van enkele faktore wat leer in wiskunde beïnvloed. | 78 |
| Figuur 2.11: | Studie-oriëntasie in wiskunde..... | 83 |
| Figuur 2.12:. | Skematiese voorstelling van houding jeens wiskunde | 84 |
| Figuur 2.13:. | Negatiewe siklus wat by angstoestande ontstaan | 87 |
| Figuur 2.14:. | Wiskundeangssiklus..... | 88 |
| Figuur 2.15: | Faktore wat onder meer tot wiskundeangs kan lei | 89 |
| Figuur 2.16: | Sikliese fases van selfregulering..... | 91 |
| Figuur 2.17: | Skematiese voorstelling van hoe stimulus georden word | 93 |
| Figuur 2.18: | Die hoofkomponente van die werkende geheue | 94 |
| Figuur 3.1: | Emosionele Intelligensie, soos gesien deur Mayer en Salovey | 122 |
| Figuur 3.2: | Die vyf komponente van Bar-On se model van Emosionele Intelligensie | 124 |
| Figuur 3.3: | Bar-On se model van Emosionele Intelligensie..... | 125 |
| Figuur 3.4: | Identiteite wat die adolescent vorm | 138 |
| Figuur 4.1: | Multimetode-matriks | 150 |
| Figuur 4.2: | Triangulasie-ontwerp | 151 |
| Figuur 4.3: | Skematiese voorstelling van beplanning en trek van steekproewe | 152 |

| | | |
|--------------------|--|------------|
| Figuur 4.4: | Skematiese voorstelling van veranderlikes | 158 |
| Figuur 5.1: | Kleurkodering van veranderlikes..... | 172 |
| Figuur 5.2: | Uiteensetting van response op Tema K: Gevoelens jeens wiskunde volgens geslag en graad..... | 255 |
| Figuur 6.1: | Opsomming van moontlike voorspellers – EI-velde en SOW- dimensies gesamentlik – van wiskundeprestasie ten opsigte van graad as veranderlike | 314 |
| Figuur 6.2: | Opsomming van moontlike voorspellers – EI-velde en SOW- dimensies gesamentlik – van wiskundeprestasie ten opsigte van geslag as veranderlike: Graad 9-seuns, Graad 9-meisies, Graad 11-seuns en Graad 11-meisies..... | 316 |

LYS VAN TABELLE

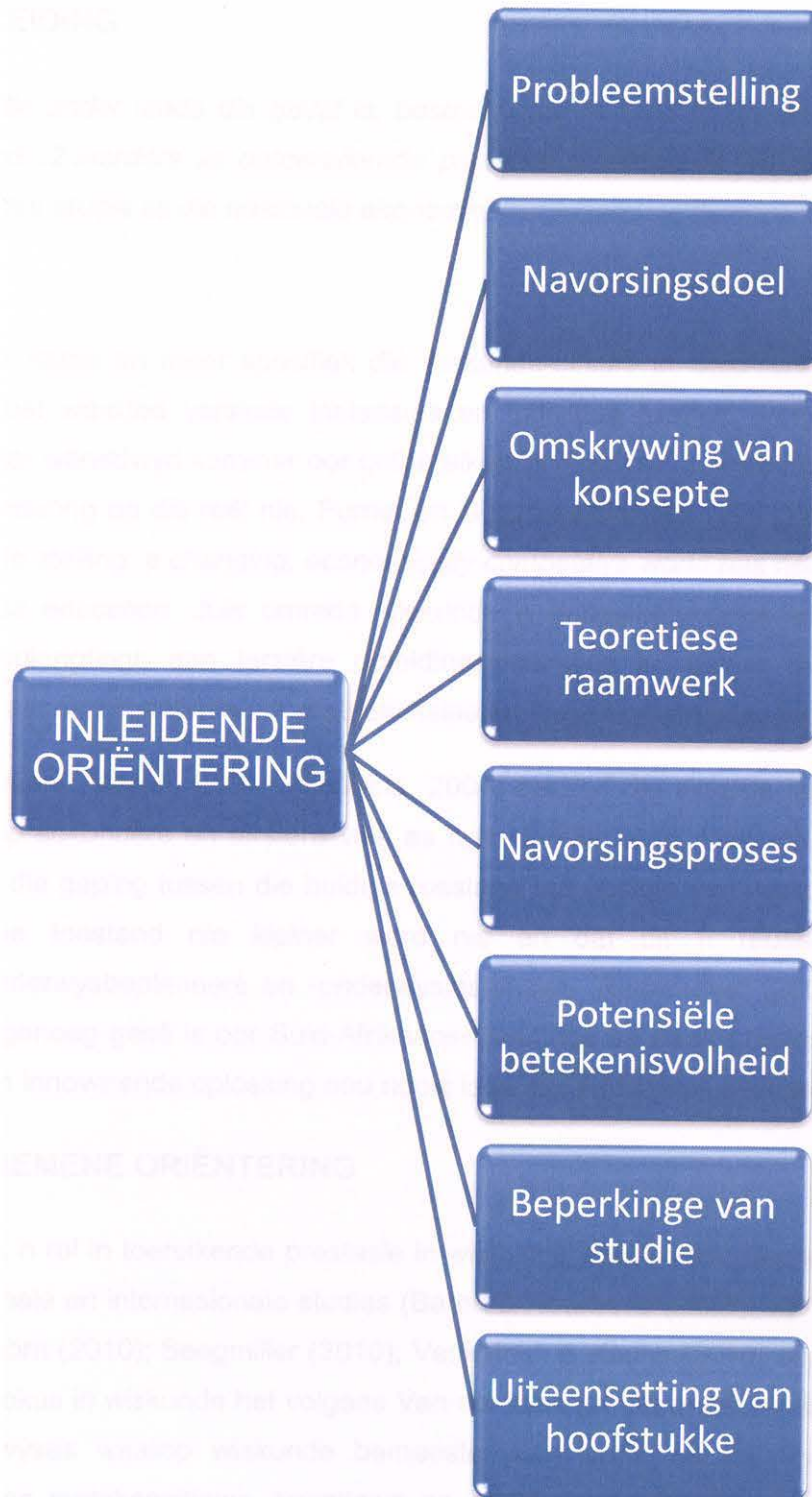
| | | |
|------------|--|-----|
| Tabel 1.1: | Kwalitatiewe tegnieke wat tydens die studie geïmplementeer gaan word | 32 |
| Tabel 1.2: | Uiteensetting van hoofstukke | 33 |
| Tabel 2.1: | Verskillende definisies van leer (1954 tot 2008) | 40 |
| Tabel 2.2: | Verskillende tipes geheue | 95 |
| Tabel 2.3: | Intervensies om werkende geheue te verbeter..... | 96 |
| Tabel 3.1: | Die Cherniss-Goleman-model: 'n Raamwerk vir emosionele bevoegdhede | 122 |
| Tabel 3.2: | Prestasiegebaseerde toetse en self-rapporteringvraelyste | 126 |
| Tabel 3.3: | Verskille tussen prestasiegebaseerde toetse en selfrapporteringvraelyste | 127 |
| Tabel 3.4: | Adolesensie soos gesien vanuit verskillende teoretiese perspektiewe | 137 |
| Tabel 4.1: | Kwalitatiewe tegnieke wat tydens die studie geïmplementeer is.... | 154 |
| Tabel 4.2: | Fases van die fokusgroeponderhoud . Error! Bookmark not defined. | |
| Tabel 4.3: | Dataontledingstegnieke wat in die studie gebruik is | 161 |
| Tabel 4.4: | Strategieë vir die verhoging van vertroubaarheid..... | 164 |
| Tabel 4.5: | Potensiële bedreigings vir eksterne geldigheid | 165 |
| Tabel 4.6: | Etiese oorwegings | 167 |
| Tabel 5.1: | Frekwensieverspreiding van die leerders volgens skool, graad en geslag..... | 173 |
| Tabel 5.2: | Frekwensieverspreiding van totale groep volgens ouderdom, wiskundeprestasie, faktore van die <i>BarOn EQ-i:YVTM</i> en dimensies van die SOW..... | 174 |
| Tabel 5.3: | Frekwensieverspreiding van graadgroepe volgens ouderdom, wiskundeprestasie, faktore van die <i>BarOn EQ-i:YVTM</i> en dimensies van die SOW..... | 175 |
| Tabel 5.4: | Frekwensieverspreiding van Graad 9-leerders volgens ouderdom, wiskundeprestasie, faktore van die <i>BarOn EQ-i:YVTM</i> en dimensies van die SOW..... | 177 |

| | | |
|--------------------|---|------------|
| Tabel 5.5: | Frekwensieverspreiding van Graad 11-leerders volgens ouderdom, wiskundeprestasie, faktore van die <i>BarOn EQ-i:YV™</i> en dimensies van die SOW | 179 |
| Tabel 5.6: | Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir totale groep (N = 435) | 182 |
| Tabel 5.7: | Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir die totale groep seuns (N = 178)..... | 185 |
| Tabel 5.8: | Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir die totale groep meisies (N = 257) | 188 |
| Tabel 5.9: | Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir Graad 9 (N = 222) | 191 |
| Tabel 5.10: | Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir Graad 11 (N = 213) | 194 |
| Tabel 5.11: | Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir graad en groep: Graad 9 – manlik (N=92) | 197 |
| Tabel 5.12: | Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir graad en groep: Graad 9 – vroulik (N=130) | 200 |
| Tabel 5.13: | Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir graad en groep: Graad 11 – manlik (N=86) | 203 |
| Tabel 5.14: | Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir graad en groep: Graad 11 – vroulik (N=125)..... | 206 |
| Tabel 5.15: | Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir Skool A (N=142) | 209 |
| Tabel 5.16: | Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir Skool B (N=136) | 212 |
| Tabel 5.17: | Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir Skool C (N=157) | 215 |
| Tabel 5.18: | Samevatting – hoë korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir alle groepe (N = 435) | 218 |

| | | |
|--------------------|--|------------|
| Tabel 5.19: | Opsomming – Resultaat van regressieanalise met die EI-velde en SOW-dimensies as onafhanklike veranderlike en met wiskundeprestasie as die afhanklike veranderlike vir al ses groepe | 222 |
| Tabel 5.20: | Stapsgewyse regressieanalise uitgevoer met ei-velde en sow-dimensies as onafhanklike veranderlike vir Graad 9 (Totale groep) en met wiskundeprestasie as afhanklike veranderlike.. | 223 |
| Tabel 5.21: | Stapsgewyse regressiemodel se ongestandaardiseerde en gestandaardiseerde koëffisiënte (Graad 9 – totale groep) | 223 |
| Tabel 5.22: | Stapsgewyse regressieanalise uitgevoer met EI-velde en SOW-dimensies as onafhanklike veranderlike vir Graad 11 (totale groep) en met wiskundeprestasie as afhanklike veranderlike.. | 224 |
| Tabel 5.23: | Stapsgewyse regressiemodel se ongestandaardiseerde en gestandaardiseerde koëffisiënte (Graad 11 – totale groep) | 225 |
| Tabel 5.24: | Stapsgewyse regressieanalise uitgevoer met EI-velde en SOW-dimensies as onafhanklike veranderlike vir Graad 9-groep (manlik / vroulik) en met wiskundeprestasie as afhanklike veranderlike | 226 |
| Tabel 5.25: | Stapsgewyse regressiemodel se ongestandaardiseerde en gestandaardiseerde koëffisiënte (Graad 9 – geslag) | 227 |
| Tabel 5.26: | Stapsgewyse regressieanalise uitgevoer met EI-velde en SOW-dimensies as onafhanklike veranderlike vir Graad 11-groep (manlik / vroulik) en met wiskundeprestasie as afhanklike veranderlike | 228 |
| Tabel 5.27: | Stapsgewyse regressiemodel se ongestandaardiseerde en gestandaardiseerde koëffisiënte (Graad 11 – geslag) | 228 |
| Tabel 5.28: | Vergelyking van voorspellers van wiskundeprestasie volgens graadgroep (Graad 9 / Graad 11) en geslag (seuns / meisies) .. | 229 |
| Tabel 5.29: | Temas, subtemas, kategorieë en subkategorieë wat uit vorige literatuurstudies na vore getree het en deduktief bevestig is, asook kategorieë en subkategorieë wat induktief bepaal is | 231 |
| Tabel 5.30: | Kategorieë vrae wat tydens die fokusgroeponderhoude gebruik is | 235 |

| | | |
|--------------------|--|------------|
| Tabel 5.31: | Sleutel tot die kodering van respondente in die fokusgroeponderhoude | 236 |
| Tabel 5.32: | Opsomming van die temas, subtemas en kategorieë, asook die insluiting- en uitsluitingskriteria van elke tema | 237 |
| Tabel 5.33: | Opsomming van die temas, subtemas, kategorieë en subkategorieë wat op induktiewe en deduktiewe wyse uit die fokusgroepe na vore getree het..... | 267 |
| Tabel 5.34: | Gemiddelde wiskundeprestasie (November 2009) van die onderskeie groepe | 272 |
| Tabel 5.35: | Voorspellers van wiskundeprestasie vir Graad 9 en Graad 11 . | 272 |
| Tabel 5.36: | Vergelyking van voorspellers van wiskundeprestasie volgens geslag (seuns en meisies)..... | 276 |
| Tabel 5.37: | Aantal deelnemers aan fokusgroeponderhoude | 279 |

HOOFSTUK 1 ORIËNTERING



HOOFSTUK 1

Oriëntering

1.1 INLEIDING

Soos in talle ander lande die geval is, bestaan daar in Suid-Afrika diepe besorgdheid oor veral Graad-12-leerders se ontoereikende prestasie in wiskunde en die impak hiervan op sowel tersiêre studie as die nasionale ekonomie.

(Maree, 2009)

Die matriekuitslae en meer spesifiek die wiskunde-uitslae in Suid-Afrika, lei jaarliks tot 'n hewige debat waartoe verskeie instansies en individue toetree. Volgens Maree (2009) bestaan daar wêreldwyd kommer oor ontoereikende prestasie in wiskunde en is Suid-Afrika geen uitsondering op die reël nie. Furner en Gonzales-DeHass (2011) sluit hierby aan met die volgende stelling: *a changing, economically competitive world has necessitated reform in mathematics education*. Juis omrede wiskunde 'n krities-belangrike toelatingsvak tot die meeste studierigtings aan tersiêre opleidingsinstansies is, geniet die wiskunde-uitslae besondere aandag in debatte oor matriekuitslae en toelatingsvereistes tot universiteite.

Navorsers (Maree, 2008; Mkhabela, 2004) beskryf die situasie rakende prestasie in wiskunde op sekondêre en tersiêre vlak as 'n nasionale ramp. Hattingh (2009) wys voorts daarop dat die gaping tussen die huidige toestand ten opsigte van wiskundeprestasie en 'n meer ideale toestand nie kleiner word nie en dat dit 'n reuse-uitdaging bly vir wiskundeonderwysbeplanners en -onderwysinstansies. Rademeyer (2009) is dit eens dat daar al oorgenoeg gesê is oor Suid-Afrikaanse leerlinge se swak prestasie in wiskunde en stel dit dat 'n innoverende oplossing nou nodig is vir Suid-Afrika se wiskunde-krisis.

1.2 ALGEMENE ORIËTERING

Faktore wat 'n rol in toereikende prestasie in wiskunde speel, vorm die navorsingsfokus van etlike nasionale en internasionale studies (Baron & Hourbette (2005); Jain & Dobson (2009); Kyttälä & Björn (2010); Seegmiller (2010); Venkatesh & Karimi (2010) en Wang (2010)). Die navorsingsfokus in wiskunde het volgens Van der Walt (2009) onder meer verskuif vanaf die moontlike wyses waarop wiskunde bemeester kan word, na die invloed van sosiale, kognitiewe en metakognitiewe, konatiewe en affektiewe fasette op prestasie in wiskunde. Navorsers het onder andere bewys dat wiskundeprestasie op skool een van die beste voorspellers van sukses op tersiêre vlak is en dat daar 'n statisties betekenisvolle verband bestaan tussen aspekte van studie-oriëntasie in wiskunde (insluitende studiegewoontes,

wiskundeangsg, houding jeens wiskunde, effektiewe tydsbestuur, ouerverwagting, asook leerders se sosiale en ervaringswêreld in wiskunde) en wiskundeprestasie (Maree, 2005).

1.3 AGTERGROND TOT DIE NAVORSING

Die feit dat sommige mense in die lewe sukses behaal, terwyl ander ten spyte van natuurlike gawes of intelligensie nie hul potensiaal optimaal bereik nie, is 'n vraag waarmee menige navorser al geworstel het (Bar-On, 2007). Die konsepte 'emosionele intelligensie' (EI) en emosionele intelligensiekwasiënt (EQ) het oor die laaste dekade in die literatuur baie aandag geniet vanweë die betekenisvolle rol wat dit moontlik in loopbaan- en lewensukses kan speel (Di Fabio, Palazzechi, 2009; Song, Huang, Peng, Law, Wong & Chen, 2010). Aangesien emosionele intelligensie in verband gebring word met kinders se lewens- en skoolgereedheid en akademiese sukses, asook volwassenes se werksukses, huweliksverhoudings en die voorkoms van misdaad, het die volgende vraag by die navorser ontstaan (Bar-On 2009):

Wat is die verband tussen emosionele intelligensie, studie-oriëntasie in wiskunde en die middel-adolesent se wiskundeprestasie?

Daar sal nou kortliks op wiskundeprestasie in die Suid-Afrikaanse konteks gefokus word.

1.3.1 Die krisis in die Suid-Afrikaanse onderwys met betrekking tot wiskunde en wiskundeprestasie

Reeds in 2000 is 'n omvattende konsepplan vir die verbetering van wiskunde- en Wetenskaponderrig in plaaslike skole voorgestel ten einde Suid-Afrika internasionaal mededingend te maak ((SAPA, 2000) 'Plan om SA leerlinge se Wiskunde reg te ruk'). Agt jaar later was verskeie kundiges van mening dat 2008 se eindeksamen in wiskunde nie vergelykbaar is met die hoërgraad wiskunde wat tot in 2007 geneem was nie. Alhoewel statistiek in 2008 daarop gedui het dat die wiskunde-slaagsyfer in 2008 hoër was as in vorige jare, praktiserende wiskunde-onderwysers oordeel dat wiskunde-onderrig en graad 12 wiskunde-vraestelle nie op die verwagte standaard was nie (Rademeyer, Januarie 2009). Die krisis in wiskunde-onderrig manifesteer dus nog steeds en dit wil voorkom of weinig vordering op hierdie terrein sedert 1994 gemaak is.

1.3.1.1 Resultate van die Trends in Mathematics and Science Study (TIMSS, 2003a)

Volgens Maree, Pretorius en Eiselen (2003) manifesteer onderprestasie in wiskunde in Suid-Afrika boonop nie net nasionaal nie. Die uitslae van internasionale studies waaraan Suid-

Afrika deelgeneem het, bevestig dat Suid-Afrikaanse leerders se wiskundeprestasie nie na wense is nie. Die 2003-resultate van TIMSS dui byvoorbeeld daarop dat Suid-Afrikaanse graad 8 leerders se gemiddelde telling aan Suid-Afrika die laaste plek op die ranglys van die 46 deelnemende lande besorg het (TIMSS, 2003a).

1.3.1.2 Navorsing oor faktore wat leerfasilitering in wiskunde beïnvloed

Volgens Van der Walt (2008) is kurrikula internasionaal en nasionaal aangepas in 'n poging om ontoereikende wiskundeprestasie te verbeter. Bepaalde denkvaardighede, waaronder probleemoplossing, word internasionaal as die kerndoelwit van die onderrig en leer van wiskunde op skool gesien en word soms ook beskou as 'n doeltreffende wyse waarop wiskunde aangebied kan word (TIMSS, 2003a). Daar word voorts kortliks op nasionale strategieë om wiskundeprestasie in die Suid-Afrikaanse konteks te verbeter, gefokus. Hier val die klem op bepaalde denkvaardighede as unieke kenmerk van die leerarea wiskunde.

1.3.1.3 Nasionale strategieë om ontoereikende wiskundeprestasie in die Suid-Afrikaanse konteks te fasiliteer

In 1995 het die *White Paper on Education and Training* (Department of Education (DoE), 1995) 'n raamwerk vir die nuwe onderwysstelsel in Suid-Afrika voorsien. Dit het vir die eerste keer die belangrikheid van wiskunde as skoolvak vir alle leerders beklemtoon (Van der Walt, 2008). In die Nasionale Kurrikulumverklaring (NKV) Graad R-9 (Skole) (Departement van Onderwys (DvO), 2002) vir die leerarea: Wiskunde, maak probleemoplossing, beredenering, kommunikasie en kritiese denke deel uit van die kritieke uitkomst en word dit as 'n unieke kenmerk van die leerarea: Wiskunde beskryf. Volgens die NKV (DvO, 2002) moet die ontwikkeling van leerders se (i) selfvertroue, (ii) bevoegdheid om enige wiskunde-probleem op te los sonder om wiskundeangs te ervaar, (iii) weetgierigheid en (iv) liefde vir wiskunde bevorder word, en (v) seker gemaak word dat leerders plesier in wiskundige ervarings beleef (DvO, 2002).

Met bogenoemde in gedagte het die navorser begin wonder: Watter faktore beïnvloed leerfasilitering in wiskunde en wiskundeprestasie in die Suid-Afrikaanse konteks positief en hoe kan te werk gegaan word om hierdie faktore "uit te buit" ten einde wiskundeprestasie in Suid-Afrika te verbeter?

1.4 RASIONAAL

As opvoedkundige sielkundige in privaat praktyk en tans verbonde aan die Noordwes Universiteit en met veertien jaar ondervinding by 'n privaatskool (Graad 1 tot Graad 12) en

as remediërende terapeut in 'n privaat praktyk wat spesialiseer in leerprobleme, sien ek daagliks primêre skool- en sekondêre skoolleerders wat hulp nodig het met wiskunde. Adollesente vorm egter die oorgrote meerderheid van die studente wat kom vir studie-leiding en remediërende onderrig in wiskunde. Vir die doel van die onderhawige studie sal daar spesifiek gefokus word op die ontwikkelingsstadia van die middel-adolesent en dan meer spesifiek die Graad 9- en Graad 11-leerder se wiskunde-prestasie.

Heelwat navorsing ondersteun die siening dat affek besluitneming en prestasie beïnvloed: met ander woorde, dat positiewe houdings en oortuigings in verhoogde insette en deursettingsvermoë neerslag vind (Damasio, 1994; Goleman, 1995; McLeod, 1992; Picard, 1997; Van der Walt, 2008). Volgens Maree (1997) word die siening van prestasie ooreenvoelig wanneer leerders se wiskundeprestasie slegs met hul kognitiewe potensiaal in verband gebring word. Hy identifiseer ook ander faktore wat prestasie beïnvloed, naamlik bekwaamheid, belangstelling, leerders se agtergrond, kultuur en die gehalte van onderrig. Verder meen hy dat leerders se emosies, gewoontes en houdings in wiskunde, die manier waarop hulle hul wiskunde-onderwyser en die onderrig van die vak beleef/ervaar, klaskameratmosfeer en huislike omstandighede, 'n beduidende rol in hul uiteindelige prestasie in wiskunde speel (Maree, 1997). Verbetering in wiskundeprestasie kan moontlik gefasiliteer word deur op leerders se ontoereikende studie-oriëntasie te fokus en dít te probeer verbeter (Maree, Pretorius & Eiselen, 2003). Alhoewel baie studies, onder andere deur Van der Walt (2008) en McLeod (1992), na die rol van affek in wiskundeprestasie verwys, en Ogundokun en Adeyemo (2010) wat die intrapersoonlike faset van emosionele intelligensie in verband bring met wiskundeprestasie, is daar nie enige studie wat spesifiek op die verband tussen leerders se emosionele intelligensie, studie-oriëntasie in wiskunde en hul wiskundeprestasie fokus nie.

Vir die doel van die huidige studie sal daar op die middel-adolesent as ontwikkelingsstadium gefokus word en dan meer spesifiek op die Graad 9- en Graad 11-leerder se wiskundeprestasie.

1.5 NAVORSINGSDOEL

My doel met die navorsing was om die moontlike verband tussen emosionele intelligensie, studie-oriëntasie in wiskunde en die middel-adolesent se wiskundeprestasie te ondersoek.

1.6 WERKENDE AANNAMES

Met voorgemelde bespreking in ag geneem, maak ek die volgende aanname:

Adolessente se emosionele intelligensie tesame met hulle studie-oriëntasie in wiskunde kan in verband gebring word met hulle wiskundeprestasie.

1.7 NAVORSINGSVRAE

1.7.1 Primêre navorsingsvraag

Teen die agtergrond van bogenoemde rasionaal vir die studie, asook tendense en leemtes in die literatuur waarvan vroeër melding gemaak is, kan die primêre navorsingsvraag soos volg geformuleer word:

Wat is die verband tussen emosionele intelligensie, studie-oriëntasie in wiskunde en die middel-adolessente se wiskundeprestasie?

In 'n poging om meer inligting rakende die primêre navorsingsvraag te verkry, moet verdere subvrae geformuleer word.

1.7.2 Sekondêre navorsingsvrae

Die sekondêre navorsingsvrae kan formeel soos volg geformuleer word:

- Wat is die aard van emosionele intelligensie en studie-oriëntasie in wiskunde?
- Wat is die aard en betekenis van wiskundeprestasie?
- In watter mate voorspel (n kombinasie van fasette van) emosionele intelligensie en studie-oriëntasie middel-adolessente se wiskundeprestasie?
- Hoe vergelyk verskillende geslag- en graadgroepe (in hierdie studie verteenwoordig)?

1.8 OMSKRYWING VAN KONSEPTE

1.8.1 Emosionele intelligensie (EI)

Volgens Mayer en Salovey (1997) se hersiene definisie sluit EI die vermoë in om emosies akkuraat waar te neem, 'n skatting van die emosie te maak en op 'n sosiaal aanvaarbare wyse aan emosies uiting te gee. Dit sluit ook die vermoë in om toegang tot emosies te verkry en daardie emosies te gebruik wanneer denke gefasiliteer word (Cilliers, 2004). Salovey en Mayer (1990) wys voorts daarop dat wanneer EI beskryf word, daar 'n onderskeid tussen persoonlikheidstrekke en talente getref moet word. Emosionele intelligensie sluit die vermoë

in om ander mense se emosies op te som ('n kognitiewe vaardigheid) en spruit nie bloot uit 'n ekstrovertiese, betrokke persoonlikheidstipe nie (Cilliers, 2004). Goleman (1998) definieer EI as die vermoë van die individu om sy/haar eie en ander mense se emosies te herken; om hom/haarself te motiveer en sy/haar emosies in die verhouding met ander individue te beheer. Bar-On (1997) beskou EI as 'n nie-kognitiewe komponent van intelligensie en Emosionele intelligensie bestaan volgens Bar-On (2009) uit vyf komponente wat op hul beurt in onderafdelings verdeel word. Die definiëring en konseptualisering van EI deur die vernaamste EI-navorsers word volledig in hoofstuk 3 bespreek.

1.8.2 Adolessent

Louw en Louw (2007) definieer adolessensie as die oorgangstydperk tussen die kinderjare en volwassenheid. Soos met die ander ontwikkelingsstadia wat adolessensie voorafgaan, gebruik sielkundiges die volgende tydperke om adolessensie te beskryf – vroeë, middel en laat adolessensie. (Sadock & Sadock, 2003). Vir die doel van hierdie studie word daar spesifiek gefokus op die middel-adolessent (\pm 15 tot 17 jaar). Vroeë adolessensie word deur vinnige en omvattende liggaamlike groei (ook bekend as groeiversnelling of versnelde groei) en die ontwikkeling van seksuele rypheid gekenmerk en staan bekend as puberteit (Louw & Louw, 2007). Hierdie tydperk word soms beskryf as 'n stormagtige tydperk wat hoofsaaklik uit biologiese oorsake spruit. Volgens Louw en Louw (2007) is dit belangrik om in gedagte te hou dat alle aspekte van adolessente-ontwikkeling binne 'n sosiale konteks plaasvind wat ontwikkeling óf belemmer óf bevorder. Die kognitiewe veranderinge wat tydens hierdie ontwikkelingsstydperk plaasvind, is net so dramaties soos die liggaamlike veranderinge (Louw & Louw, 2007). Volgens Sadock en Sadock (2003) word die adolessent se denkproses gekenmerk deur meer abstrakte denkpatrone en is dit ook meer toekomsgerig. Volgens Maree en Fernandes (2003) is die belangrikste ontwikkelingstaak van die adolessent die vorming van 'n self-identiteit, waar die adolessent vir hom-/haarself afvra: "Wie is ek?" Die beantwoording van hierdie vraag gee aan adolessente 'n gevoel van beheer wat hulle in staat stel om hul lewens te rig. Adolessente ervaar emosionele veranderinge as gevolg van hul fisiese, kognitiewe, persoonlikheids- en sosiale ontwikkeling (Gouws, Kruger & Burger, 2008)..

1.8.3 Emosionele intelligensie as konsep en faset van die adolessent se lewe

Cilliers (2004) glo dat kinders wie se emosionele behoeftes deur hul ouers erken en hanteer word, gesonder en gelukkiger is as hul emosioneel afgeskepte klasmaats. Hulle is ook gewilder, het minder gedragsprobleme en vaar selfs in tale en wiskunde beter as kinders met

dieselfde kognitiewe intelligensievermoë, maar wat emosioneel afgeskeep is (Goleman, 1995).

1.8.4 Emosionele intelligensie en akademiese sukses

Volgens Defalco (1997) kan emosionele stressor verhoed dat kinders hul akademiese potensiaal bereik. Sy is ook van mening dat kinders emosionele en sosiale vaardighede aangeleer moet word, aangesien sy uit ondervinding geleer het dat hul skoolwerk daardeur verbeter. Greenberg en Snell (1997) is daarvan oortuig dat indien voldoende aandag aan kinders se emosies binne die klaskamer geskenk word, dit beter persoonlike groei en akademiese prestasie tot gevolg sal hê.

1.8.5 Ander faktore wat 'n rol in wiskundeprestasie speel

Gedurende die afgelope 15 jaar het die fokus van navorsing oor moontlike invloede op die leer van wiskunde onder meer verskuif na die invloed wat sosiale, kognitiewe, konatiewe en affektiewe fasette op wiskundeprestasie uitoefen (Martinez, 1997; Pierce, Stacey & Barkatsas, 2005; Van der Walt, 2008).

Volgens Brown (1987) en Martinez (1997) kan 'n leerder wat van sy/haar eie leerproses bewus is en in 'n mate verstaan hoe hy/sy kognitiewe en metakognitiewe strategieë en vaardighede bestuur, ook sy/haar eie sosiale, konatiewe en affektiewe prosesse bestuur. Op hierdie wyse kan hy/sy leer om verandering te inisieer, kennisverwante doelwitte te bereik, probleme op te los en sy/haar eie vordering te monitor. Hannula, Gómez-Chacón, Phillippou en Schlöglmann (2005:167) sê die volgende in dié verband: *it seems that low achieving pupils are often unaware of their cognitive processes and abilities although this awareness is a necessary prerequisite for an improvement of performance.*

Met verwysing na die affektiewe prosesse dui Maree (1997) daarop dat emosionele skommeling by 'n leerder potensieel 'n ingrypende invloed op effektiewe studieprestasie kan uitoefen.

1.8.5.1 Die rol van die affek in doelwitte en behoeftes oor die algemeen

Hannula (2005) onderskei tussen bemeesterings-, prestasie-, ego-verdedigings- en sosiale doelwitte en meen dat sielkundige behoeftes leerverwante gedrag motiveer (soos die behoefte aan outonomie, bevoegdheid en om sosiaal te behoort). Leerders lei dan uit hierdie sielkundige behoeftes sekere doelwitte vir leer af. Hannula (2005) redeneer dat positiewe emosies ontlok word wanneer 'n doelwit bereik word, byvoorbeeld om 'n probleem suksesvol op te los. Die teenoorgestelde is egter ook waar – hindernisse wat verhoed dat

die leerder die doelwit bereik, kan frustrasie, woede of angs ontlok. Hannula (2005) wys voorts daarop dat leerders se doelwitkeuses deur hul oortuiging rakende die ontoeganklikheid van sekere doelwitte en die invloed van geoutomatiseerde reaksies beïnvloed mag word. Volgens Van der Walt (2008) kan bepaalde negatiewe ervarings in wiskunde-klasse leerders dermate negatief beïnvloed dat hul wiskunde-prestasie daardeur negatief beïnvloed kan word. Een so 'n voorbeeld is dat 'n woordprobleem vrees kan ontlok nog voordat die leerder die probleem gelees het.

1.8.5.2 Die rol van die affek in wiskunde-prestasie

Verskeie navorsingstudies ondersteun die siening dat affek besluitneming en prestasie beïnvloed (Van der Walt, 2008) en dui daarop dat positiewe houdings en oortuigings in verhoogde insette en deursettingsvermoë neerslag vind (Damasio, 1994; Goleman, 1995; McLeod, 1992; Picard, 1997).

Die fokuspunt tydens die vierde konferensie van die tweede werkgroep van *European Research in Mathematics Education* (CERME 4, 2005) was affek en wiskundige denke (*Affect and mathematical thinking*). Volgens Hannula (2005) word die hoofboodskap van CERME 4 gereflekteer in die volgende lys van moontlike navorsingstemas wat na afloop van die besprekings by CERME 3 deur konferensiegangers opgestel is:

- Die verskillende dimensies van die affek, die meting daarvan asook die noodsaaklikheid vir meervoudige metodologieë;
- 'n meer intensiewe studie om die verhouding tussen die dimensies van die affektiewe en wiskundige uitkomst, soos prestasie, te ondersoek;
- Om die rol van die affektiewe tydens probleemoplossing uit te klaar;
- Die invloed van eerste ondervindinge met wiskunde op die persoon se affektiewe verhouding met wiskunde;
- Die verskille in die rol van die affektiewe te bepaal ten opsigte van die verskillende ouderdoms- en sosiale groepe;
- Die moontlikheid/uitdaging/modaliteit om leerders en onderwysers se affektiewe te verander.

Uit hierdie temas blyk dit duidelik dat die rol van die affek in wiskunde-prestasie in internasionale navorsing ondersoek word.

1.8.5.3 Die verband tussen probleemoplossingsgedrag en oortuigings, en wiskundeprestasie

Schoenfeld in Van der Walt (2008) toon aan dat probleemoplossingsgedrag nie as suiwer kognitief van aard beskou kan word nie, aangesien leerders opinies oor die waarde van wiskunde het. Sulke oortuigings beïnvloed weer die kognitiewe gedrag wat tydens die leerproses geïmplementeer word. Van der Walt (2008) verwys na verskeie studies (o.a. Lester, Garofalo & Kroll, 1989) wat demonstreer hoe epistemologiese oortuigings rakende die aard van wiskunde, die leer van wiskunde en probleemoplossing, bepaal hoe leerders 'n probleem sal benader en watter tegnieke en kognitiewe strategieë hulle sal implementeer. Kloosterman (1996) wys weer op die invloed wat leerders se oortuigings rakende hul waardes en/of verwagtings vir die leer van wiskunde en probleemoplossing op hul prestasie in wiskunde het (Van der Walt, 2008).

Verskeie studies beklemtoon die rol van studie-oriëntasie in wiskunde en wiskundeprestasie en daar sal vervolgens kortliks op voorbeelde van hierdie navorsing gefokus word.

1.8.5.4 Die rol van studie-oriëntasie in wiskunde en wiskundeprestasie

Volgens Maree, Molepo, Owen en Ehlers (2005) hou studie-oriëntasie in wiskunde en die aanleer van wiskunde leerarea-inhoude met mekaar verband. Maree (1997) definieer studie-oriëntasie as 'n begrip wat onder meer studiegewoontes, probleemoplossingsgedrag, wiskundeangst en studiehouding insluit. Daar is verskeie vraelyste in die literatuur beskikbaar wat veral die verband tussen leerders se houding teenoor wiskunde en hul wiskundeprestasie ondersoek en wat telkens bevestig: 'n Leerder wat nie oor 'n positiewe werksgeïnteresse beskik nie, wat nie die belangrikheid van eerlike, harde werk in wiskunde besef nie, en wat nie besef in welke mate elke brokkie inligting in wiskunde op die vorige brokkie voortbou nie, kan eenvoudig nie in wiskunde presteer nie Maree (1997).

1.8.6 Wiskundeprestasie gesien vanuit die perspektief van kognitiewe intelligensie

Intelligensie is 'n konsep wat al eeue lank gebruik word om 'n aanduiding te gee van 'n persoon se geskatte verstandsvermoë (Maree, 2004; Cilliers, 2004). Vroeër het talle sielkundiges aan intelligensie as een algemene faktor gedink, maar namate die sielkunde as wetenskap ontwikkel het, het meer fasette van intelligensie na vore gekom en word intelligensie deesdae selde as 'n enkele algemene faktor beskou.

Gardner se teorie oor meervoudige intelligensie sluit logies-wiskundige, linguistiese, musikale, liggaamskinestetiese, ruimtelike en intra- en interpersoonlike intelligensie in (Cilliers, 2004). Gardner voer aan dat al die genoemde vermoëns deur bykans alle kulture as belangrik beskou word en dat dit korrelasies met sekere breinstrukture toon (Bar-On, 2007; Cilliers, 2004; Collins, 1998; Eysenck, 1998; Goleman (2008) Gardner, 1999; Nelson, 1995). Vir die doel van die onderhawige studie is dit veral nuttig om op die volgende faset van Gardner (1999) se sienswyse te let: logies-wiskundige intelligensie behels die vermoë om probleme logies te analiseer, wiskundige berekenings te doen en sake wetenskaplik te ondersoek.

Goleman gebruik die term “persoonlike intelligensie” om te verwys na “emosionele intelligensie” (Cilliers, 2004). Die studie fokus vervolgens op wiskundeprestasie vanuit die perspektief van emosionele intelligensie.

1.8.7 Wiskundeprestasie gesien vanuit die perspektief van emosionele intelligensie

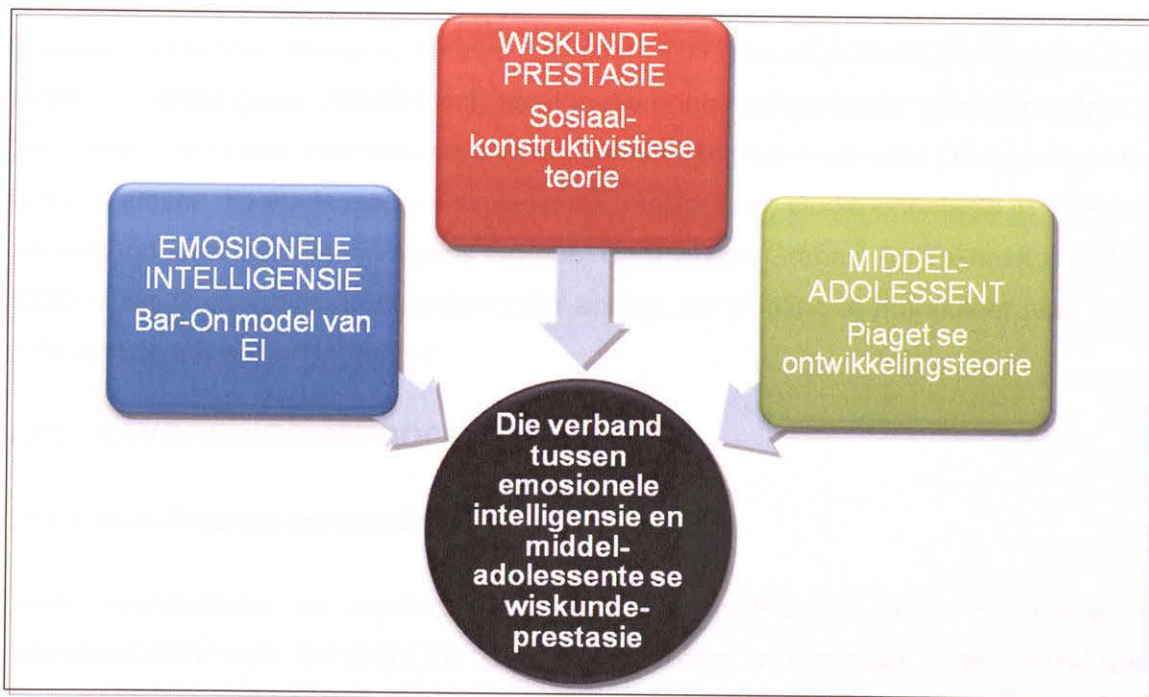
Gardner het die term “persoonlike intelligensie” geskep, wat intra- en interpersoonlike intelligensie insluit. Interpersoonlike intelligensie behels 'n persoon se vermoë om die intensies, motivering en begeertes van ander persone te kan begryp en effektief met ander te kan saamwerk. Intrapersoonlike intelligensie behels die mens se vermoë om homself te verstaan in terme van eie behoeftes, vrese en vermoëns en om die inligting só te gebruik dat die eie lewe effektief bestuur kan word (Cilliers, 2004). Persoonlike intelligensie is dus dit waarna Goleman as “emosionele intelligensie” verwys (Cilliers, 2004).

Emosionele intelligensie word in verband gebring met kinders se lewens- en skoolgereedheid, akademiese sukses, asook volwassenes se werksukses en huweliksverhoudings (Bharwaney 2007; Cilliers, 2004; Louw & Louw, 2007). Volgens Goleman (1996b) sluit emosionele intelligensie 'n individu se vermoë in om die eie en ander se emosies te kan identifiseer en verstaan, emosionele taal te begryp, en emosies te kan gebruik om kognitiewe aktiwiteite en gedrag te reguleer. Salovey (2004) sluit hierby aan en beskryf emosionele intelligensie as die vermoë van 'n individu om emosioneel-gelaaide inligting op effektiewe wyse te prosesseer en gebruik, kognitiewe aktiwiteite (byvoorbeeld probleemoplossing) te reguleer, en energie op bepaalde gedrag te fokus. Bar-On (2003) beklemtoon voorts dat emosionele intelligensie deur inoefening en terapeutiese ingryping oor 'n tydperk ontwikkel kan word.

1.9 TEORETIESE RAAMWERK

'n Teoretiese raamwerk wat uit verskillende teorieë bestaan, word voorgestel as 'n lens waardeur die data geanaliseer en geïnterpreteer gaan word. Ten einde 'n teoretiese raamwerk te skep, word die kennisvelde ondersoek wat 'n sleutelrol in die definiëring van die konsepte in hierdie studie, speel. Die doel van die studie is om teen die agtergrond van die sosiaal-konstruktivistiese benadering (*by uitstek Piaget se Ontwikkelingsteorie*) die verband tussen emosionele intelligensie en middel-adolesente se wiskundeprestasie te ondersoek.

Wiskundeprestasie en -oriëntasie word derhalwe in die lig van die sosiaal-konstruktivistiese teorie bestudeer, terwyl die emosionele-intelligensie-komponent van die studie vanuit Bar-On se benadering tot EI geïnterpreteer sal word.



Figuur 1.1: Teoretiese raamwerk van hierdie studie

1.10 PARADIGMATIESE PERSPEKTIEF OF DIE NAVORSINGSPROSES

Die verband tussen emosionele intelligensie en wiskundeprestasie van die middel-adolesent sal ondersoek word vanuit 'n sosio-konstruktivistiese paradigma wat op sy beurt vanuit die interpretivistiese paradigma ontwikkel het. Deur die navorsing vanuit 'n interpretivistiese paradigma te implementeer stel die navorser dit dat menslike gedrag net van "binne" verstaan kan word. Die navorser fokus dus op hoe die persoon sy/haar sosiale lewe 'konstrueer' deur betekenisgewinge met ander te deel. Volgens Niewenhuis (2007) is die uniekheid van die spesifieke situasie (konteks) belangrik om die betekenis wat

gekonstrueer word, te verstaan en te interpreteer (Maree, 2007). In hierdie studie word daar gevolglik op die leerders se subjektiewe ervarings van wiskunde gefokus.

1.11 NAVORSINGSONTWERP

1.11.1 Steekproef

In hierdie studie sal daar van kwotasteekproefneming (Maree, 2007) gebruik gemaak word. Die grootte van die steekproef sal nie minder as 450 leerders wees nie. Die leerders wat aan die steekproef deelneem, moet in graad 9 of graad 11 wees en verbonde aan een van die drie Engelsmedium-hoërskole in die Molopo-gebied in Mafikeng.

1.11.2 KWANTITATIEWE-kwalitatiewe (KWAN-kwal) ONDERSOEKMODUS

Creswell (in De Vos, Strydom, Fouché & Delport, 2011) se DOMINANTE-minder-dominante model (in hierdie geval, KWAN-kwal) gaan in die onderhawige studie geïmplementeer word. Die gebruik van beide kwalitatiewe en kwantitatiewe tegnieke sal ryker beskrywings van die verband tussen die adolessent se emosionele intelligensie, studie-oriëntasie in wiskunde en hul wiskundeprestasie gee. Volgens Greene, Caracelli en Graham (in Tashakkori & Teddlie, 2003) is die doel van multi-metodes onder andere om inligting te trianguleer, aan te vul, te ontwikkel, te inisieer en uit te brei

1.12 NAVORSINGSMETODOLOGIE

1.12.1 Data-insamelingstegnieke

Beide kwantitatiewe en kwalitatiewe data-insamelingstegnieke gaan in hierdie studie geïmplementeer word ten einde die navorsingsprobleem te ondersoek en te beskryf (De Vos *et al.*, 2005).

1.12.2 Kwantitatiewe tegnieke

Kwantitatiewe data gaan in die eerste fase van die studie deur middel van die volgende gestandaardiseerde vraelyste ingesamel word:

- 'n EI-vraelys, naamlik die *BarOn EQ-i:YVTM* (Bar-On & Parker, 2000); en
- 'n Studie-oriëntasievraelys in Wiskunde (SOW) (Maree, 1997).

1.12.3 Kwalitatiewe tegnieke

Die kwalitatiewe data-insamelingstegnieke wat tydens die tweede fase van die studie geïmplementeer is, word kortliks in Tabel 1.1 beskryf en meer volledig in hoofstuk 4 bespreek:

Tabel 1.1: Kwalitatiewe tegnieke wat tydens die studie geïmplementeer gaan word

| Tegniek | Beskrywing |
|-----------------------------|--|
| Fokusgroepe | Informele bespreking oor leerders se eie ervarings van wiskunde |
| Observasie | Observasie van deelnemers tydens die voltooiing van die twee vraelyste asook van die twaalf deelnemers aan die fokusgroep. |
| Veldnotas | Om interaksie tussen navorser, deelnemers en ander rolspelers aan te teken |
| Reflektiewe joernaal | Navorser se idees, denke en ervarings Refleksie oor my eie vermoëns as navorser |

Daar sal een fokusgroeponderhoud by elk van die drie deelnemende skole gevoer word om die leerders wat aan die navorsing deelgeneem het se menings en opinies rakende wiskunde en wiskundeprestasie te hoor. Die leerders wat aan die fokusgroeponderhoude sal deelneem sal deur die hoofde aan die hand van spesifieke kriteria geselekteer word. Hierdie kriteria word volledig in hoofstuk 4 bespreek.

1.13 KWALITEITSVERSEKERINGSKRITERIA

Kwaliteitsversekering volgens Creswell (2003) verwys na strategieë wat die navorser implementeer om die geldigheid en die betroubaarheid/vertroubaarheid van 'n studie te verhoog. Die twee vraelyste wat tydens die eerste fase van die studie geïmplementeer gaan word, sal hoofsaaklik kwantitatief geïnterpreteer word. Beide vraelyste – die BarOn EQ-i:YVTM en die SOW – is gestandaardiseerde meetinstrumente wat as geldig en betroubaar beskou kan word (Bar-On & Parker, 2000; Maree, 1997) en word volledig in hoofstuk 4 bespreek. Die kwaliteitsversekeringskriteria wat vir die kwalitatiewe komponent geïmplementeer is, word ook in hoofstuk 4 volledig bespreek.

1.14 NAVORSINGSGESITUEERDHEID

Die navorsing is by drie hoërskole in die Molopo distriksarea in Mafikeng onderneem.

1.15 ROL VAN NAVORSER

Die rol van die navorser word breedvoerig beskryf in hoofstuk 4 (4.6.4).

1.16 ETIESE OORWEGINGS,

In hierdie studie sal daar volledig voldoen word aan die vereistes vir etiese navorsing sowel as professionele etiek soos voorgehou deur die *Health Professions Council of South Africa* (HPCSA) en word volledig in hoofstuk 4 bespreek.

1.1.7 DIE NAVORSINGSPROSES

Die navorsingsproses (paradigma, navorsingsontwerp, navorsingsmetodologie, data-insameling en data-analisetegnieke) wat in hierdie studie geïmplementeer gaan word, word in hoofstuk 4 bespreek.

1.18 UITEENSETTING VAN HOOFSTUKKE

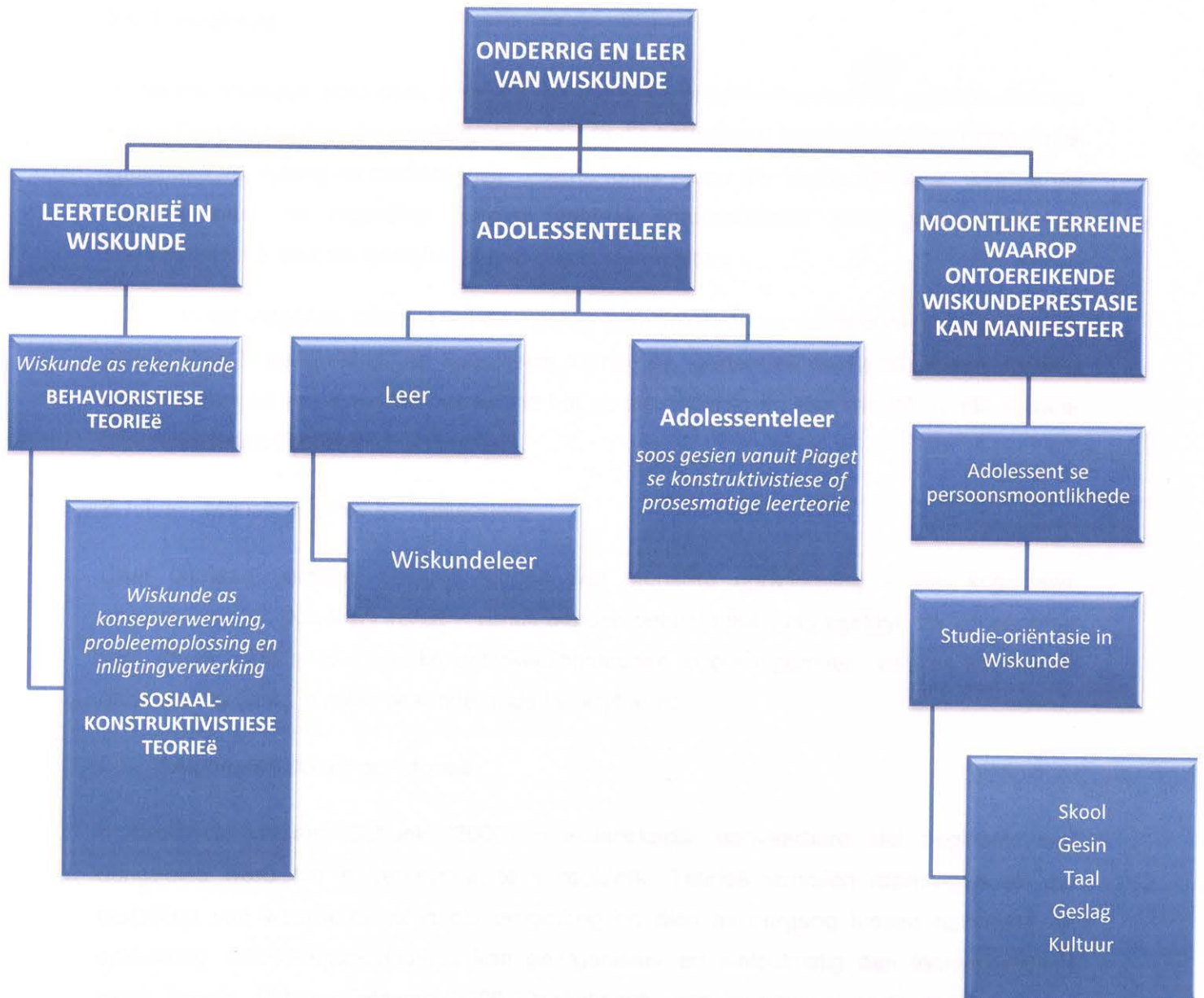
Die uiteensetting van die hoofstukke word in Tabel 1.2 opgesom:

Tabel 1.2: Uiteensetting van hoofstukke

| HOOFSTUK | BESKRYWING |
|------------|---|
| Hoofstuk 1 | Inleidende oriëntering |
| Hoofstuk 2 | Leerteoretiese perspektief op die onderrig en leer van wiskunde met spesifieke verwysing na adolessenteleer |
| Hoofstuk 3 | Emosionele intelligensie |
| Hoofstuk 4 | Navorsingsproses |
| Hoofstuk 5 | Resultate en bespreking |
| Hoofstuk 6 | Samevatting |

HOOFSTUK 2

LEERTEORETIESE PERSPEKTIEF OP DIE ONDERRIG IN EN LEER VAN WISKUNDE MET SPESIFIEKE VERWYSING NA ADOLESSENTELEER



HOOFSTUK 2

LEERTEORETIESE PERSPEKTIEF OP DIE ONDERRIG IN EN LEER VAN WISKUNDE MET SPESIFIEKE VERWYSING NA ADOLESENTELEER

2.1 TEORIEË IN DIE LEER EN ONDERRIG VAN WISKUNDE OOR DIE AFGELOPE EEU

2.1.1 Inleiding

In hierdie hoofstuk word daar eerstens op menslike ontwikkelingsteorieë gefokus. Daarna volg 'n bespreking van die verskillende stadia in die kognitiewe ontwikkeling van kinders met spesifieke verwysing na adolessensie. Hierna fokus ek op die begrip metaleer, waarna die klem verskuif na moontlike terreine waarop ontoereikende wiskundeprestasie kan manifesteer. Ek sluit die hoofstuk af met 'n kort samevatting.

In die volgende afdeling val die soeklig aanvanklik op menslike ontwikkelingsteorieë, gevolg deur 'n bespreking van kognitiewe teorieë en leerteorieë in die algemeen. Daarna word leerteorieë wat spesifiek betrekking het op die onderrig en leer van Wiskunde in meer besonderhede bespreek.

2.1.1.1 Menslike ontwikkelingsteorieë

Daar bestaan verskeie bewese teorieë wat menslike ontwikkeling – wat kognitiewe ontwikkeling (en dus leer) insluit – vanuit eie perspektief noukeurig beskryf. Ek konsentreer vervolgens kortliks op menslike ontwikkelingsteorieë in die algemeen, waarna kognitiewe ontwikkeling (leer) in meer besonderhede beskryf word.

i Algemene oorsig oor teorieë

'n Teorie is volgens Schunk (2000) 'n wetenskaplik aanvaarbare stel beginsels wat aangebied word om 'n verskynsel te verduidelik. Teorieë voorsien raamwerke vir die vertolking van waarnemings in die omgewing en dien as oorgang tussen navorsing en opvoeding. Navorsingsbevindings kan georganiseer en stelselmatig aan teorieë verbind word. Papalia, Olds en Feldman (2009:22) sluit hierby aan deur die volgende stelling:

Theory and research are interwoven strands in the seamless fabric of scientific study. Theories inspire further research and predict its results. They do this by generating hypotheses, tentative explanations or predictions that can be tested by further research.

Sonder teorieë sal navorsingsbevindings ongeorganiseerde versamelings data wees, omdat navorsers en praktisyns geen oorkoepelende raamwerke het waarmee dit verbind kan word nie (Van der Walt, 2008). Kail en Cavanaugh (2010:11) omskryf die rol van teorieë soos volg:

Theories are essential because they provide the “why’s” for development. ... In human development, a theory is an organized set of ideas that is designed to explain development.

Louw en Louw (2007:30) sluit hierby aan en verduidelik watter faktore 'n rol speel in die keuse van 'n spesifieke teorie:

Mense kies 'n teorie afhangend van hul eie persoonlikheid, waardestelsel, algemene lewensuitkyk en akademiese omgewing waarin hulle opgelei is, net soos hulle 'n spesifieke godsdiens, politieke party of lewensmaat sal kies. Wetenskaplikes, en daarom ook sielkundiges, het nie altyd al die antwoorde nie en verskil dikwels van mekaar. Deur middel van navorsing hou hulle nietemin aan om antwoorde te soek en indien hulle nie weet nie, weet hulle ten minste hoekom hulle nie weet nie.

Papalia et al. (2009:21) stel dit dat *theories are never set in stone; they are always open to change as a result of new findings.*

ii Algemene perspektiewe tot menslike ontwikkeling

Kail en Cavanaugh (2010:35) gee die volgende **algemene** verduideliking van 'n ontwikkelings-teorie:

Developmental theories organize knowledge so as to provide testable explanations of human behaviors and the ways in which they change over time. Current approaches to developmental theory focus on specific aspects of behavior.

Volgens Kail en Cavanaugh (2010) is daar nie een enkele waarlik omvattende teorie van menslike ontwikkeling wat as riglyn in navorsing gebruik kan word nie. Kail en Cavanaugh (2010:35) identifiseer vyf algemene perspektiewe wat huidige navorsing oor menslike ontwikkeling beïnvloed:

psychodynamic theory; learning theory; cognitive theory; ecological and systems theory; and theories involving the life-span perspective, selective optimization with compensation, and the life-course perspective.

Die soeklig val vervolgens op perspektiewe wat fokus op die **kognitiewe** ontwikkeling van die kind.

iii Benaderings tot kognitiewe ontwikkeling binne die breë menslike ontwikkelingsperspektief

Louw (2007:23) verduidelik dat kognitiewe perspektiewe fokus op hoe kinders dink en hoe hulle denke met verloop van tyd verander.

Volgens Papalia *et al.* (2009:140) kan daar onderskei word tussen ses benaderings wat kognitiewe ontwikkeling bestudeer en probeer verklaar.

- Die behavioristiese benadering fokus op die basiese meganismes van leer wat binne die breë konteks van kognitiewe ontwikkeling val. Behavioriste konsentreer op gedragsveranderinge as uitvloeisels van blootstelling aan nuwe ervarings.
- Die psigometriese benadering bereken kwantitatiewe verskille tussen die verskillende vermoëns wat as aparte konstrunkte van intelligensie onderskei word deur middel van toetse wat hierdie vermoëns voorspel.
- Piaget se benadering kyk na veranderinge, of stadia in die kwaliteit van kognitiewe funksionering. Dit is veral gemoeid met die wyse waarop die brein die verskillende aktiwiteite organiseer en aanpassings maak by die omgewing.
- Die inligtingverwerkingsbenadering fokus op persepsie, leer, geheue en probleemoplossing. Dit poog om te verklaar hoe kinders inligting verwerk vanaf die tydstip dat hulle daarmee gekonfronteer word totdat hulle dit gebruik.
- Die kognitiewe neuro-wetenskaplike benadering ondersoek die hardeware van die sentrale senuweestelsel. Die doel is om die verskillende breinstrukture wat betrokke is by spesifieke aksies van kognisies te identifiseer.
- Die sosiale kontekstuele benadering ondersoek die invloed van verskillende aspekte van die omgewing op die leerproses, en fokus veral op die rol van die ouers en ander rolspelers.

2.1.1.2 Leer in die algemeen as 'n onderskeibare konstruk van kognitiewe ontwikkeling

Leer is 'n onlosmaaklike deel van onderrig. Vrey (1979) maak die stelling dat intensionele leer wat in die pedagogiese en veral die pedagogies-didaktiese situasie geaktualiseer word, die leerhandeling is wat geskied onder leiding van onderwys/onderrig wat deur 'n ouer/onderwyser verskaf word. Gegewe dat ons almal leer, het elke persoon 'n intuïtiewe idee wat 'leer' is. Wanneer 'n mens egter poog om die term 'leer' meer omvattend te definieer en omskryf, word daar volgens Jarvis (2005) tot die besef gekom hoe omvattend

en kompleks die term is. Verskillende mensbeskouing het volgens Schaap (2000:55) tot gevolg gehad dat bepaalde teoretiese beskouing van leer ontwikkel het:

Die betekenis van leer verskil volgens die teoretiese beskouing wat voorgehou word. Die onderskeie teoretiese beskouing het 'n invloed op die wyse waarop daar na onderrig en leer gekyk word. Die teoretiese beskouing het per implikasie 'n effek op die onderrigpraktyk, asook leerbenaderings wat deur leerders gevolg word.

Leerteorieë het oor die jare ontwikkel. 'n Samevatting van die ontwikkeling of evolusie van leerteorieë word in Figuur 2.1 voorgestel (Omrod, 2003).



Figuur 2.1: Evolusie van leerteorieë

Bron: Soos aangepas uit Omrod (2003)

In aansluiting by Omrod se voorstelling van die evolusie van leerteorieë fokus Royer (2003:154) op vyf benaderings wat met onderrig (en dus wiskunde-onderrig) verbind kan word:

- Die doel van onderrig in 'n *konstruktivistiese benadering* is om leeraktiwiteite van leerders te struktureer, te monitor en aan te pas.
- In 'n *sosiologiese en epistemologiese benadering* vorm leerders hul begrip van Wiskunde op dieselfde manier as wat wiskundiges nuwe kennis skep.
- In nog 'n benadering word wiskunde-onderrig beskou as die *implementering van onderrigvolgorde*, waar onderwysers 'n bestaande onderrigvolgorde wat reeds ontwikkel is, gebruik om leerders te help om 'n konseptuele begrip van wiskundige konsepte te ontwikkel.
- Die *sosiaal-konstruktivistiese* perspektief beskou die leer van wiskunde as 'n sosiale proses tussen onderwysers en leerders wanneer hulle oor wiskunde praat en argumenteer.
- In 'n *feministiese benadering* oorheers vroulike of manlike verskille die algehele lewe van die mens en hierdie verskille moet in aanmerking geneem word in die beplanning van die onderrigsituasie. Onderwysers moet bewus wees van die effek van geslag op wiskunde as 'n dissipline en op wiskunde-onderwys, asook van die interaksies wat in hul klaskamers en in die lewe van hul leerders plaasvind.

Dit is belangrik om vorige sowel as huidige leerteorieë te ondersoek en daaroor na te dink ten einde die ontwikkelingsproses van denke oor wiskunde-leer en -onderrig te volg. Leer en onderrig in die praktyk (en dus leer en onderrig in wiskunde) kan verder geïnterpreteer word deur twee of meer leerteorieë te kombineer. Louw (2007:30) sê in hierdie verband die volgende:

Aangesien baie sielkundiges besef dat geen enkele perspektief volledige verklarings van die aspekte van kinders se ontwikkeling bied nie, verkies die meeste sielkundiges om 'n eklektiese teoretiese oriëntasie te volg. Hierdie benadering, wat eklektisisme genoem word, beteken dat 'n sielkundige nie enige enkele perspektief of teorie ondersteun nie, maar eerder dié standpunte uit elke teorie kies wat hy of sy as die beste beskou en wat op daardie tydstip die meeste van toepassing is.

Daar word vervolgens gefokus op definisies van 'leer' soos voorgehou deur verskeie navorsers. Volgens Schaap (2000) word die term *leer* deur min navorsers eksplisiet verduidelik alhoewel daar in die afgelope dekades baie oor leer geskryf is. Van der Walt (2008:22) sluit hierby aan met die volgende stelling:

Teoretici verskil oor hoe om dié begrip te definieer. Party meen dat leer 'n relatief permanente verandering in gedrag is as gevolg van ervarings. Ander meen weer dat leer 'n relatief permanente verandering in verstandsassosiasies is as gevolg van ervarings.

Volgens die outeur beskryf albei definisies leer as 'n **relatief permanente verandering**' en meld dat die **'verandering plaasvind as gevolg van ervarings'**. Die twee definisies verskil in dié opsig dat die een leer as **gedrag** beskryf en die ander as **verstandsassosiasies**.

In Tabel 2.1 volg 'n opsomming van verskillende definisies van leer soos voorgehou deur verskeie navorsers oor die afgelope ongeveer vyftig jaar.

Tabel 2.1: Verskillende definisies van leer (1954 tot 2008)

| Outeur | Definisie / omskrywing van die konsep leer |
|---------------------------------|--|
| Louw (2007) | Die lewe is vir die baba een groot leerervaring. Daar is egter struikelblokke, hindernisse en probleme wat oorkom moet word. Dieselfde hindernisse bied ook uitdagings. Die klein kindjie moet leer loop, hardloop, skryf, en nog 'n magdom ander fisieke vaardighede aanleer. Met verloop van tyd wil weet hoekom en waarom. Die kind moet ook 'n taal (die draer van begrip) aanleer om te kan kommunikeer. Verder moet hy/sy leer om gevoelens en emosies te beheer in ooreenstemming met kultuurnorme. |
| Vrey (1979) | Leer is nie slegs 'n onderwys- of kognitiewe aangeleentheid nie. Betekenisgewing, betrokkenheid en beleving as drievoudige kategorie bly geldig by wording en leer, terwyl die selfkonsep meesprek en alles voortdurend om 'n kind se selfaktualisering gaan. |
| Niblett (1954:47) | <i>We have not educated even more than a little when we have made them more literate, more vocal, more technically skilled. The school has to nourish and educate feelings, intelligence and will.</i> |
| Odendal en Schoonees (1979:643) | <i>Leer is onderwys, onderrig, les gee in, vaardigheid in iets laat kry, kennis oordra; met die verstand probeer vat, jou eie maak, in die geheue opneem.</i> |
| Spangenberg (2008) | Leerdere het 'n begeerte om te leer, kan onafhanklik werk en kan besluite op hul eie neem. Leerdere is betrokke by uitdagende |

| | |
|--|--|
| | ondersoek en weet wanneer hulle iets geleer het. In die onderwyssituasie leer (onderrig) die onderwyser die leerder, wat op sy beurt weer die leerinhoude moet leer (bemeester en sy eie maak). |
| Landman (1985:53) | Die primêre rede waarom die kind die skool besoek, is om op so 'n wyse onderrig te ontvang dat hy aangeleenthede wat waardevol sal wees vir sy grootwording en sy uiteindelijke volwassenheid, sal <u>leer</u> . |
| Sonnekus en Ferreira (1986) | Leer is 'n handeling van 'n kind wat ingestel is op verwerwing van kennis. Leer kan enersyds gesien word as die ontsluiting van inhoud of kennis deur die onderwyser en andersins as leer deur 'n kind self. |
| Nel, Sonnekus en Garbers (1975) | Leer is 'n proses waarin en waardeur nuwe gedragspatrone tot stand kom as gevolg van die wisselwerking tussen die individu en die omgewing. |
| Säljö (1984) | Leer word beskou as die toename in kennis, memorisering, die verwerwing van feite, prosedures wat in die praktyk herroep en/of gebruik word, die abstrahering van kennis en 'n proses van interpretasie met die doel om die werklikheid te verstaan en te begryp. Säljö se definisie van leer toon 'n duidelike ontwikkeling vanaf slegs kennis-inwinning tot abstrahering en interpretasie. |
| Novak en Gowin (1984:xi) | <i>For almost a century, students of education have suffered under the yoke of the behavioral psychologists, who see learning as synonymous with change in behavior. We reject this view, and observe instead that learning by humans leads to a change in the meaning of experience.</i> |
| Human-Vogel (2004:21) | Leer word 'breedweg beskou [as] 'n relatiewe permanente verandering in gedrag'. |

Leer is, ongeag die vele definisies soos hier bo uiteengesit, 'n betekenisvolle en betekenisgewende handeling. Jarvis (2005) beklemtoon egter dat dit nie die definisie, strategie of tegniek wat die leerproses rig of lei wat belangrik is nie, maar wel die impak hiervan op die leerder.

Die fokus verskuif nou na leerteorieë wat relevant is vir die leer van wiskunde. Leerteorieë in wiskunde kan moontlik in twee groepe verdeel word: teorieë wat die aanleer van basiese rekenkunde beskryf, en teorieë wat na die meer komplekse vlak van konsepverwerwing, probleemoplossing en inligtingverwerking kyk (Maree, 1992). Vervolgens fokus ek op eersgenoemde kategorie en meer spesifiek op die behavioristiese leerteorieë van onder andere Thorndike, Brownell, Gagné en Skinner.

2.1.2 Wiskundeleer volgens behavioristiese leerteorieë – *Die leer van rekenkundige reëls en vaardighede*

Volgens Maree (1997) kan wiskunde onder meer gedefinieer word as die leer van rekenkundige reëls en vaardighede. Hierdie rekenvaardighede sluit optel, aftrek, vermenigvuldiging en deling in. Volgens Maree (1997) leer kinders wiskunde aan in min of meer dieselfde volgorde as waarin dit ontdek is. So begin klein kinders byvoorbeeld met die aanleer van syfers, dan bestudeer hulle bewerkings en getalstelsels, en daarna volg meting en breuke. Met verloop van tyd bestudeer hulle desimale en verwante bewerkings. Die kind leer hierdie konsepte aan deur vanaf die konkrete na simboliese voorstellings te beweeg. Die navorser onderskei tussen die volgende begrippe wanneer daar van rekenvaardighede gepraat word:

- Numerieke feite, insluitende tafels (optel, aftrek, vermenigvuldig en deel) wat reeds op primêre skoolvlak aangeleer word.
- Algoritmes, waarmee verwys word na meer komplekse prosedures en vaardighede soos langdeling waar een veelterm deur 'n ander veelterm gedeel word.

Volgens Resnick en Ford (1981) is elke stap belangrik en moet sekere prosedures eenvoudig eers onder die knie gekry word. Die leerling moet bepaalde numerieke feite deeglik ken voordat daar oorgegaan word tot die gebruik van daardie feite en algoritmes in probleemoplossing.

Die behavioristiese leerteorieë en meer spesifiek Thorndike se behavioristiese leerteorie dui aan hoe hierdie benadering in die praktyk neerslag vind. Tussen 1900 en 1920 was die memorisering- en inoefeningsmetode die mees algemene metode van wiskundeleer (Spangenberg, 2008). John Watson het geglo dat, met die regte tegnieke, enige persoon enige konsep kon aanleer (Kail & Cavanaugh, 2010:12):

John Watson (1878-1958) believed that infants' minds were essentially blank slates and argued that learning determines what people will become. He assumed that, with the correct techniques, anything could be learned by almost anyone. Watson did little research to support his claims, but B.F. Skinner (1904-1990) filled this gap.

Thorndike en Skinner het geglo dat elke kind die beste teen sy/haar eie tempo leer – deur middel van direkte onderrig en die omsigtige ordening van leerstappe (Maree, 1992). Olivier (1989:11) beskryf Thorndike se behavioristiese standpunt soos volg:

Behaviorism therefore assumes that pupils learn what they are taught, or at least some subset of what they are taught, because it is assumed knowledge can be transferred intact from one person to another.

Thorndike was bekend vir sy eksperimente en navorsing oor dieregedrag en het op grond van bevindings oor dieregedrag afleidings in verband met menslike leer gemaak.

Volgens Thorndike kan die leer van wiskunde beskou word as 'n verbinding tussen afsonderlike elemente. Drilwerk en herhaling staan sentraal in Thorndike se benadering en hy beklemtoon dat drilwerk interessant aangebied en met konkrete objekte geverifieer behoort te word. Mwamwenda (2004) wys daarop dat Thorndike se benadering die belangrikheid van herhaling in die leerproses benadruk, wat belangrik is vir menslike leer en dus leer in wiskunde.

William Brownell het probleme as gevolg van drilwerk en herhaling (soos voorgestaan deur Thorndike se benadering) uitgewys. Brownell se kritiek teen Thorndike se teorie behels onder meer dat dit nie onderskeid tref tussen leer by kinders en volwassenes nie en dat die rekenvaardighede van kinders en volwassenes op dieselfde vlak gestel word. Brownell was ook van mening dat die drilwerk 'n verwronge siening van die leerdoel verteenwoordig. Resnick en Ford (1981) verduidelik Brownell se kritiek teen Thorndike se teorie soos volg:

Brownell interpreted this to mean that drill simply made them faster and better at the "immature" procedures they had discovered for themselves, not at the kind of direct recall that adults possess.

Dit is van kardinale belang dat leerders moet leer totdat hulle verstaan waarom (byvoorbeeld) die som van 7 en 5 gelyk is aan 12. Hulle moet dus aan hulself kan bewys dat die antwoord 12 is en met vertroue hierdie antwoord kan aanbied. Dit is ook belangrik dat die leerder dan hierdie kombinasie op 'n intelligente manier moet kan gebruik – die kombinasie moet betekenisvol vir die leerder wees. Ten einde hierdie sin en betekenis te bewerkstellig, is dit nodig om die wiskundige beginsels en patrone waarop berekeninge gegrond is ook onder die knie te kry. Die idee van wiskundige veralgemening word gepropageer. Dit impliseer dat leerders in elke fase hul kennis op nuwe probleme moet kan toepas totdat hulle gemaklik na outomatisering kan oorskakel.

Kritiek teen Brownell se teorie is dat hy in gebreke gebly het om te verklaar waarom die aanleer van eenvoudige werk die aanleer van meer komplekse en ingewikkelde werk moontlik maak. Robert Gagné se neo-behavioristiese (kumulatiewe) leerteorie konsentreer veral op die resultate wat met leer geassosieer kan word. Gagné (1976:3) definieer leer soos volg:

Learning is a change in human disposition or capability, which persists over a period of time, and which is not simply ascribable to processes of growth.

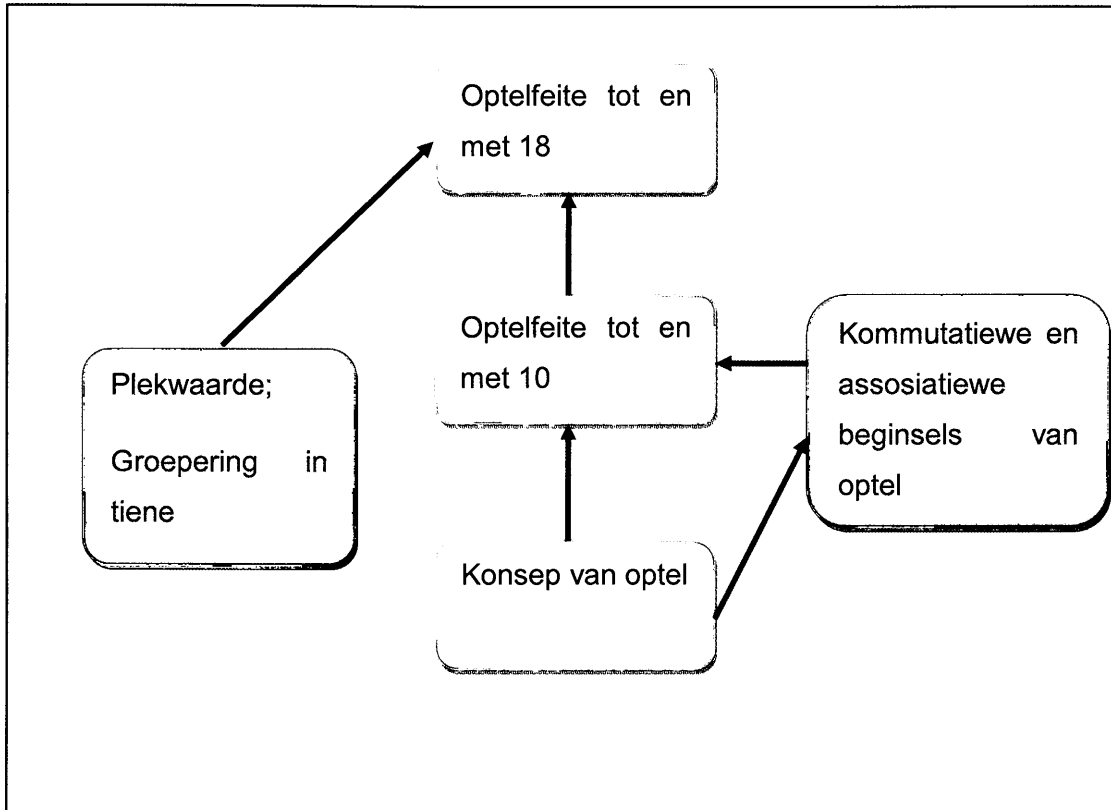
Leer vind plaas as daar 'n verandering in die persoon se optrede, gedrag of prestasie teweeggebring word. Die resultaat wat met leer geassosieer kan word, is van besondere betekenis en onderskei tussen die volgende vyf kategorieë van prestasie:

- Intellektuele vaardighede (insluitende die aanleer van die alfabet en terme en begrippe wat hiermee verband hou)
- Verbale inligting wat daarop dui dat 'n leerder in staat is om gegewens in sy eie woorde te formuleer en aan ander oor te dra
- Kognitiewe strategieë
- Gesindhede
- Motoriese vaardighede

Maree (1997:34) verduidelik die belangrikheid van Gagné se bydrae tot wiskunde-onderrig soos volg:

Ten spyte van die streng behavioristiese aard van Gagné se epistemologiese beskouinge, het hy die waarde van leerders se eie verantwoordelikheid, positiewe houding, eie wil en kreatiwiteit as aspekte van hul studie-oriëntasie in wiskunde ingesien en in die praktyk verreken.

'n Leerder is gereed om iets nuuts te leer sodra hy/sy die voorkennis en voorvereistes vir die aanleer van die nuwe werk onder die knie het. Volgens Gagné is dit dus belangrik dat leerders konsepte, reëls en definisies moet gebruik om insig te verkry in die struktuur van wiskunde. Volgens Cathcart, Pothier, Vance en Bezuk (2000), is Gagné se belangrikste bydrae tot kurrikulumontwikkeling sy beklemtoning van die feit dat die struktuur van 'n taak of konsep wat aangeleer word eers deeglik geanaliseer moes word. In Figuur 2.2 word een moontlike hiërargie van take vir die aanleer van optelfeite tot en met 18 uitgebeeld.



Figuur 2.2: Moontlike hiërargie van take vir die aanleer van optel feite tot en met 18

Bron: Saamgestel uit Cathcart, Pothier, Vance & Bezuk (2000:18)

Skinner word beskou as 'n eksponent van die meer moderne behavioristiese sienings in die leerpsigologie (Thomas, 2000). Sy vertrekpunt is Thorndike se stelling dat gedrag wat bevrediging verskaf, bevorder word, terwyl gedrag wat tot frustrasie lei, afgeleer word (Yelon & Weinstein, 1977). Skinner se radikale behavioristiese leerteorie sluit nou aan by die siening van Thorndike, Brownell en Gagné. Skinner het behaviorisme gesteun, maar geglo dat kinders deur middel van die response van die omgewing leer (Louw, 2007). Hierdie proses word **operante kondisionering** genoem. Dit word nie deur prikkels bepaal nie, maar wel deur die effek van daaropvolgende gedrag. Dit is dus nie die stimulus wat die gedrag versterk nie, maar die resultaat van die gedrag (Skinner, 1974). Skinner se leerteorie het 'n groot hupstoot aan geprogrammeerde onderrig gegee. Ashlock, Johnson, Wilson en Jones (1983:11) beskryf Skinner se bydrae soos volg:

He also refined techniques for producing desired behavior from animals and introduced concepts such as shaping, chaining, and operational conditioning. In addition, he developed programmed instruction techniques and the teaching machine.

In 'n behavioristiese perspektief verwerf leerders dus vaardighede, konsepte en beginsels deur stimulus-respons-assosiasies (Spangenberg, 2008:89):

Leerders word bekwaam deurdat hulle meer eenvoudige vaardigheidskomponente kombineer en sodoende meer ingewikkelde vaardighede verwerf.

Volgens Maree (1997) is behaviorisme as epistemologie hoofsaaklik toegespits op die studie van uiterlik waarneembare gedrag. Vaardighede in wiskunde, soos hoër-orde denke, redenasie en probleemoplossing word misken (Maree & Fraser, 2004). Carruthers en Worthington (2006) wys op die volgende nadele in die behavioristiese benadering:

- Die ervaring om met geordende leermateriaal te werk, kan herhalend en vervelig wees en dus nie die leerders motiveer nie.
- Die kind se persoonlike begrip word geïgnoreer terwyl hy/sy deur 'n reeks voorafgeskrewe take werk.
- Daar is geen ruimte vir persoonlike denke nie.
- Leer word as passief, eerder as aktief en dinamies beskou.
- Die waarde van taal en sosiale bespreking word nie erken nie.
- Daar is geen waardering vir die rol van die kind se kultuur binne die huis, gemeenskap en skoolopset nie.

Samevattend verduidelik Bartlett en Elliot (2009:65) leer vanuit 'n behavioristiese perspektief soos volg:

The stimulus-response systems and shaping are the essence of behaviorism. From a behavioral perspective, people learn by acquiring simple components of a skill through an accumulation of stimulus-response associations, then building this into more refined or elaborated ones by differentiating or combining them. Knowledge is what associations one forms, and 'learning is the process by which one acquires those skills' (Thorndike, 1931).

Kennedy, Tipps en Johnson (2008:48) vra tereg:

If learning occurs only as a response to a stimulus, how can people create new words, new art, new music, new inventions, or even new theories?

Leerteorieë wat aandag aan rekenvaardighede gee, beklemtoon die belangrikheid van leerders se basiese wiskundige agtergrond. Probleme met wiskunde in die sekondêre fase kan dikwels hierheen teruggevoer word. In teenstelling hiermee kan die sosiaal-konstruktivistiese benadering wiskunde meer toeganklik en verstaanbaar vir leerders maak.

Dit is belangrik dat leerders eers sekere konsepte verwerf of bemeester om latere probleme sover moontlik te beperk. Maree (1997) wys daarop dat die leerder insig moet verwerf in konsepte wat die voormelde numerieke feite en algoritmes onderlê. Leerders moet leer om hul konseptuele en prosedurele kennis en insig in wiskunde buigsaam en korrek toe te pas in die uitvoer van probleemoplossingstrategieë.

Vervolgens word teorieë wat fokus op wiskunde as konsepverwerking, probleemoplossing en inligtingverwerking onder die loep geneem.

2.1.3 Die onderrig van wiskunde gegrond op kognitiewe en konstruktivistiese leerteorieë/beginsels – *Wiskunde as konsepverwerking, probleemoplossing en inligtingverwerking*

2.1.3.1 Inleiding

In die vorige afdeling (2.1.2) is die tradisionele model van kognitiewe leerteorieë bespreek. In hierdie afdeling verskuif die fokus na die onderrig van wiskunde gegrond op kognitiewe en konstruktivistiese leerteorieë. Figuur 2.3 verskaf 'n skematiese opsomming van enkele kognitiewe leerteoretiese benaderings.



Figuur 2.3: Skematiese opsomming van enkele kognitiewe leerteorieë

Bron: Maree (1997)

Onderprestasie in wiskunde is 'n wêreldwye probleem (Maree, 2008; Hattingh, 2009; Rademeyer, 2009). Dit word onder andere toegeskryf aan die oorbeklemtoning van die absolute, objektiewe en strukturele aard van wiskunde.

Volgens Cathcart *et al.* (2000:18) word meer onlangse navorsing in wiskunde onderrig en -leer beïnvloed deur die kognitiewe en konstruktivistiese benadering tot onderrig en leer. Von Glaserfeld (1991:31) stel dit dat konstruktivisme op twee beginsels berus:

Knowledge is not passively received but actively built up by the cognizing subject; and the function of cognition is adaptive and serves the organization of the experiential world, not the discovery of ontological reality.

Konstruktivisme is 'n psigologiese en filosofiese perspektief wat onder meer impliseer dat individue die meeste van wat hulle leer en verstaan, self konstrueer (Brunning, Schraw & Ronning, 1995). Volgens Cathcart *et al.* (2000:18) berus konstruktivisme op twee hoofhipoteses.

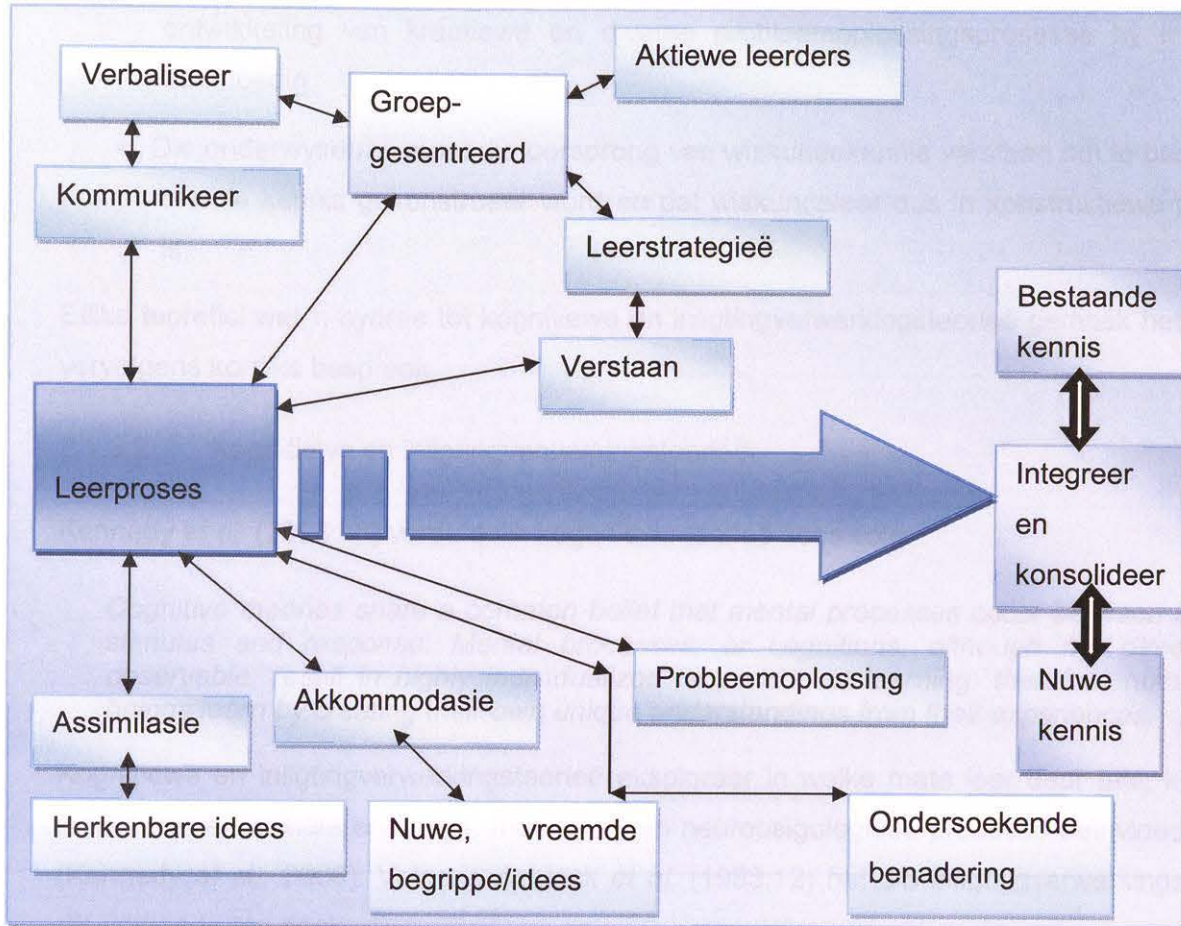
(Eerstens) ... knowledge is actively constructed by the individual, not passively received from an outside source. (Tweedens) ... coming to know is an adaptive process that organizes one's world, not the discovery of some independent, pre-existing world outside the mind of the individual.

Dit beklemtoon die interaksie tussen mense en situasies in die verkryging en verfyning van vaardighede en kennis. Volgens Van der Walt (2008:28) staan die konstruktivisme in bepaalde opsigte in sterk kontras met die behavioristiese sienings van leer. Laasgenoemde beklemtoon die invloed van die omgewing op die leerder. Dit verskil ook van die klassieke inligtingverwerkingsteorie wat die lokus van leer in die verstand van die leerder plaas sonder om te veel aandag te gee aan die konteks waarbinne leer plaasvind. Die konstruktivistiese leerteorie stem grotendeels ooreen met die sosiale kognitiewe teorie (Bandura, 1986, 1997), wat aanneem dat leerders, gedrag en omgewings onderling met mekaar in interaksie verkeer.

Daar is volgens Von Glaserfeld (1991) 'n radikale verskil tussen 'n konstruktivistiese benadering tot leer, waar leerstrategieë gerig is op die verstaan van probleme en vakinhoud, en 'n behavioristiese benadering, waar die hoofdoel die herhaling en die indril van vaste patrone of metodes is. Maree (1995:68) omskryf die rol van die konstruktivisme binne die komplekse onderrig- en leergebeure soos volg:

Die probleemoplossingsbenadering, probleemgesentreerde leer, (sosiale) konstruktivisme, leerlingbetrokkenheid waartydens leerlinge hulle eie algoritmes of standaardstrategieë om probleme op te los, ontdek, "konstrueer" of vorm, is baie aanvaarbaar – as een benadering, een manier om wiskundige "waarheid" te ontdek, in kombinasie met ander benaderings.

Maree (1997) beskryf enkele aspekte wat moontlik in wiskundeonderrig verreken behoort te word. Die interaksie tussen die aspekte kan soos volg voorgestel word:



Figuur 2.4: Enkele aspekte wat die konstruktivisme beskryf en wat tydens wiskundeonderrig verreken behoort te word

Bron: Saamgestel uit Maree (1997) deur Van der Walt (2008:34)

Goldin (1990:31) identifiseer die volgende ses temas waarop onderrig in wiskunde vanuit 'n konstruktivistiese perspektief gebaseer is (Kennedy *et al.*, 2008:54):

- Wiskunde word beskou as iets wat ontdek of gekonstrueer word.
- Wiskundige betekenis word nie deur die onderwyser/es aan die leerder oorgedra nie, maar eerder deur die leerder self gekonstrueer.
- Doeltreffende wiskundeleer vind plaas deur begeleide ontdekking, betekenisvolle toepassing en probleemoplossing, eerder as nabootsing en die robotagtige toepassing van algoritmes en manipulering van simbole.

- Assessering van leerders moet plaasvind deur middel van individuele onderhoude en kleingroep-waarneming en nie bloot op grond van papier-en-pen-toetsing nie.
- Doeltreffende leer vind plaas wanneer klaskamers leeromgewings word wat die ontwikkeling van kreatiewe en diverse probleemoplossingsprosesse by leerders aanmoedig.
- Die onderwyser/es moet die oorsprong van wiskundekennis verstaan om te besef dat hierdie kennis gekonstrueer word en dat wiskundeleer dus 'n konstruktiewe proses is.

Etlieke teoretici wat 'n bydrae tot kognitiewe en inligtingverwerkingsteorieë gemaak het, word vervolgens kortliks bespreek.

2.1.3.2 Kognitiewe en inligtingverwerkingsteorieë

Kennedy *et al.* (2008:48) verduidelik kognitiewe teorieë soos volg:

Cognitive theories share a common belief that mental processes occur between the stimulus and response. Mental processes, or cognitions, although not directly observable, result in highly individualized responses or learning: therefore human beings learn by creating their own unique understandings from their experiences.

Kognitiewe en inligtingverwerkingsteorieë eksplorieer in welke mate leer deur taal, kultuur, individuele en sosiale ervarings, motivering en neuropsigologiese prosesse beïnvloed word (Kennedy *et al.*, 2008). Volgens Ashlock *et al.* (1983:12) het die inligtingverwerkingsteorie die volgende ten doel:

Information-processing theory attempts to explain how information is encoded, decoded and processed in the human brain.

Voorts val die soeklig kortliks op die leerteorieë van verskeie teoretici wat die huidige kognitiewe en inligtingverwerkingsteorieë voorafgegaan het. Die klem val eerstens op die *gestaltpsigologiese leerteorie* van Köhler. Köhler beskryf insigtelike leer as die vorming van 'n **gestalt** of geheel wat deur afsonderlike dele gevorm word. Waar leerteoretici soos Thorndike probeer het om diere se probleemoplossingsgedrag in terme van doelgeoriënteerde probeer-en-tref tref-pogings en foute te verklaar, het Köhler (1930) se waarnemings hom daarvan oortuig dat daar meer algemeen georganiseerde prosesse aan die werk was. Sy teorie behels 'leer deur insig', in teenstelling met Thorndike se 'probeer-en-tref'-teorie.

Bruner is een sielkundige wie se leerteorie oor intellektuele funksionering ontwikkelingspogings in die sewentigerjare sterk gerig het. Hy het veral die aanleer van die

struktuur van wiskunde beklemtoon. Die kognitiewe leerteorie van Jerome Bruner het hoofsaaklik die kognitiewe prosesse van kinders bestudeer en aandag gegee aan die manier waarop kinders die idees en konsepte wat hulle aanleer, verstandelik voorstel. Bruner (in Resnick & Ford, 1981) verstaan onder kognitiewe prosesse *[t]he means whereby organisms achieve, retain, and transform information.*

Nog 'n navorser wat nou saam met Bruner aan die Universiteit van Harvard gewerk het, is Dienes. Volgens Dienes se teorie van veelvuldige beliggaming moet leerders met verskillende soorte materiaal gekonfronteer word, en al die materiaal moet die spesifieke konsep beliggaam of verteenwoordig. Wiskunde behels volgens Dienes die studie en klassifikasie van strukture, die uitsorteer van verwantskappe tussen strukture en die kategorisering van verwantskappe tussen strukture. Hy het die onderrigmetodes bestudeer wat beide die struktuur van wiskunde en die kognitiewe vermoë van die leerling in ag neem. Sy werk was toegespits op die ontwerp van hulpmiddels wat tydens wiskunde-onderrig en -leer gebruik kan word. Hy het voorts ook eksperimente uitgevoer om die verwerwing van wiskundige konsepte by leerders te verfyn (Bell, 1978).

'n Navorser wat minder klem op ontdekkende leer geplaas het en veral bekendheid vir sy kognitiewe struktuurmodel verwerf het, is Ausubel. Sy kognitiewe struktuurmodel stel dit dat leer by die mens en by diere nie essensieel dieselfde is nie. Vir Ausubel was ontdekkende leer nie van soveel belang nie, aangesien hy daarvan oortuig was dat kognitiewe ontwikkeling doeltreffend sal verloop indien die leerling 'n verstandelike/intellektuele voorstelling van die objek kon maak. Die verhouding tussen die innerlike kognitiewe struktuur en die leerstof staan sentraal hier. Voorkennis, oftewel die individu se bestaande kognitiewe struktuur, is volgens Ausubel die belangrikste voorwaarde vir effektiewe leer. Ausubel (1963:230) dring daarop aan dat new material in the sequence should never be introduced until all previous steps are thoroughly mastered.

Maree (1997:59) beskryf Ausubel se siening soos volg:

Hy beklemtoon die besondere plek van voorkennis in enige leerproses: Op hierdie wyse word die leerling in staat gestel om spesifieke nuwe konsepte in meer algemene en omvattende konsepte van 'n hoër orde te klassifiseer en akkommodeer.

Daar is verskeie ooreenkomste tussen die leerteorieë van Ausubel, Bruner en Piaget, maar daar is eweneens etlike betekenisvolle verskille.

Konstruktivisme is 'n leerteorie wat ten nouste met dié van Ausubel, Bruner en Piaget saamgaan. Volgens Kennedy, Tipps en Johnson (2008) is konstruktivisme 'n term wat met kognitiewe teorieë geassosieer word. Konstruktivistiese onderrig het sy oorsprong in die

teorieë van Piaget, Bruner, Skemp en Vygotsky. Bransford, Brown en Cocking (2000:10-11) verduidelik dat konstruktivistiese leerteorieë op die volgende beginsel berus:

[E]xisting knowledge is used to build new knowledge. ... contemporary view of learning is that people construct new knowledge and understanding based on what they already know and believe.

Volgens Jarvis (2005:19) kan die werk van Piaget en Vygotsky vir die volgende rede as konstruktivisties beskryf word:

[T]hey emphasise the active processes by which learners construct their understanding of the word. Vygotskian approaches are distinguished from Piagetian by calling them social constructivist approaches, denoting their emphasis on social processes.

Omdat hierdie studie vanuit die sosiaal-konstruktivistiese benadering onderneem word, is dit vervolgens nodig om na die sosiaal-konstruktivistiese teorie van Vygotsky en die sosiaal-kognitiewe teorie van Bandura te verwys.

2.1.3.3 Sosiaal-konstruktivistiese teorieë

Volgens Van der Walt (2008) is leerders aktief betrokke deur manipulasie van materiaal óf sosiale interaksie, en dié optrede sluit in waarneming, insameling van data, generering of toets van hipoteses en saamwerk met ander leerders. Biggs (1996) glo dat die leerder opgehoopde aannames, motiewe, intensies en vorige kennis na elke onderrig-/leersituasie saambring. Hierdie elemente beïnvloed die gang en kwaliteit van die leer wat mag plaasvind. Sosiaal-konstruktivistiese teoretici beklemtoon ook die interaksie tussen mense en situasies in die verkryging en verfyning van vaardighede en kennis. Volgens Corey (2009) berus die konstruktivistiese teorie op die volgende vier voorveronderstellings:

- Die sosiaal-konstruktivistiese teorie neem 'n kritiese standpunt in teenoor 'vanselfsprekende' kennis.
- Taal en konsepte wat gebruik word om die wêreld te verstaan is histories en kultureel spesifiek.
- Kennis word deur sosiale prosesse gekonstrueer.
- Sosiale konstrakte wat gevorm word, word beskou as praktyke wat sosiale lewe beïnvloed eerder as uitvloeisels daarvan.

Corey (2009:36) se uitgangspunt is dus dat knowledge and social action go together.

Vygotsky (1896-1934) was een van die eerste sielkundiges wat die kultuurkonteks in kinders se ontwikkeling beklemtoon het. Volgens Vygotsky (Louw, 2007) word 'n kind se

aanleer van 'n nuwe vaardigheid gerig deur 'n volwassene of ouer kind wat die voorbeeld stel en die leerervaring struktureer. Hierdie leer word volgens Louw (2007:27) die beste bereik in wat Vygotsky die **sone van proksimale ontwikkeling** noem:

Dit verwys na take wat te moeilik is vir 'n kind om alleen te doen, maar wat hy of sy met die hulp van 'n volwassene regkry.

Nog 'n vorm van onderrig wat deur Vygotsky se denke geïnspireer is, is **steierwerk**, wat verwys na tydelike hulp wat deur een persoon aan 'n minder vaardige persoon gebied word wanneer 'n nuwe taak aangeleer word.

2.1.3.4 Sosiaal-kognitiewe teorie van Bandura

Bandura (1986), wat algemeen as 'n sosiale leerteoretikus beskou kan word, het aangetoon dat gedrag deur waarneming aangeleer kan word (Meyer, Moore & Viljoen, 1988; Van der Walt, 2008). Bandura het hierdie teorie aanvanklik die sosiale leer-teorie genoem, maar volgens Louw (2007) het hy later besef dat kognitiewe faktore ook 'n rol speel en die naam na die sosiaal-kognitiewe teorie verander. Modellering (of waarnemingsleer) kan volgens Bandura (1986) slegs verklaar word as aanvaar word dat bepaalde verstandspesesse in die leerder self plaasvind. Die leerder behoort onder meer in staat te wees om die gedrag van 'n bepaalde model simbolies te verwerk en dit dan oor te dra na latere situasies waar dit nageboots kan word (Louw *et al.*, 1998). Die konsep '**selfdoeltreffendheid**' (kinders se geloof in hul eie vermoëns en potensiaal) speel ook 'n rol in hul besluit of hulle ander wil naboots of nie (Louw, 2007).

As deel van sy sosiale leerproses het Bandura die volgende vier elemente geïdentifiseer wat help om te verstaan hoe sosiale leer plaasvind (Louw & Edwards, 2003:251):

Die skenk van aandag aan en waarneming van die relevante aspekte van ander se gedrag.

Herinneringe aan die gedrag, in woorde en/of in verbeeldingsvoorstellings.

Oorskakeling van die gedrag uit die geheue na optrede.

Motivering om die waargenome gedrag uit te voer.

Die konstruktivistiese leerteorie van Piaget word vervolgens bespreek met spesifieke klem op die operasionele stadium.

2.1.3.5 Die konstruktivistiese leerteorie van Piaget

Volgens Cathcart *et al.* (2000) is Piaget een van die navorsers wat die ontwikkeling van konstruktivisme die meeste beïnvloed het. Jarvis (2005:18) verduidelik Piaget se bydrae soos volg:

Piaget's importance in education cannot be overstated, and many of the ideas we take for granted in modern education derive from his work, including the matching of conceptual difficulty of work to the age and ability of the learner and the role of active engagement on the part of the learner in effective learning.

Heddens, Speer en Brahier (2009:14) sluit hierby aan en beklemtoon eweneens Piaget se bydrae tot die leer van wiskunde:

An influential theory for interpreting mathematical learning has been that of the Swiss psychologist Jean Piaget ... [Piaget] made significant use of observation of children at play to determine a theory of how they learned. He considered the concept of 'operation' as fundamental to the development of knowledge.

Piaget (1973) het 'n aantal idees en konsepte voorgestel om die veranderings in logiese denke wat hy by kinders en volwassenes waargeneem het, te beskryf en te verduidelik (Omrod, 2003; Van der Walt, 2008).

Kinders konstrueer kennis uit hul ervarings. Hul kennis is nie beperk tot 'n versameling van geïsoleerde stukke inligting nie, maar hulle gebruik die inligting wat hulle versamel om 'n geheelbeeld te vorm van hoe die wêreld werk (dit is een rede waarom Piaget se teorie 'n konstruktivistiese teorie genoem word). Volgens Piaget se teorie organiseer kinders dit wat hulle leer en weet as skemas, dit wil sê groepe soortgelyke denke of optrede. Met ervaring word hierdie skemas aangepas en beter met ander skemas geïntegreer (Jarvis, 2005).

Kinders leer deur twee komplementêre prosesse, naamlik akkommodasie en assimilasie. Deur middel van die prosesse van **assimilasie** en **akkommodasie** word 'n nuwe gedagte wat verstaan word by 'n toepaslike, bestaande skema geïnkorporeer. Assimilasie en akkommodasie word deur Olivier (1989:11) soos volg omskryf:

Assimilasie – wanneer nuwe, maar steeds herkenbare idees teëgekomp word, kan hierdie idees direk by bestaande kennisstrukture geïnkorporeer word. Hierdeur word die bestaande skema uitgebrei en verruim. Akkommodasie – wanneer die nuwe idees baie verskil van die bestaande kennisstrukture, bestaan daar heel moontlik kennisstrukture wat relevant, maar nie heeltemal toereikend is nie, in welke geval 'n behoefte ontstaan om die bestaande kennisstruktuur te rekonstrueer en te herorganiseer.

Heddens *et al.* (2009:14) verduidelik op bondige wyse die rol van akkommodasie en assimilasie in 'leer':

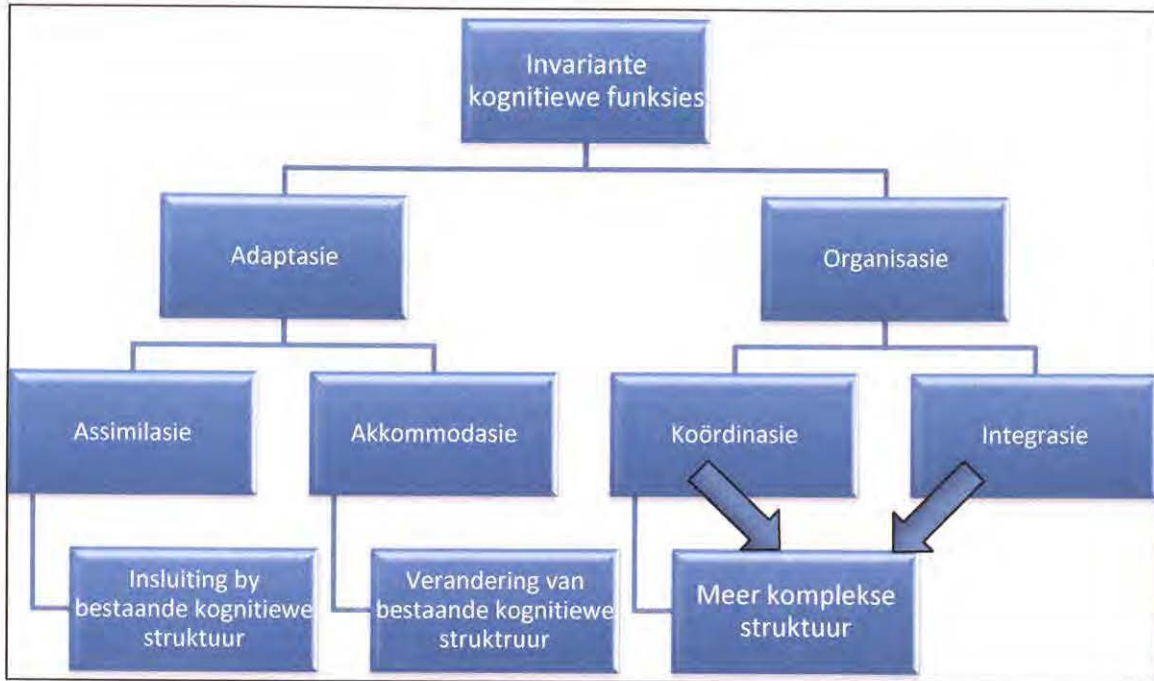
One might argue that learning could be defined as the recognition of personal disequilibrium, followed by the processes of accommodation and assimilation.

Bestaande kennisstrukture word nie verwyder nie, maar bly steeds daar as 'n onderdeel van die nuwe strukture. Dit impliseer dus dat kennisskemas of -strukture gedurig aan die verander is. Van der Walt (2008) omskryf die twee tipes akkommodasie wat kan voorkom soos volg: 'n Kind wil 'n bestaande skema aanpas om die nuwe voorwerp of gebeurtenis te akkommodeer of die kind sal 'n totale nuwe skema skep om daarby aan te pas. Effektiewe leer vind volgens Piaget (1976) plaas wanneer daar 'n balans of ewililibrium tussen die prosesse van assimilasie en akkommodasie bestaan.

Die balanseringsproses bring waarskynlik mee dat die kind vinniger na meer komplekse denke vorder. As kinders nuwe gebeure gemaklik met behulp van bestaande skemas kan verduidelik, verkeer hulle in 'n balanssituasie (Piaget, 1976). Hierdie balans hou egter nie vir altyd aan nie. Wanneer dit versteur word omdat die kind nie daarin kan slaag om met die bestaande skemas 'n gebeure te beskryf nie, ontstaan daar 'n verstandswanbalans. Dit vereis dat skemas vervang, herorganiseer of selfs beter geïntegreer moet word (deur akkommodasie) ten einde die nuwe gebeure te verstaan. Hierdie beweging van balans na wanbalans en terug na balans word 'balansering' genoem. Kinders se natuurlike strewe na balans bevorder die ontwikkeling van meer komplekse vlakke van denke en kennis. Dit staan ook bekend as 'organisasie'.

Ontwikkeling van die verstand kan steeds voorkom nadat geneties gekontroleerde neurologiese veranderings plaasgevind het. Piaget (1976) meen dat verstandsonwikkeling deels afhanklik is van die rypwording (volwassewording) van die brein. Dit is die rede waarom kinders nie soos volwassenes kan dink nie.

In Figuur 2.5 word Piaget (1976) se skematiese voorstelling van kognitiewe funksionering weergegee.



Figuur 2.5: Kognitiewe funksionering volgens Piaget (1976)

Bron: Piaget (1976) volgens Louw *et al.* (1998:76)

Die veranderende kognitiewe strukture (**adaptasie**) wat op die proses van **organisasie** volg, lei die kind deur Piaget se vier stadia van kognitiewe ontwikkeling, naamlik die sensories-motoriese denke, pre-operasionele denke, konkreet-operasionele denke en formele operasionele denke. Volgens Cathcart *et al.* (2000) wys navorsing daarop dat daar beduidende variasies bestaan in die ouderdomsgroepeerings wanneer 'n kind 'n nuwe stadium betree en word dit onder andere deur kulturele oorwegings beïnvloed.

Laratellin (1974:158) wys op die invloed van kultuur:

In certain societies we have found a delay of three to four years. Consequently the age at which those problems are solved is only relative to the society in question. What is important is the order of the succession. The mean chronological age is variable.

Piaget benadruk die feit dat sy ouderdomsindeling **uiters relatief** is. Alhoewel die ouderdom van sewe jaar aangegee word as die ouderdom waarop die kind getalkonservasie bemeester, is daar baie ander faktore wat konsepbemeestering vertraag. Piaget identifiseer vier faktore wat bepaal hoe vinnig die kind deur die verskillende stadia beweeg, naamlik volwassewording, ondervinding, sosiale oordrag en ekwilibrium. In hierdie studie word daar onder andere op die adolescent se wiskundeprestasie gefokus en daarom val die soeklig nou meer spesifiek op die kognitiewe ontwikkeling van die adolescent volgens Piaget se ontwikkelingsteorie.

2.1.4 Perspektief op die verskillende stadia in die kognitiewe ontwikkeling van kinders volgens Piaget se ontwikkelingsteorie, met spesifieke verwysing na adolessensie

Adolessensie is die oorgangstydperk tussen die kinderjare en volwassenheid. Dit kan dus gesien word as 'n ontwikkelingsbrug tussen kindwees en volwassewording. Volgens Louw (2007) is dit egter nie so maklik om adolessensie af te baken nie omdat die mees algemene kenmerke van adolessensie nie maklik gedefinieer kan word nie. Louw (2007:279) verduidelik die afbakening van adolessensie soos volg:

Afhangende van biologiese en sosio-kulturele faktore, asook individuele verskille, wissel die ouderdom waarop adolessensie as afsonderlike ontwikkelingstadium begin van 11 tot 13, terwyl die ouderdom waarop dit eindig tussen 17 en 21 is. Aangesien die ouderdomsgrense van adolessensie wissel, sou dit meer aanvaarbaar wees om die adolessente ontwikkelingstadium op grond van spesifieke fisiese en sielkundige ontwikkelingskenmerke en sosio-kulturele norme, in plaas van chronologiese ouderdom, af te baken.

Die kognitiewe veranderings wat tydens adolessensie plaasvind, is volgens Louw (2007:298) net so dramaties soos die liggaamlike veranderings wat tydens hierdie ontwikkelingstydperk voorkom.

Die veranderinge wat in kognitiewe ontwikkeling plaasvind, beïnvloed egter nie net adolessente se skoolprestasies nie, maar alle aspekte van hul lewens.

Volgens Piaget is kognitiewe ontwikkeling opeenvolgend, hiërargies, universeel en onomkeerbaar (Herbst, 1989). Piaget onderskei die volgende hoof fases in kinders se kognitiewe ontwikkeling: die sensories-motoriese stadium (vanaf geboorte tot ongeveer twee jaar oud), die pre-operasionele stadium (ongeveer twee tot sewe jaar oud) en die konkreet-operasionele stadium (ongeveer sewe tot elf jaar oud) (Kail & Cavanaugh, 2010).

2.1.4.1 Sensories-motoriese stadium

Volgens Barnard (1987), Louw (2007) en Papalia *et al.* (2009) duur die sensories-motoriese stadium vanaf geboorte tot ongeveer twee jaar. Babas en peuters eksploreer hul onmiddellike, ruimtelike omgewing visueel, ouditief en taktiel. Die aanvanklike bewegings is refleksbewegings, maar sonder werklike bewustheid van die situasie. Volgens Vrey (1979) neem die assimilasië- en akkommodasiehandelinge 'n aanvang en teen ongeveer een jaar begin nabootsing. Teen ongeveer twee jaar verskyn nuwe gedragswyses wanneer taal, handelinge en simboliese spel toon dat kinders die uitslag van hul handelinge verstaan voordat hulle dit uitvoer.

Louw (2007) beskryf die belangrikheid van 'n kind se bewuswording as die eienskap van voorwerp-**permanensie**. Permanensie is waar die kleuter besef dat 'n voorwerp onder die kussing is waar die ouer dit 'weggesteek' het, alhoewel hy/sy dit nie meer kan sien nie. Dit is veral van besondere belang vir die verwesenliking van wiskundige denke, en dien ook as voorloper tot die begrip **konservasie** wat soos volg deur Maree (1994:46) gedefinieer word:

Die vermoë om te konserveer, beteken dat die kind kan insien dat sekere eienskappe van objekte, soos lengte en aantal, konstant bly al verander ander eienskappe soos plek en die wyse waarop hulle gerangskik is.

2.1.4.2 Pre-operasionele stadium

Hierdie stadium duur van ongeveer twee tot sewe jaar oud. Daar word ook verder onderskei tussen die pre-konseptuele stadium (2-4 jaar) waarin veral taal en die simboliese funksies daarvan ontwikkel, en die intuïtiewe stadium (4-7 jaar) waartydens die kind al hoe meer gebruik maak van simbole. Louw (2007) identifiseer die volgende kenmerke van die voorskoolse kind se pre-operasionele denke:

- Persepsiegebonde denke: Die voorskoolse kind los probleme op op grond van wat duidelik en perseptueel uitstaan. So byvoorbeeld sal die kind dink dat mamma vir hom/haar baie meer kos gee om te eet as die vleis in stukkies gesny is. Die kind het nog nie 'n begrip van konservasie nie – die begrip dat materie van voorkoms kan verander sonder om van hoeveelheid te verander.
- Perseptuele sentrerings: Kinders in die pre-operasionele fase kan net een dimensie van 'n situasie op 'n slag waarneem en daarvolgens redeneer.
- Egosentrisme: Die voorskoolse kind ervaar dat almal op dieselfde manier dink, voel en waarneem as wat hy/sy dink. 'n Voorbeeld hiervan is as die klein kind in die een vertrek 'n prent teken en dan vir mamma in die kombuis vra of sy van die prentjie hou.
- Animisme: Die kind ken menslike emosies toe aan leweloze voorwerpe. Die klein kind se beertjie is hartseer of kwaad.
- Transduktiewe redenering: Die voorskoolse kind redeneer van een gebeurtenis na 'n volgende gebeurtenis en nie op 'n logiese wyse nie. Die kind sal redeneer dat dit reën sodat ons 'n sambreel kan gebruik.

Konservasie is een van die faktore wat die aanleer van Wiskunde in die pre-operasionele stadium beïnvloed. Kennedy *et al.* (2008) verduidelik dat die vermoë om te konserveer 'n kritiese kognitiewe mylpaal is. Konservasie is dan ook 'n belangrike voorwaarde vir die

beheersing van getalbegrip. Piaget en Szeminska het in 1967 reeds geredeneer dat daar 'n noue verband tussen rekenkundige vaardighede en rangskikking, konservasie en klassifikasie bestaan (Kingma & Koops, 1983). Konservasie word as 'n voorspeller van aanvanklike rekenkundige skoolprestasie beskou. Volgens Cathcart *et al.* (2000) word Piaget se konservasietake gebruik om die leerder se gereedheid vir die aanleer van 'n nuwe konsep in wiskunde te evalueer. Die konservasietake word ook gebruik om die opeenvolging van konsepte in kurrikulumsamestelling te bepaal.

2.1.4.3 Konkrete denke

Vir elke ontwikkelingsfase is daar 'n aanduibare aanvangspunt en 'n periode van suksesvolle uitvoering. Sodra die handeling suksesvol uitgevoer word, begin die volgende stadium (Vrey 1979). Operasionele denke ontwikkel tydens die fase van konkrete denke en kinders vorm drie soorte konsepte:

- Klassifikasie – kinders kan uit 'n versameling blokkies van verskillende kleure, dié met dieselfde kleure bymekaar plaas
- Ordening – hulle kan 'n aantal blokkies rangskik in volgorde van grootte
- Getal – hulle kan die getal sewe of sewe voorwerpe waarneem en begryp dan die verhouding van die aantal met ses en agt

Gedurende hierdie stadium kan kinders 'n begrip van die behoud van hoeveelheid, massa, oppervlakte, volume, lengte en getalgrootte vorm. Volgens Vrey (1979:164) kan bogenoemde drie konsepte slegs teen die einde van die fase doeltreffend hanteer word.

2.1.4.4 Formele operasionele denke

Volgens Louw (2007) begin jongmense nie net om soos volwassenes te lyk nie, maar ook om soos hulle te dink. Adollesente regoor die wêreld word met intellektuele uitdagings as deel van hul daaglikse lewe gekonfronteer. Die outeur wys voorts daarop dat die veranderings wat in kognitiewe ontwikkeling plaasvind, nie net die adollesent se skoolprestasie beïnvloed nie, maar alle aspekte van sy/haar lewe (Louw, 2007). Jarvis (2005:23) verduidelik dit soos volg:

As well as systematic abstract reasoning, formal operational thinking permits the development of a system of values and ideals, and an appreciation of philosophical issues.

Jarvis (2005) verwys verder na navorsing wat bevind het dat daar twee duidelik onderskeibare fases van nuwe breinontwikkeling tydens adollessensie voorkom:

- Die eerste fase behels die visueel-ouditiewe, visueel-ruimtelike en somatiese stelsels (tussen ongeveer 13-17 jaar).
- Die ander fase behels die frontale uitvoerende funksies (tussen ongeveer 17-21 jaar). Die volgehoue rypwording van die frontale lobbe tydens adolessensie hou verband met verskeie kognitiewe vermoëns, insluitend die vermoë om ontoepaslike inligting te verwerp, ingewikkelde hipotetiese argumente te formuleer, 'n komplekse taak te benader en 'n reeks stappe te volg om die taak te voltooi.

Papalia *et al.* (2009:372) verwys na die belangrikheid van toepaslike stimulasie:

Even if young people's neurological development has advanced enough to permit formal reasoning, they can attain it only with appropriate stimulation.

Piaget het die volgende eienskappe van formele operasionele denke geïdentifiseer (Louw, 2007:299-301):

- Hipoteties-deduktiewe redenering – verwys na Piaget se konsep dat adolessente die kognitiewe vermoë het om alternatiewe maniere of hipoteses te ontwikkel om 'n probleem op te los. In hipoteties-deduktiewe redenering is formeel-operasionele denkers in staat om van die algemene na die spesifieke te redeneer, met ander woorde, wanneer hulle 'n probleem het, begin hulle met 'n algemene hipotese of teorie van alle moontlike faktore wat die uitkoms kan beïnvloed en kom tot 'n gevolgtrekking oor wat kan gebeur.
- Propositionele denke – beteken dat formeel-operasionele denkers die logika van verbale stellings (proposisies) kan evalueer sonder om na werklike omstandighede te verwys. Byvoorbeeld, indien jy vir 'n konkreet-operasionele kind (d.w.s. 'n laerskoolkind) die volgende sou vra: 'Wat sal gebeur as mans babas kry?' kan jy waarskynlik verwarde of selfs geïrriteerde uitdrukkings en opmerkings soos die volgende te wagte wees: 'Hulle kan nie – vroue kry babatjies'. Die werklikheid is die basis van konkreet-operasionele denke. Formeel-operasionele denkers aan die ander kant verstaan dat die werklikheid nie die enigste moontlikheid is nie. Hulle kan alternatiewe werklikhede visualiseer en die gevolge ondersoek. Volgens Louw (2007) kan hulle hipotetiese redenering gebruik om die implikasies van fundamentele verandering in fisiese of biologiese wette te ondersoek.
- Kombinatoriese analise – verwys na die vermoë om verskillende moontlike kombinasies inherent aan 'n probleem te organiseer. Dit beteken dat die adolessente leerder as 'n formeel-operasionele denker in staat is om die effekte van etlike veranderlikes in 'n eksperimentele situasie te skei deur al die faktore, behalwe een,

konstant te hou. Dus analiseer die adolessent al die moontlike kombinasies van veranderlikes (faktore) om seker te maak dat al die moontlike waardes van al die moontlike veranderlikes inherent aan die probleem ondersoek sal word. Louw (2007) verduidelik dat konkreet-operasionele denkers veranderlikes lukraak op 'n probeer-en-tref-manier toets.

- Relatiewistiese denke – konkrete denkers glo dat daar absolute regte antwoorde vir alles bestaan en dat die antwoord aan 'n gesag bekend is – dit word realisme genoem. Die formeel-operasionele denker herken die subjektiewe konstruksie van kennis en die moontlikheid dat dieselfde feite verskillend geïnterpreteer kan word. Volgens Louw (2007:301) is gedagtes relatief. Hierdie verandering word veroorsaak deur die ontwikkelende vermoë om die perspektief van die ander persoon aan te neem, nie net in terme van te sien wat die ander persoon sien nie, maar ook in terme van wat die ander persoon dink.

Die vermoë om relatiewistiese denke toe te pas ontwikkel geleidelik tydens adolessensie. Jong adolessente neig om meer dualisties/tweeledig te wees. Dualistiese denke verwys na die denkwysie dat 'n antwoord óf reg óf verkeerd is, en dat daar geen ander moontlikhede is nie.

Newman en Newman (2003) (in Louw, 2007:301) identifiseer ses konseptuele vaardighede wat tydens die fase van formele denke ontwikkel. Elk hiervan beïnvloed adolessente se benadering tot interpersoonlike verhoudings, die formulering van persoonlike beplanning en die analisering van wetenskaplike en wiskundige inligting:

- Adolessente is in staat om verstandelik meer as twee kategorieë veranderlikes gelyktydig te manipuleer. Hulle kan byvoorbeeld die verhouding tussen spoed, afstand en tyd oorweeg wanneer hulle 'n reis begin.
- Hulle is in staat om aan veranderings te dink wat met tydsverloop plaasvind, byvoorbeeld dat hul huidige vriendskappe nie noodwendig dieselfde sal wees in die toekoms nie.
- Adolessente kan 'n logiese reeks van moontlike gebeurtenisse hipotetiseer. Hulle is byvoorbeeld in staat om die verwantskap tussen hul akademiese prestasies op skool, universiteit en moontlike beroepsopsies te identifiseer.
- Hulle is in staat om die gevolge van hul aksies te voorsien en besef byvoorbeeld dat indien hulle hul skool- of universiteitstudies staak, sekere beroepsmoontlikhede nie tot hul beskikking sal wees nie.

- Hulle het die vermoë om die logiese konsekwentheid of inkonsekwentheid in 'n reeks stellings vas te stel. Hulle kan die waarheid van 'n stelling toets deur bewyse te vind wat dit ondersteun of verkeerd bewys.
- Adollesente kan op relativistiese wyses aan hulself, ander individue en die wêreld dink. Dit beteken dat hulle toenemend ander se standpunte en waardes kan aanvaar, want hulle besef dat mense die produk van samelewings en kulture met verskillende norme en waardes is.

Louw (2007:303) beskryf die effek van die adollesent se kognitiewe vermoëns op sekere areas van hulle ontwikkeling:

Kognitiewe ontwikkeling in adollesensie funksioneer as 'n organisatoriese kern wat alle areas van denke, ongeag die onderwerp beïnvloed. Kognitiewe ontwikkeling beïnvloed dus ook 'n wye reeks van ander aspekte van ontwikkeling, van gesinsverhoudings en vriendskappe tot skoolprestasies en risiko gedrag.

Kail en Cavanaugh (2010:310) sluit hierby aan en maak die volgende stelling ten opsigte van die adollesent se metakognitiewe ontwikkeling:

As children move into adolescence, they acquire adult like levels of knowledge and understanding in many domains. ... As their content knowledge increases, adolescents also become much better skilled at identifying strategies appropriate for a specific task, then monitoring the chosen strategy to verify that it is working.

Kail en Cavanaugh (2010:212) verwys ook na die ontwikkeling van metakognisie tydens adollesensie:

Metacognitive knowledge grows rapidly during the elementary school years. ... One of the most important features of children's metacognitive knowledge is their understanding of the connection among goals, strategies, monitoring, and outcomes.

Piaget se teorie is konstruktivisties van aard omdat dit onder andere aanneem dat leerders hul konsepte op die wêreld toepas om dit te verstaan. Mwamwenda (2004:84) verduidelik die konstruktivistiese aard van Piaget se teorie soos volg:

Piaget's theory attempts to give a comprehensive explanation of the child's world and how he or she understands and interprets it.

Hierdie konsepte is nie aangebore nie, maar word eerder verkry deur kinders se normale ervarings. Inligting vanuit die omgewing word nie outomaties ontvang nie, maar word volgens die leerder se heersende verhaalstrukture geprosesseer. Kinders verstaan hul omgewing en konstrueer die werklikheid op grond van hul huidige vermoëns. Schunk (2000) verduidelik voorts dat hierdie basiese konsepte dan tot meer gesofistikeerde sienings ontwikkel namate ervarings toeneem.

Piaget verwerp die stelling dat sekere leerders bloot 'n aanleg vir Wiskunde het en daarom beter presteer (Piaget, 1974:44):

The so-called aptitude for mathematics may very well be a function of the student's comprehension of that language itself, as opposed to that of the (mathematical) structure it describes. ... Moreover, since everything is connected in an entirely deductive discipline (such as mathematics), failure or lack of comprehension of any single link in the chain of reasoning causes the student to be unable to understand what follows.

Die konstruktivistiese standpunt, soos gehuldig deur Piaget en Skemp (Ashlock *et al.*, 1983), kan kortliks soos volg opgesom word: Kennis kan nie op 'n rekenaarmatige wyse van een persoon na 'n ander oorgedra word nie. Die kind neem aktief deel aan die leerproses.

Ten slotte kan dit gestel word dat Piaget kennis nie as 'n voorafbepaalde, ontvouende en innerlike proses beskou nie. Kennis en intelligensie ontstaan nóg by die leerder nóg by die omgewing, maar wel as gevolg van interaksie tussen die twee.

2.1.4.5 Die implikasies van Piaget se teorie vir die leer van wiskunde

Piaget se teorie het belangrike implikasies vir die opvoedkunde in die algemeen en wiskunde in die besonder gehad. Sy teorie impliseer dat daar vir die 'regte' ontwikkelingsfase gewag moet word vir die aanleer van konsepte. Volgens Piaget kan ontwikkeling nie verhaas word deur kinders bloot te stel aan ervaring en selfs inoefening van vaardighede nie (Calitz, 1994). De Wet, Van Zyl en Du Toit (1979) stel dit egter dat doelgerigte kognitiewe opvoeding kinders vinniger deur die verskillende stadia kan laat beweeg.

Barnard (1987) beweer dat elke kognitiewe struktuur op voorafgaande strukture gebou word sodat spronge ten opsigte van opeenvolgende stadia van kognitiewe ontwikkeling nie moontlik is nie. Verder beweer hy ook dat die stadia mekaar in vaste orde opvolg en elke ontwikkelingsfase op redelik voorspelbare ouderdomme bereik word.

Alhoewel Piaget se uiteensetting van kognitiewe ontwikkeling 'n belangrike rol in die opvoedkunde speel, is daar ook heelwat navorsers, veral in wiskunde, wat sekere teorieë van Piaget weerspreek. So wys Boulton-Lewis (1987) daarop dat deel van die ontnugtering in kognitiewe navorsing moontlik die gevolg is van Piaget se resultate en die navorsing wat dit tot gevolg gehad het. Hy beweer dat daar in die sestiger- en sewentigerjare gepoog is om Piaget se kognitiewe strukturele raamwerk te gebruik in die ontwerp van wiskundekurrikula en verwoord die gevolg hiervan soos volg (Boulton-Lewis, 1987:331):

The effects still persist in many state curricula in Australia and have caused a certain laissez-faire approach to teaching mathematics to young children in particular. Biggs and Collins (1982) noted that it led to beliefs, for example, that teachers of young children should wait, and only provide informal pre-number games and activities, until a “point of readiness” was reached.

Boulton-Lewis (1987:330) beklemtoon dat Piaget se teorie nie direk op wiskunde-onderrig toegepas kan word nie, en lewer die volgende kritiek:

They (Piaget tests) showed the approximate ages at which children possess the logical structure to succeed on a particular task. They present a picture of deficits in the thinking of pre-operational children. They do not show the preliminary skills and knowledge in each of the areas of mathematics that children possess before they succeed on a particular task.

Die opvoeder moet dus, veral met betrekking tot Wiskunde, kyk na die kennis waaroor jong kinders wel beskik en daarop voortbou.

Piaget se siening oor leer en sy beskouing van die kognitiewe stadia in die ontwikkeling van 'n kind is 'n belangrike fokuspunt in hierdie studie. Mwamwenda (2004:84) verduidelik Piaget se bydrae tot die verstaan van kinders se kognitiewe ontwikkeling met die volgende stelling:

Piaget has made possibly the greatest contribution to our understanding of a child's cognitive development. His theory merits a special place in our consideration of children, on the grounds that it stands as a massive and carefully documented analysis of one aspect of human development. ... it is based on an international approach in its consideration of the role of maturational, biological and environmental factors; ... it is evident that the theory is universal in its application; ... it has educational implications for teachers at all levels of education.

Mwamwenda (2004:84) wys egter daarop dat Piaget se fokus as 'stereotipes Westers' beskou kan word aangesien Piaget baie klem op deduktiewe redenasie plaas:

he [Piaget] is making a value judgement which is characteristic of modern, western, scientific society – and with which other cultures would not necessarily agree.

Samevattend definieer Gutkin en Reynolds (2009:67) die wesensaard van die konstruk 'leer' volgens die verskillende teorieë soos volg:

Learning is a change in a learner's knowledge (Mayer, 2001). It associates also with change in what we do, where “doing” has implied knowledge. But there is great diversity in explanations of the phenomena of learning because of ripening theory about what “change” is and how it might be observed, about metaprocesses that guide thinking and doing in the acquisition and utilization of knowledge and about whether and how participatory practices and social factors complement individual processes in learning.

Leer is dus in wese 'n verandering in die leerder se kennis en daar bestaan verskeie omskrywings van die konsep 'leer', asook watter metaprocesse hierdie denke rig.

Volgens Jarvis (2005) is metakognisie die konsep wat huidige navorsing rakende leer die meeste oorheers. Bransford, Brown en Cocking (2000) beklemtoon in hul samevatting van onlangse navorsingsbevindings oor leer, leerders, onderwysers en onderrig onder meer die belangrikheid van 'n metakognitiewe benadering tot leer. Gutkin en Reynolds (2009:67) beweer die volgende:

In behavioral, cognitive, and situational theories ... learning is distinguished from what we gain through development, and in cognitive theory and cognitive-situative theory, metacognition has become a key tenet.

'n Metakognitiewe benadering tot onderrig, volgens Gutkin en Reynolds (2009), help leerders om verantwoordelikheid vir hul eie leer te neem deur leerdoelwitte te stel en hul vordering in die bereiking van hierdie doelwitte te monitor. Daar word vervolgens gefokus op die konsep metaleer.

2.1.5 Metaleer

2.1.5.1 Begripsomskrywing

In die begin van die sewentigerjare het 'n verskeidenheid 'meta-woorde' in die literatuur oor menslike ontwikkeling hul verskyning gemaak. Thomas (2000:14) verduidelik hierdie verskynsel soos volg:

metatheory, metamemory, metacognition, meta-analysis, metalearning, metaperception, metaprinciples, and more. This rash of neologisms has caused some confusion, since authors often fail to explain how they intend such terms. ... In contemporary human development literature the prefix 'meta' is most often intended to mean 'an analysis of' or 'knowledge about' the subject to which the prefix is attached.

Die konsep metaleer het in die sielkunde via twee ander terme, naamlik kognisie en metakognisie, ontstaan (Kriek, 1996:73). Die term metakognisie is in 1970 deur Flavell gebruik en hy beskryf dit soos volg:

"Metacognition" refers to one's knowledge concerning one's own cognitive processes and products or anything related to them e.g. the learning-relevant properties of information or data. For example I am engaging in metacognition ... if I notice that I am having more trouble learning A than B; if it strikes me that I should double-check C before accepting it as a fact.

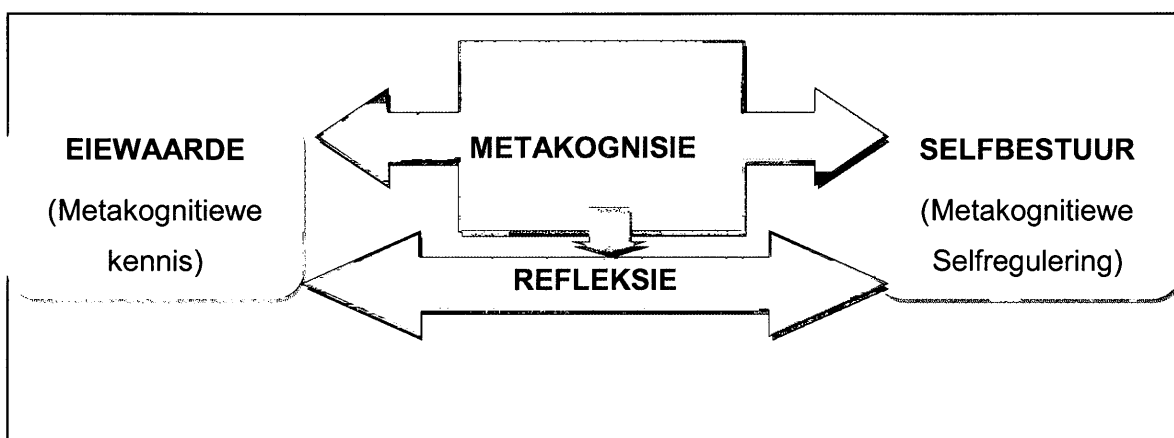
Volgens Jarvis (2005) kan metakognisie as een van die belangrikste konsepte in temporêre navorsing en ontwikkeling van kritiese denke gesien word. Die konsep metakognisie word nou verder belig.

2.1.5.2 Metakognisie

Sielkundiges sowel as opvoedkundiges stem saam oor die belangrikheid daarvan om metakognisie in klaskamers te implementeer, maar daar bestaan groot verskille onder navorsers oor hoe die term gedefinieer behoort te word (Alexander, Schallert & Hare, 1991). Brown, Bransford, Ferrara, en Campione (1983), asook Van der Walt (2008) beskryf metakognisie as 'n breë konsep wat gebruik word om te verwys na 'n verskeidenheid epistemologiese prosesse wat moeilik is om te begrens. Gavalek en Raphael (1985) definieer die begrip weer as 'n individu se vaardigheid om kognitiewe aktiwiteite aan te pas om beter te 'verstaan'. Volgens Gibbons (2002) en Thomas (2000) is metakognisie 'n proses waarvolgens individue nadink oor wat hulle weet, wat hulle besig is om te doen, die denkprosesse wat daarmee gepaardgaan en hoe die voorgenoemde prosesse 'leer' kan bevorder. Volgens hierdie outeurs fasiliteer metakognisie effektiewe denke en effektiewe leer deurdat metakognisie gereelde kontrole, doelwitstelling, herwaardering van wat gedoen is of waarmee besig is, asook die evaluering van uitkomst bevorder. Brown en Palinscar (1982) verwys na hierdie proses as 'n 'selfbewustheid' (*self-awareness*) én monitering van hoe kognitiewe prosesse in die brein plaasvind.

Paris en Winograd (1990) verwys op hul beurt na selfwaardering (*self-appraisal*) en selfbestuur (*self-management*) van kognisie as twee eienskappe wat by metakognisie ingesluit word. Selfwaardering is persoonlike refleksies deur leerders ten opsigte van hul eie kennis en vaardighede, hul affektiewe siening van hul eie kennis, vermoëns, motivering en eienskappe as leerders. Sulke refleksies verskaf inligting aangaande leerders se kennis en die denkprosesse wat hulle volg om besluite te neem oor wanneer en hoe om (kennis-) strategieë te gebruik. Selfbestuur verwys na metakognisie in aksie. Met ander woorde, dit is die verstandprosesse wat help om aspekte van probleemoplossing te bestuur. Dit omvat die planne wat die leerder maak voordat die probleem opgelos word, die aanpassings wat gedurende die oplossing van die probleem gemaak word, asook die hersiening van die oplossing aan die einde van die taak. Metakognisie is dus 'n hoër vlak van kognitiewe prosessering omdat dit verwys na doelbewuste besluite ten opsigte van welke kognitiewe prosesse en strategieë in sekere situasies gebruik moet word, eerder as bloot kognitiewe vaardighede wat by inligtingverwerking ingeskakel word (Boekaerts, 1997). Sigelman en Rider (2009:225) verduidelik metakognisie as *knowledge of the human mind and of the range of cognitive processes*. Bransford, Brown en Cocking (2000:21) beskryf die konsep

metakognisie as *the ability to monitor one's current level of understanding and decide when it is not adequate*. Metakognisie is volgens Jarvis (2005) 'n baie simplistiese konsep maar impliseer 'n komplekse en gevorderde kognitiewe proses. Die outeur stel dit dat *at its simplest, metacognition can be defined as the process of thinking about our own thinking*. Metakognisie bestaan volgens bogenoemde omskrywings uit twee verwante stelle komponente, naamlik **eiewaarde** van 'n persoon se kognitiewe prosesse en **selfbestuur** van 'n persoon se eie denke (Jacobs & Paris, 1987; Schunk, 2000). Refleksie (reflektiewe denke) vorm die skakel tussen metakognitiewe kennis en metakognitiewe selfregulering (selfbestuur) en deur refleksie word bestaande kennis gebruik om nuwe kennis te bekom (sien Figuur 2.6).



Figuur 2.6: Komponente van metakognisie

Bron: Saamgestel uit Jacobs en Paris (1987); Schunk (2000)

i Eiewaarde as komponent van metakognisie

Eiewaarde word beskryf in terme van metakognitiewe kennis omdat dit vrae soos die volgende beantwoord: wat die leerder weet, hoe die leerder dink, wanneer en hoe die leerder sekere strategieë toepas (Jacobs & Paris, 1987; Paris & Winograd, 1990; Reynolds, 2006). Vir die doel van hierdie studie sal die term 'metakognitiewe kennis' gebruik word. Metakognitiewe kennis bestaan uit die volgende:

- *Strategiese kennis*: Dit sluit in 'n bewustheid van verskeie strategieë wat leerders gebruik om inligting te memoriseer en om te verstaan wat die onderwyser in die klas verduidelik, asook wat die leerder in boeke lees (Pintrich, 2002). Volgens Reynolds (2006) is dit kennis oor hoe om kognitiewe aktiwiteite te verrig, watter kennis nodig is om doelwitte te bereik en hoe om vaardighede toe te pas en te gebruik. Hierdie insluit van bewustheid van kognitiewe prosesse is volgens die outeur 'n fundamentele aspek van metakognisie. Jacobs en Paris (1987) asook Schunk

(2000) wys daarop dat strategiese kennis vereis word vir die oplos van wiskunde probleme en die opsomming van inligting.

- *Kennis oor kognitiewe take:* Pintrich (2002) wys daarop dat, net soos leerders oor kennis van verskeie strategieë beskik, hulle ook oor kennis van kognitiewe take het. Namate leerders meer kennis oor verskillende denk- en leerstrategieë verwerf, reflekteer hulle oor 'wat' om te doen en 'hoe' om die verskillende strategieë toe te pas. Volgens die outeur is die kennis egter nie genoeg vir doeltreffende oplos van wiskunde probleme nie en moet leerders ook hul kennis ontwikkel van 'wanneer' om die strategieë te gebruik en 'hoekom'.
- *Selfkennis:* Hierdie tipe kennis verwys na die kennis wat die leerder oor sy eie sterk- en swakpunte het. Die leerder wat weet wat sy swakpunte en sterkpunte is, het 'n effense mate van metakognitiewe selfkennis. Volgens Pintrich (2002) is een van die kenmerke van die strategiese leerder die feit dat hy/sy die vermoë het om te weet wanneer hy/sy nie oor genoeg kennis beskik om 'n probleem op te los nie en 'n plan moet maak om die kennis te bekom.

Volgens Reynolds (2006) sluit eiewaarde die gebruik in van geheuetegnieke, organisering van inligting, vorming van assosiasies en die tegnieke van notas neem. Leerders moet dus verstaan watter strategieë en bronne om te gebruik wanneer hulle 'n wiskunde probleem wil oplos. verduidelik Die kennis wat leerders het oor wiskundige strategieë en bronne word volgens Reynolds (2006) geïdentifiseer as eiewaarde. Eiewaarde verwys dus na wat die leerder weet en verstaan oor 'n gegewe taak en sluit die leerder se eie vaardigheid of kennis in, of dit kan 'n evaluering van die taak of die oorweging van strategieë insluit wat gebruik kan word.

Metakognitiewe kennis verwys dus na leerders wat metakognitief van hulself as leerders bewus is en strategieë het om uit te vind, of uit te dink, wat hulle moet doen wanneer hulle gekonfronteer word met 'n taak wat nie roetine oplossingsprosedure(s) verg nie. Die gebruik van metakognitiewe strategieë aktiveer die **leerder se denke**, wat tot meer diepgaande leer en verbeterde prestasie kan lei (Anderson, 2002). Die verstaan van en **kontrole oor kognitiewe prosesse** is van die belangrikste vaardighede wat die fasilitering van leer in die klaskamer kan ondersteun.

Metakognitiewe kennis of oortuigings word verkry deur ervarings en word in die langtermyngeheue gestoor onder 'sake rakende die menslike verstand en die werking daarvan' (Papaleontlou-Louca, 2003). Hierdie kennis handel oor faktore en veranderlikes se optrede en interaksies wat die uitkoms of rigting van kognitiewe take beïnvloed. Vervolgens word 'n kort oorsig oor die aard van metakognitiewe selfregulering gegee.

ii *Metakognitiewe selfregulering (Selfbestuur)*

Schunk (2000) verwys na *selfbestuur* as die aksies wat die leerders uitvoer terwyl hulle besig is om 'n probleem op te los. 'n Leerder moet dus weet hoe en wanneer om die strategieë te gebruik. Ertmer en Newby (1996) en Jacobs en Paris (1987) definieer *metakognitiewe selfregulering* as denkkategorie/handeling wat leerders help om hul eie denke tydens die leerproses te kontroleer. *Selfregulering* stel die hoogste vlak van metakognitiewe aktiwiteit voor wat tot gevolg het dat kognitiewe hulpbronne soos aandag beter aangewend, strategieë beter geïmplementeer en bewustheid van hul verstaan beter benut word (Schraw & Moshman, 1995 in Van der Walt, 2008). Beplanning, monitering en evaluering wat as aktiwiteite wat onder selfregulering ressorteer, word vervolgens ondersoek en uitgelig.

- **Beplanning** – beteken dat die leerders 'n toepaslike strategie uit bepaalde beskikbare strategieë kies en hulpbronne (tyd, moeite, aandag, ens.) daaraan toewys, wat prestasie beïnvloed. Volgens Schraw en Moshman (1995) vind hierdie beplanning plaas voordat leerders begin om die probleem op te los. Leerders behoort te kan **voorspel** wat die moeilikheidsgraad van spesifieke wiskunde-take is ten einde in staat te wees om toepaslik te konsentreer, strategieë te kies en met die taak te volhard.
- **Monitering** van leer is volgens Van der Walt (2008:77) 'n komplekse optrede. Die outeur verduidelik dit soos volg:

*Wanneer leerders **tydens** die uitvoering van 'n taak of die oplossing van 'n probleem **deurentyd bewus** is van hul eie verstaan van die taak/probleem, hul eie vordering en hoe goed/swak die taak/probleem afgehandel/opgelos word, word dit monitering genoem.*

- **Evaluering** verwys na die proses waartydens geassesseer word in watter mate bepaalde uitkomstebereik is en leerders se eie leer gereguleer word (Schraw & Moshman, 1995). Die leerder assesseer dus eensyds die toepaslikheidsprosesse wat hy/sy geïmplementeer het en andersyds die mate waarin bepaalde uitkomstebereik is.

Refleksie word deur Van der Walt (2008) as die **belangrikste** aspek van *metakognisie* beskou.

iii *Refleksie as sleutelaspek van metakognisie*

Reflektiewe denke transformeer kennis wat **tydens** die probleemoplossing en **ná** voltooiing van die taak/probleem verwerf is tot kennis wat beskikbaar is **vir** 'n volgende taak/probleem

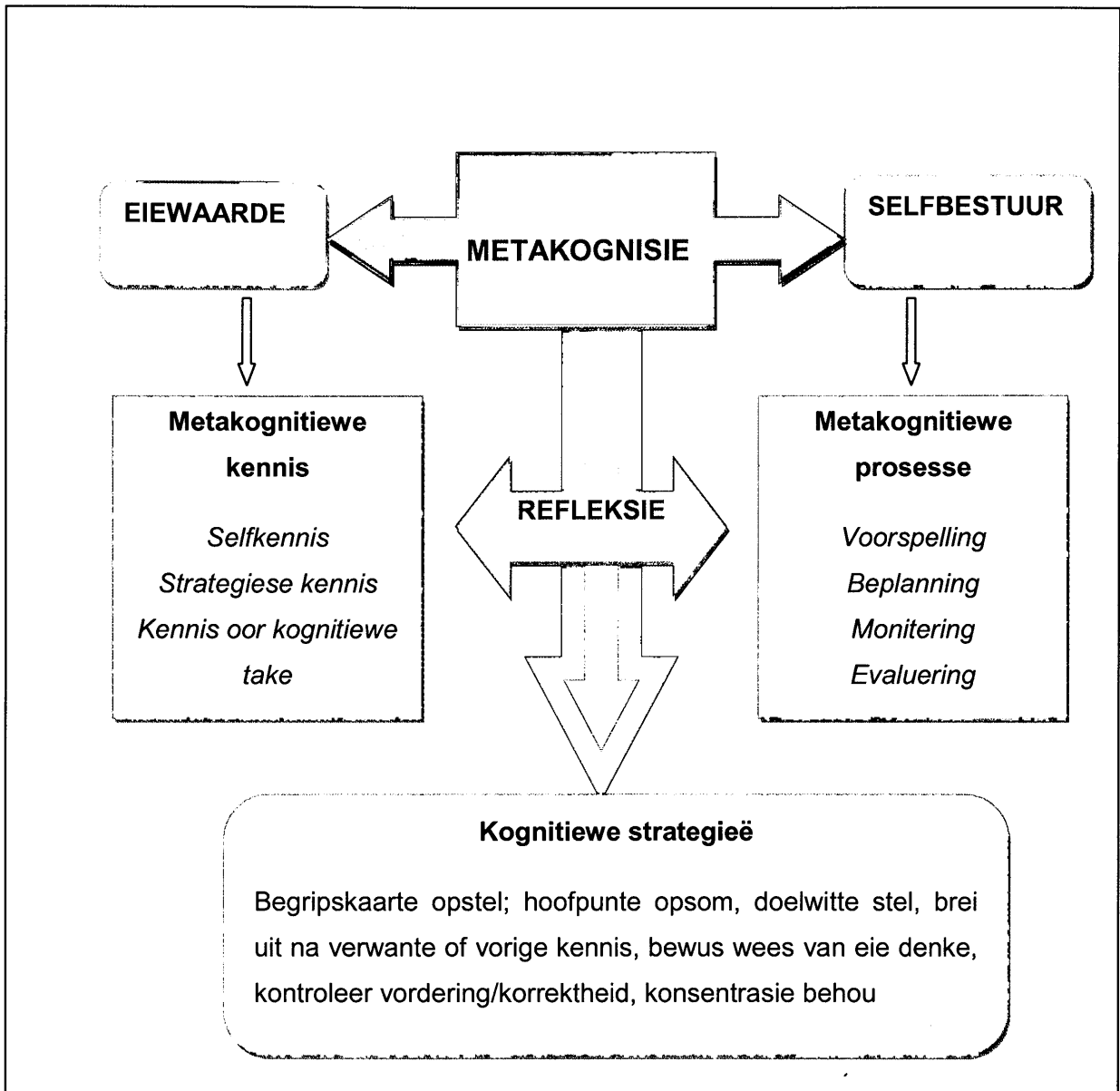
(Ertmer & Newby, 1996). Reflektiewe denke benut bestaande kennis om nuwe kennis te bekom en is die **skakel** tussen metakognitiewe kennis en metakognitiewe selfregulering.

Die verband tussen metakognisie en effektiewe leer word dus duidelik beklemtoon. Volgens Slabbert (1988:107) is metaleer die spil waarom alle leer draai en is dit die enkele faktor wat swak leerders van goeie leerders onderskei. Hy beskryf dit as die leerder se vermoë om sy/haar eie leer te monitor in ooreenstemming met die vereistes van die leertaak en om dienooreenkomstig te handel, dit wil sê om die leertaakeise te herken en om die leerproses effektief te beheer of bestuur.

Volgens Nisbet en Schucksmith (1986) spoor metaleer leerders aan om 'n meer aktiewe rol tydens leer te speel deur hul eie leeraktiwiteite te bepaal, eerder as om passief op instruksies te wag. Brown (1987:124) identifiseer die volgende voordele van metaleer:

Gevolgtik sal 'n leerder wat metaleer implementeer noodwendig 'n effektiewe en produktiewe leerder word wat in staat is om outonoom en selfgerig te kan leer en aan die eise van leertake te kan voldoen.

In Figuur 2.7 verskyn 'n skematiese voorstelling van die komponente van metakognisie.



Figuur 2.7: Skematiese voorstelling van die komponente van metakognisie

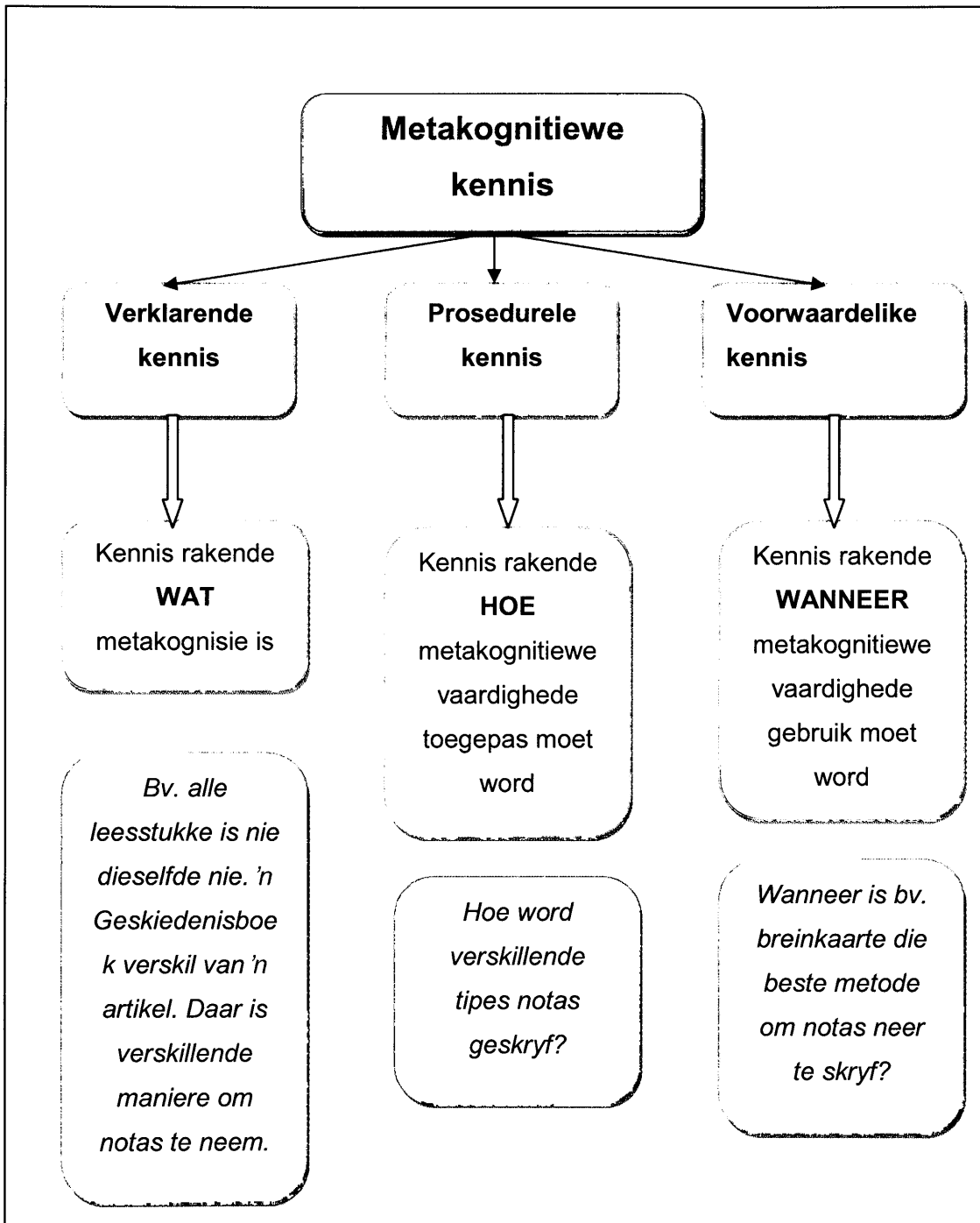
Bron: Saamgestel uit Ertmer en Newby (1996); Eloff *et al.* (2004); Schraw (1998); Reynolds (2006); en van der Walt (2008)

Vir die doel van hierdie studie sal my werksdefinisie van metakognisie die volgende wees: Metakognisie is 'n multidimensionele stel vaardighede wat uit twee hoofkomponente, naamlik metakognitiewe kennis en metakognitiewe selfregulering bestaan. Refleksie (reflektiewe denke) vorm die skakel tussen metakognitiewe kennis en metakognitiewe selfregulering en deur refleksie word bestaande kennis gebruik om nuwe kennis te bekom.

Daar kan volgens Cross en Paris (1988) voorts tussen drie tipes metakognitiewe kennis onderskei word.

2.1.5.3 Tipes metakognitiewe kennis

Volgens Peirce (2003) het 'n leerder drie tipes metakognitiewe kennis nodig om die leerproses doeltreffend te reguleer. Die onderlinge samehang tussen hierdie drie tipes metakognitiewe kennis word soos volg deur die outeurs uitgebeeld:



Figuur 2.8: Tipes metakognitiewe kennis

Bron: Saamgestel uit Cross & Paris (1988); Schraw & Moshman (1995); Peirce (2003)

Cross en Paris (1988) en Peirce (2003) benadruk dat 'n leerder al drie tipes metakognitiewe kennis nodig het om sy/haar leer effektief te reguleer. Volgens Maree (1992) het die feit dat metaleer die leerproses stuur, beheer en rig, besondere betekenis vir die aanleer van wiskunde. Leerders wat hul eie wiskundige aktiwiteite beplan, monitor en evalueer se hoërorde-leerhandelinge sal hul laerorde-leerhandelinge beheer en sinvolle, effektiewe leer sal plaasvind.

Die belangrikheid van metakognisie vir skoolprestasie word wyd in die literatuur bespreek (Van der Walt, Maree & Ellis, 2008). Metakognitiewe strategieë en motivering speel 'n ewe belangrike rol. Kuhn (2000:72) stel die belangrikheid van metakognisie in die studie van kognitiewe ontwikkeling soos volg:

In sum, competence in metaknowing warrants attention as a critical endpoint and goal of childhood and adolescent cognitive development. ... There would seem few more important accomplishments than people becoming aware of and reflective about their own thinking and able to monitor and manage the way in which it is influenced by external sources, in both academic work and personal life settings. Metacognitive development is a construct that helps to frame this goal.

In die volgende afdeling verskuif die fokus na die rol van metakognisie in akademiese prestasie, asook onderrig en leer.

2.1.5.4 Die verband tussen metakognisie en wiskundeprestasie, asook tussen metakognisie en onderrig en leer

Die verband tussen metakognisie en sukses in wiskundeprobleemoplossing word ook deeglik bespreek in die internasionale literatuur (Artzt & Armour-Thomas, 1992; Carr & Biddlecomb, 1998; Davidson & Sternberg, 1998; Garofalo & Lester, 1985; Pintrich, 2002; Schunk, 2000; Van der Walt, 2008). In hul studie waar sommige leerders (IMPROVE) metakognitiewe opleiding gekry het, bevind Mevarech en Amrany (2008:147-157) soos volg:

IMPROVE (students who have received meta-cognition instruction) students outperformed their counterparts on mathematics achievement and regulation of cognition, but not on knowledge about cognition. Furthermore, during the matriculation exam, IMPROVE students executed different kinds of cognitive regulation processes than the control students.

Metakognisie is 'n sterk voorspeller van probleemoplossingsvaardighede in wiskunde (Uwazurike, 2010; Kramarski & Mevarech, 2003). In 'n internasionale studie deur Chiu, Chow en McBride-Chang (2007:344-365) is daar op die adolessent se leerstrategieë in wiskunde, wetenskap en leesvermoë gefokus. Die outeurs het die volgende bevindings gemaak:

Students who reported using memorization strategies often scored lower in all subjects. ... students reporting greater use of metacognition strategies often scored higher in mathematics.

Wagner en Sternberg (1984) redeneer dat metakognitiewe vaardighede tydens onderrig beklemtoon moet word omdat

- metakognitiewe kennis en vaardighede nodig word vir die effektiewe benutting van kognitiewe vermoëns;
- leerders aanwysings dikwels blindelings volg (hulle het nie die gewoonte aangeleer om hulself te bevraagteken nie en hulle is ook nie bewus van hul eie denke nie; hierdie aspek lei juis tot oneffektiewe prestasie tydens intellektuele take);
- leerders met die minste metakognitiewe vaardighede blykbaar geen idee het van wat hulle doen of waarom hulle dit doen wanneer hulle 'n taak uitvoer nie; en
- metakognitiewe kennis en vaardighede, so belangrik as wat dit is, nooit in die meeste leerareas van die kurrikulum onderrig of aangeleer word nie.

Cardelle-Elawer (1995) onderskei drie redes waarom metakognitiewe strategieë nodig word:

- Metakognitiewe denke stimuleer en ontwikkel leerders se denke om insigte oor hul eie verstandprosesse te verwerf.
- Wanneer leerders hul eie denke beoordeel, rig en lei dit hul aktiwiteite tydens probleemoplossing.
- Die klaskameromgewing word 'n plek waar interaksie en ondersoekende houdings aangemoedig word deur middel van besprekings tussen onderwysers en leerders. Hierdie besprekings sluit nie net in **wat** geleer moet word nie, maar ook **hoe** en **hoekom** geleer moet word.

Uwazurike (2010) stel dit dat die opgaaf aan die skool en onderwysers ten opsigte van metakognisie die volgende behels:

- Die instel van programme wat ten doel het om leerders te leer hoe om metakognitiewe vaardighede en strategieë te ontwikkel sodat hulle inligting en konsepte suksesvol kan bemeester en nie net poog om 'goed' te doen nie.
- Onderwysers behoort onderrig tegnieke te gebruik wat inligting op so 'n wyse vir die leerder voorhou dat die bemeestering en ontwikkeling van metakognitiewe strategieë bevorder kan word.

Die hoofdoel van die onderrig- en leersituasie behoort nie op blote memorisering gefokus te wees nie, maar eerder op die bevordering en ontwikkeling van kreatiwiteit, die aanleer van nuwe vaardighede en veral begrip en insig, sodat onafhanklike, reflekerende en outonome leer en oordrag kan plaasvind.

Laskey en Hetzel (2010) het bevind dat daar 'n verband tussen die afwesigheid van metakognisie en hoërisikogedrag by leerders is. Die outeur het voorts bevind dat leerders se metakognitiewe vaardighede meestal onvoldoende vir akademiese sukses op 'n na-matriekvlak was.

2.1.5.5 Samevatting

Samevattend sien die leerteoretici waarna tot dusver in hierdie betoog verwys is die wese van metakognisie soos volg: **Metakognitiewe kennis** (statiese bron van kennis) wat dikwels verfyn word as persoons-, taak- en strategieveranderlikes. **Metakognitiewe selfregulering** (metakognisie in aksie) word op sy beurt beskou as die implementering van beplanning, monitering en evaluering. Al hierdie metakognitiewe kennis en handelinge word deurentyd aktief verbind deur **refleksie**. Verder blyk dit dat metakognisie en metakognitiewe strategieë dui op bepaalde vaardighede wat gefasiliteer, geoefen, verbeter en verwerf (aangeleer) **kan** word (Cross & Paris, 1988; Hennessey, 1999; Kramarski & Mevarech, 2003).

Die fokus verskuif nou na wiskunde en moontlike faktore wat 'n invloed op wiskundeprestasie het.

2.2 ONTOEREIKENDE WISKUNDEPRESTASIE

2.2.1 Inleiding

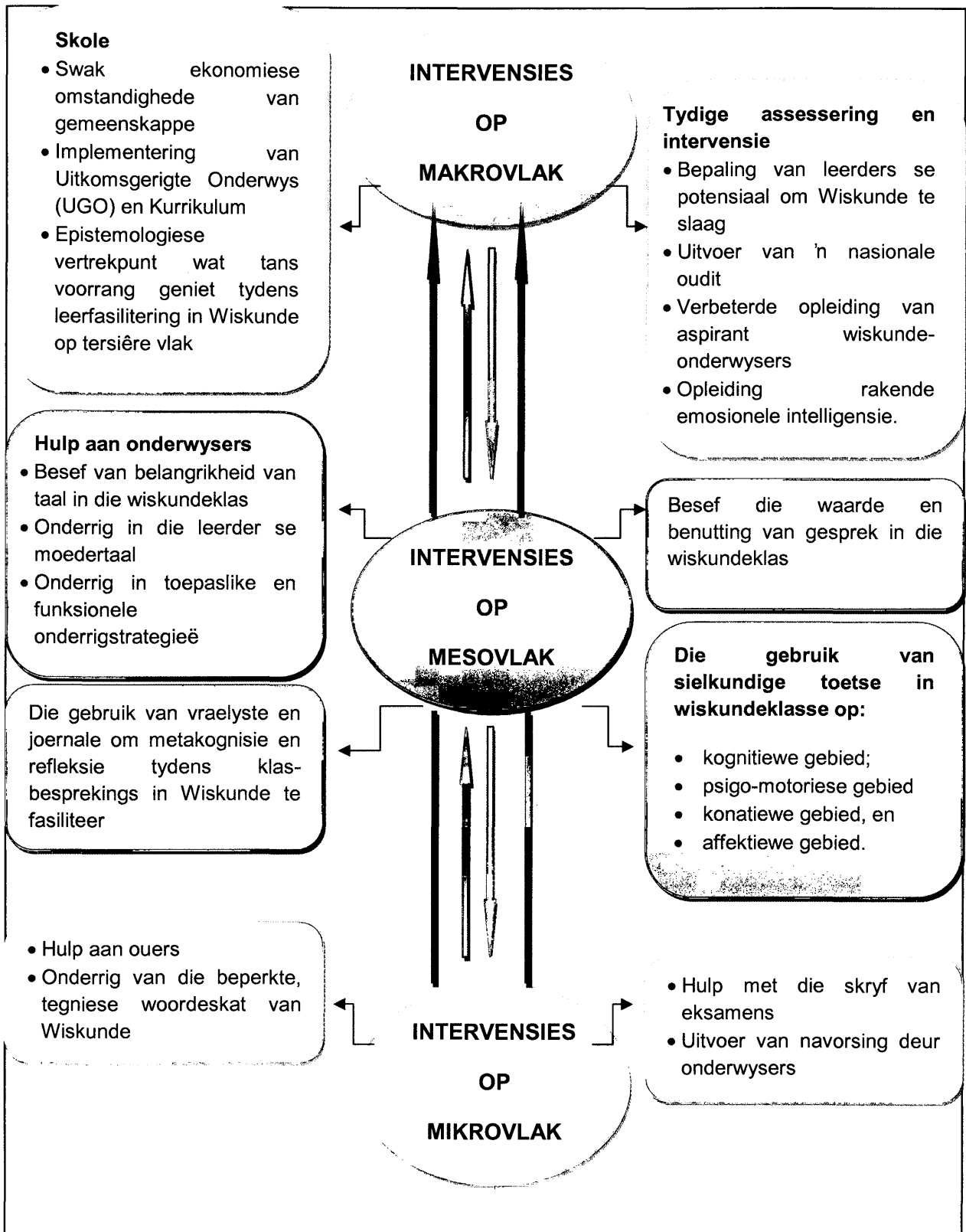
Die afgelope 15 jaar se navorsing oor wiskunde was onder meer gerig op sosiale, kognitiewe en metakognitiewe, konatiewe en affektiewe fasette wat wiskundeprestasie kan beïnvloed (Van der Walt, 2009). Maree, Pretorius en Eiselen (2003) stel dit dat daar internasionaal en nasionaal 'n duidelikwordende behoefte aan voorligting in verband met genoemde fasette is, omdat onderprestasie in wiskunde nie net in Suid-Afrika manifesteer nie. Rademeyer (2009:393) verduidelik die krisis in die Suid-Afrikaanse onderwys met betrekking tot wiskundeprestasie soos volg:

Oorgenoeg is al gesê oor Suid-Afrikaanse leerlinge se swak prestasie in wiskunde. Nie net vaar hulle internasionaal power nie, maar ook op die vasteland steek lande wat ekonomies swakker as Suid-Afrika daaraan toe is, ons die loef af.

Baron en Hourbette (2005), in navolging van Maree (2002), stel voor dat navorsing rakende wiskundeprestasie en verwante sake deur die volgende lense beskou word:

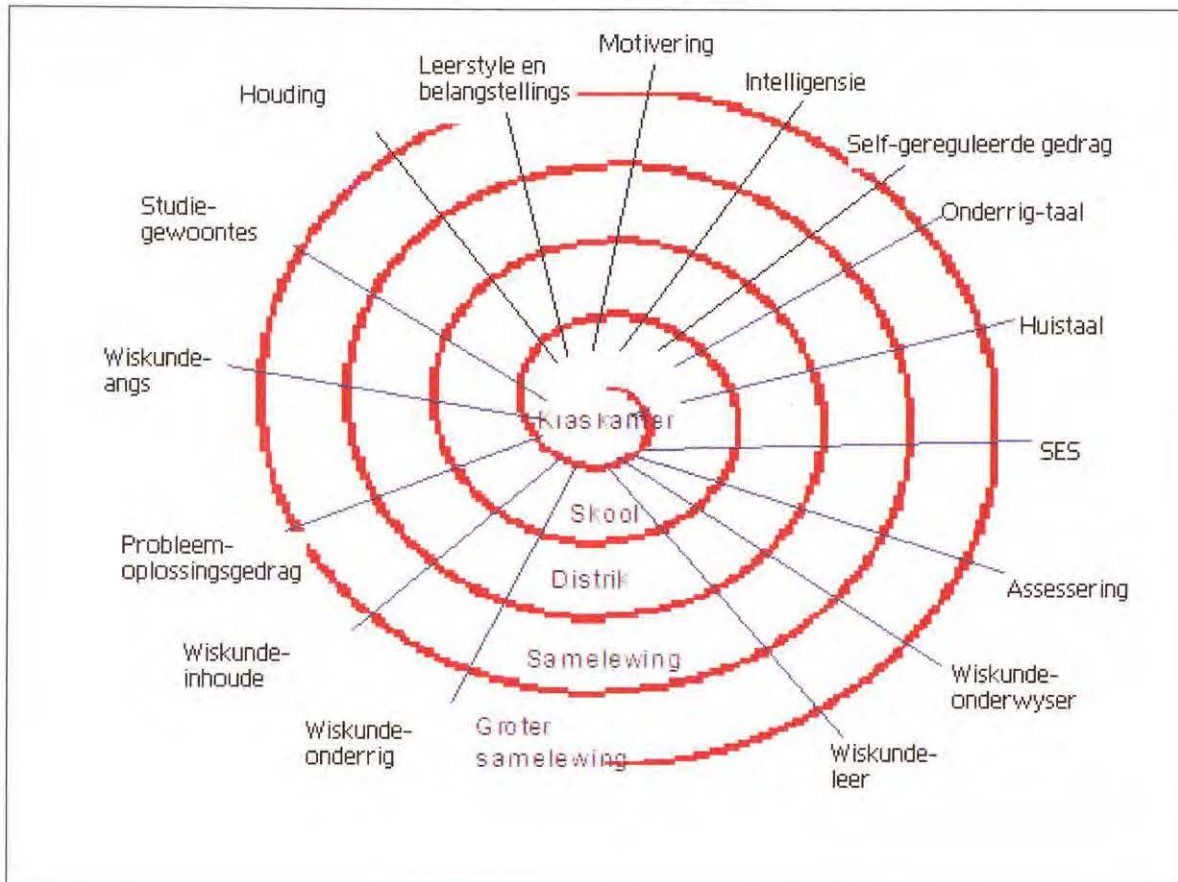
- Die makrovlak, naamlik sosio-ekonomiese kontekste
- Die mesovlak, naamlik die skool en die gesin
- Die mikrovlak, naamlik persoonlike invloede

Maree (2009:271) verwys na dieselfde drie vlakke en stel die volgende model voor wat as moontlike raamwerk vir die verbetering van wiskundeprestasie in die Suid-Afrikaanse konteks kan dien:



Figuur 2.9: Maree (2009:271) se voorgestelde raamwerk vir die verbetering van wiskundeprestasie in die Suid-Afrikaanse konteks

In hierdie studie word daar spesifiek gefokus op aspekte op mesovlak wat moontlik tot ontoereikende wiskundeprestasie kan bydra. Van der Walt (2008:52) verskaf die volgende skematiese voorstelling van enkele faktore wat leer in wiskunde kan beïnvloed:



Figuur 2.10: 'n Skematiese voorstelling van enkele faktore wat leer in wiskunde beïnvloed.

Bron: Van der Walt (2008:52)

Die huidige studie fokus op die ontoereikende wiskundeprestasie van die adolessent en in die volgende afdeling word die adolessent en sy/haar persoonsmoontlikhede verder belig.

2.2.2 Adolessenteleerders se persoonsmoontlikhede

Volgens Maree (2009:277) kan die belangrikheid om van tyd tot tyd leerders se sterk en swak punte in wiskunde uit te lig nie weggedeneer word nie.

Strategieë en tegnieke waarmee leerlinge se persoonlike sterk en swak punte geïdentifiseer kan word, behoort optimaal deur onderwysers benut te word. Hierdie informasie behoort sterk en swak punte ten aansien van die kognitiewe, die psigomotoriese, die konatiewe asook die affektiewe gebied in te sluit sodat hierdie inligting aangewend kan word om tydigte intervensie te fasiliteer.

Na aanleiding van wat reeds hierbo vermeld is, sal ek in hierdie studie kortliks op die kognitiewe, affektiewe, asook konatiewe gebiede fokus en kernagtig aandag gee aan enkele faktore wat leer in wiskunde kan beïnvloed. Daar word veral gekyk na die rol van intelligensie, motivering, studiegewoontes, wiskundeangs en probleemoplossingsgedrag.

2.2.2.1 Kognitiewe gebied

Op die kognitiewe gebied is daar verskeie vaardighede wat met behulp van verskeie assesseringsmiddele geëvalueer kan word. Daar word onder andere gekyk na die rol van leerders se vermoë om hul aandag op 'n spesifieke aktiwiteit te fokus, hul algemene konsentrasievermoë en ook die rol van kreatiwiteit en intelligensie. Leerders verskil ten opsigte van hul vlak van intellektuele funksionering. Verskillende teorieë oor intelligensie is oor die afgelope dekades geformuleer, tesame met benaderings tot die meet van intelligensie (Foxcroft & Roodt, 2005). Intelligensie word in hoofstuk 3 meer volledig bespreek; hier val die soeklig kortliks op navorsing rakende die verband tussen intelligensie en wiskundeprestasie.

Taub, Keith, Floyd en McGrew (2008:187-198) het die direkte en indirekte effek van algemene intelligensie op wiskundeprestasie ondersoek en die volgende bevind:

The following CHC (Cattell-Horn-Carroll) broad cognitive ability factors demonstrated statistically significant direct effects on the mathematics achievement variables: Fluid Reasoning, Crystallized Intelligence, and Processing Speed.

Kognitiewe faktore – vloeibare intelligensie, gekristalliseerde intelligensie en prosesseringstempo – het dus 'n statisties betekenisvolle invloed op wiskundeprestasie. 'n Studie deur Primi, Ferrão en Almeida (2010:446-451) fokus op vloeibare intelligensie (sien 3.2.2.1) as 'n voorspeller van leer in wiskunde en ondersoek die volgende kognitiewe vermoëns:

The cognitive abilities studied were Numerical Reasoning, Abstract Reasoning, Verbal Reasoning and Spatial Reasoning ... The general cognitive factor was significantly associated with the parameters of initial level (intercept) and rate of change (slope). A high level of intelligence was associated with higher initial scores, as well as a steeper rise in math scores across the two years.

Leerders met nie-verbale leergestremdhede ondervind volgens 'n studie deur Clark (2008:201-215) spesifiek probleme en relatiewe swakheid ten opsigte van *visual-motor coordination, nonverbal problem solving, abstract reasoning, tactile perception, arithmetic calculation and reasoning*.

In die drie beperkte studies waarna hierbo verwys word, is 'n tendens bevind dat bepaalde kognitiewe vaardighede in die betrokke navorsingskontekste fasette van

wiskundeprestasie voorspel. Maree (2008a) wys egter daarop dat 'n intelligensiesyfer op sy eie nie veel beteken nie. Hy stel ook voor dat intelligensie eerder aan die hand van die onderstaande breë velde gedefinieer moet word en verwys onder meer na die leerder se aanpassingsvermoë, leervermoë, abstrakte denkvermoë en die vermoë om nuwe en uiteenlopende probleme op te los.

Die fokus verskuif nou na die affektiewe ontwikkeling van die leerder.

2.2.2.2 Affektiewe onderbou

Volgens Maree (2009:278) kan die belangrikheid van 'n stewige affektiewe onderbou as noodsaaklike ondersteunende struktuur vir toereikende kognitiewe prestasie in wiskunde kwalik oorskat word.

Affektiewe onderbou verwys onder meer na verskeie faktore wat 'n betekenisvolle rol speel in leerders se uiteindelijke prestasie in wiskunde. Hieronder ressorteer die leerder se gevoelens rondom wiskunde; die wyse waarop die leerder die onderwysers, die klasatmosfeer, sy/haar huislike omstandighede en die onderrig van die vak beleef; en die leerder se gevoelens rondom wiskunde. Die leerder se 'affektiewe' (gevoelens) verwys onder meer na sy/haar emosies; gewoontes en houdings in wiskunde; die wyse waarop hy/sy wiskundige inligting verwerk; probleemoplossingsgedrag (probleemoplossingsingesteldheid en -vermoëns in wiskunde); en sosiale faktore (soos die leerder se studiemilieu (sosiale, fisieke én beleefde milieu)). Etlke navorsers het aangetoon dat daar 'n statisties betekenisvolle verband bestaan tussen aspekte van studie-oriëntasie in wiskunde, insluitende angs, motivering, houding jeens wiskunde, die gebruik van effektiewe (metakognitiewe) leerstrategieë in wiskunde, effektiewe tydsbestuur, konsentrasie en die wil om in wiskunde te presteer (Maree, 1992; 1996; sien ook Hayes, 2000; Maree & Crafford, 2005; Paras, 2001; Moodaley, Reveni, Grobler & Lens, 2006). Volgens Maree, Molepo, Owen en Ehlers (2005) hou studie-oriëntasie in wiskunde en die aanleer van wiskunde leerarea-inhoude met mekaar verband. Die rol van studie-oriëntasie in wiskunde en wiskundeprestasie word breedvoerig bespreek in 2.2.4.

Die rol van die konatiewe – en meer spesifiek motivering, selfagting en selfbeeld – word nou verder belig.

2.2.2.3 Konatiewe onderbou

Volgens Maree (2009:278) kan probleme in wiskunde verwag word as die leerling se konatiewe onderbou (wilsaspek) nie intakt is nie. Die outeur stel dit dat die leerder belang moet stel in wiskunde indien hy/sy in wiskunde wil presteer. Dit is dus die opgaaf aan die

onderwyser om in elke wiskundeklas aandag te gee aan die leerder se selfkonsep, asook aan die stand van sy/haar selfvertroue. In 'n internasionale studie deur Wang (2010:3346) is die volgende bevindings rakende die verband tussen motivering en wiskundeprestasie aangedui:

Student self-confidence in learning mathematics, which overlaps with self-efficacy, expectancy, and self-concept, was the most important construct among other student variables, to affect eight-graders' mathematics achievement ...

Volgens Louw (2007:316) is **selfagting** 'n persoon se algehele sin van waarde en welstand. Hy sien selfbeeld, selfbegrip en selfwaarneming (of selfpersepsie) [as] verwante terme wat verwys na die wyse waarop 'n persoon hom- of haarself sien en evalueer.

Kinders se evaluasies van hulself (d.w.s. hul *selfagting*) moet geleidelik begin om alle aspekte van hulself in te sluit. Volgens Louw (2007) beteken dit dat hulle begin om hul kognitiewe, fisiese en sosiale vaardighede in hul algehele mening van hulself in te sluit. Gedurende adolessensie moet die selfagting selfs verder gewysig word, aangesien vele nuwe dimensies bykom wat geëvalueer moet word. Tydens vroeë adolessensie, wanneer groeiversnelling, puberteitsveranderings en kognitiewe en sosiale veranderings voorkom en adolessente heel waarskynlik in 'n hoërskoolomgewing moet aanpas, is hulle geneig om 'n tydelike afname in hul selfagting te ervaar. Die outeur verduidelik voorts dat die **selfbeeld** toenemend gedifferensieer word, wat tot die ontwikkeling van afsonderlike oordele oor die self lei.

As die adolessent dus ontsteld is oor iets, het dit 'n negatiewe effek op sy/haar denkprosesse en vermoë om hom-/haarself uit te druk. Ferla, Valcke en Cai (2009) verwys na die verband tussen akademiese selfdoeltreffendheid en akademiese selfbeeld en beweer dat:

math self-efficacy and math self-concept do indeed present conceptually and empirically different constructs ... students' self-concept strongly influence their academic self-efficacy beliefs ...

Boatright (2007) se navorsing het aan die lig gebring dat wiskundeselfbeeld die enigste afhanklike veranderlike is wat in die betrokke studie 'n beduidende voorspeller van wiskundeprestasie was. Eklöf (2007), Ismail (2009) en Seegmiller (2010) het bevind dat wiskundeselfbeeld positief met wiskundeprestasie verbind kan word. Beal, Qu en Le (2008) het voorts bevind dat leerders met 'n lae wiskundeselfbeeld geneig is om meer lukraak te raai wanneer hulle met wiskunde-aktiwiteite besig is. Daar kan dus met 'n redelike mate van oortuiging beweer word dat 'n lae selfbeeld wiskundeprestasie kan inhibeer en omgekeerd. De Corte, Op't Eynde, Depaepe en Vershchaffel (2010:292) stel die verband tussen wiskundeprestasie en wiskundeselfbeeld soos volg:

[...] a general consensus that beliefs about mathematics as a domain, about mathematics learning and teaching, and about oneself as a learner of mathematics have, besides and in interaction with cognitive variables, an important impact on students' learning and performance in school mathematics.

In 'n studie deur Wang (2010:3346) is die volgende bevindings rakende die verband tussen selfbeeld, selfagting en wiskundeprestasie aangedui:

Student self-confidence in learning mathematics, which overlaps with self-efficacy, expectancy, and self-concept, was the most important construct among other student variables, to affect eight-graders' mathematics achievement ...

Lee (2009), asook Jain en Dowson (2009) het verder gevind dat daar 'n verband tussen wiskundeselfbeeld, wiskundeangsgesindheid en wiskundeselfdoeltreffendheid bestaan.

Motivering is nog 'n belangrike aspek van die konatiewe. Navorsing het getoon dat motivering 'n sleutelfaktor in die leerproses en in skoolprestasie is (Chouinard, Karstenti & Roy, 2007; Eklöf, 2007). In 'n studie deur Tella (2007:149) is daar op die impak van motivering op wiskundeprestasie gefokus:

[...] result indicates significant difference when extent of motivation was taken as a variable of interest on academic achievement in mathematics based on the degree of their motivation.

Abdelfattah (2010:159-168) het bevind dat a high level of motivation to take the examination invariably increased mean performance in both examinations and the correlation was significant. Gottfried, Marcoulides, Gottfried, Oliver en Guerin (2007:317) het ook bevind dat wiskunde-motivering wiskundeprestasie positief beïnvloed en dat hierdie tendens dwarsdeur die verskillende ontwikkelingsfases gehandhaaf word (academic intrinsic math motivation was found to be related to initial and later levels of mathematics achievement).

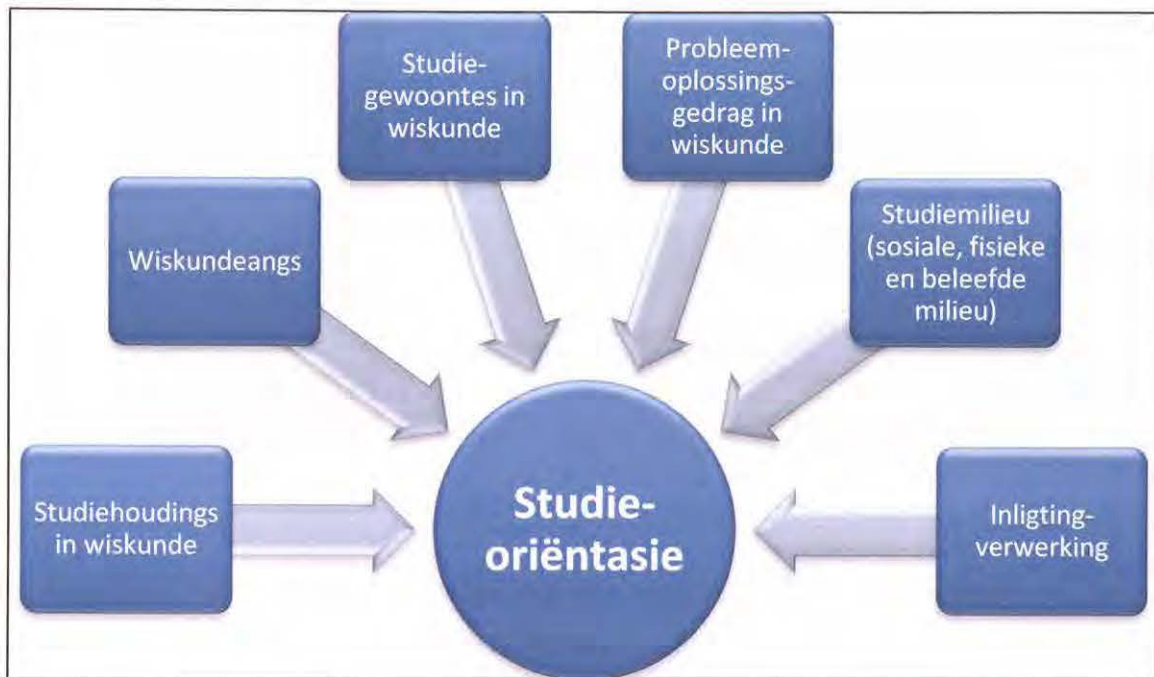
Uit bogenoemde kan daar dus afgelei word dat indien die leerder se emosionele en affektiewe onderbou nie ongesonde is nie, daar potensieel probleme ten aansien van wiskunde verwag kan word.

Daar sal nou meer spesifiek op die verband tussen die fasette van studie-oriëntasie in wiskunde en wiskundeprestasie gefokus word.

2.2.3 Studie-oriëntasie in wiskunde en wiskundeprestasie

Volgens Maree, Molepo, Owen en Ehlers (2005) hou studie-oriëntasie in wiskunde en die aanleer van wiskunde-leerarea-inhoude met mekaar verband. Maree (1997) definieer studie-oriëntasie as 'n begrip wat onder meer studiegewoontes, probleemoplossingsgedrag, wiskundeangsgesindheid en studiehouding insluit. Maree, Prinsloo en Claassen (1997) meen dat

wiskundeleerders swak presteer in wiskunde omdat daar so min aandag aan hul studie-oriëntasie gegee word. Volgens hierdie outeurs sluit die begrip studie-oriëntasie die volgende velde in (sien Figuur 2.11).



Figuur 2.11: Studie-oriëntasie in wiskunde

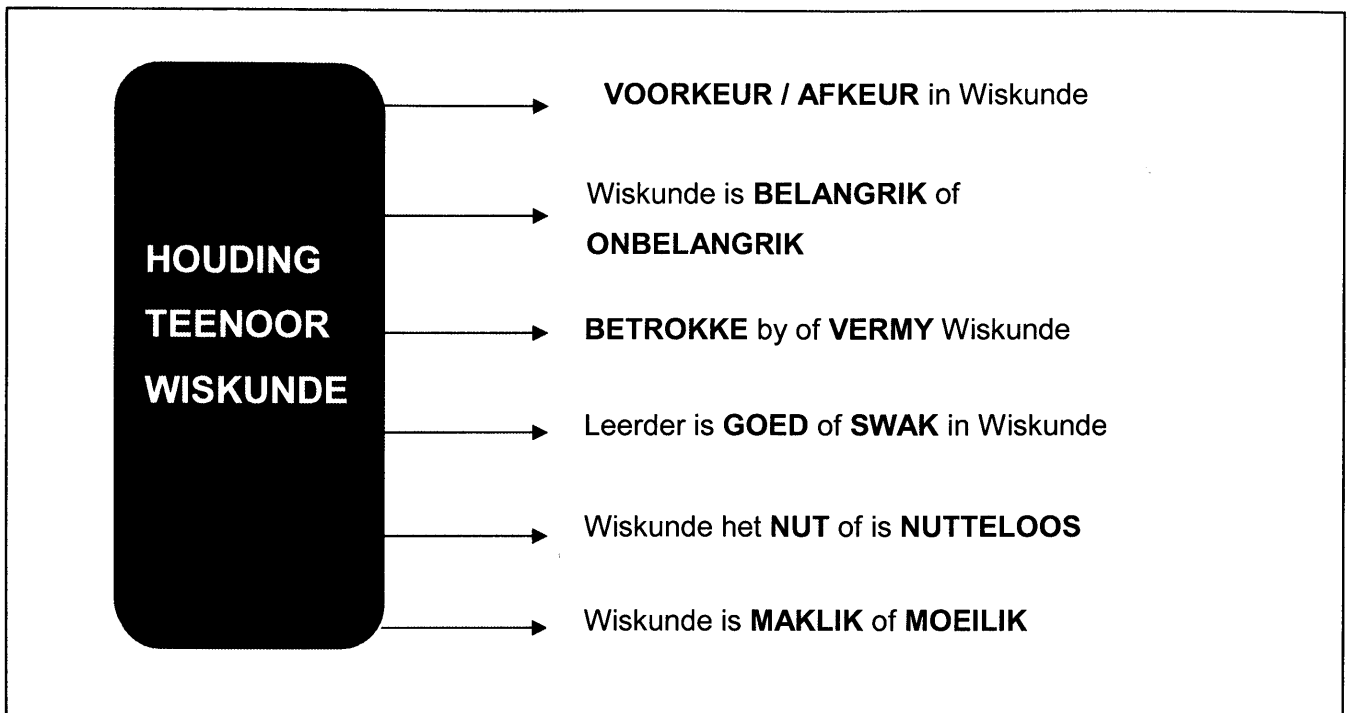
Bron: Saamgestel uit Maree et al. (1997)

Elk van bogenoemde velde word kortliks bespreek.

2.2.3.1 Studiehoudings in wiskunde

Studiehouding in wiskunde is die fokus van verskeie studies (De Corte, Op't Eynde, Depaepe & Verschaffel, 2010; Maasz & Schlotzmann, 2009;). Griffin (2008:3335) het bevind dat leerders se houding jeens wiskunde 'n beduidende voorspeller van wiskundeprestasie is en meld dat *the maths attitude component composite variables were associated with lower standardized maths achievement scores*.

Mitchell (1999) wys daarop dat 'n negatiewe houding by leerders onder andere die gevolg is van te min motivering, belangstelling en genot in wiskunde. Hierteenoor beklemtoon Townsend en Witton (2003) dat leerders se houding teenoor wiskunde wel positief beïnvloed kan word as dit negatief is. Ma en Kishor (1997) se definisie van studiehouding word skematies voorgestel in Figuur 2.12 om sodoende die konsep uit te beeld dat houding 'n algemene gevoel (positief tot negatief) of evaluering (goed tot sleg) behels.



Figuur 2.12: Skematiese voorstelling van houding jeens wiskunde

Bron: Aangepas uit Ma en Kishor (1997:26-47)

Ma (2003) fokus op die verband tussen leerders se studiehouding en wiskundeangs. Volgens die outeur sal leerders wat 'n positiewe houding teenoor wiskunde beleef en goed daarin presteer minder angstig wees as die leerders wat 'n negatiewe houding koester en swak presteer.

Die begrip wiskundeangs word nou meer breedvoerig omskryf.

2.2.3.2 Wiskundeangs

Rubinstein en Tannock (2010) omskryf wiskundeangs as *a negative affective response to mathematics*. Verskeie studies het ten doel om die moontlike oorsaak en gevolge van wiskundeangs te ondersoek. Sharma (1979) identifiseer 'n gebrek aan wiskundewoordeskata as 'n moontlike oorsaak van wiskundeangs. Chinn (2009) se navorsingsbevindings wys daarop dat sekere onderwerpe in die wiskundekurrikulum, soos langdeling, tot dieselfde vlakke van angstigheid lei vir leerders in al die jaargroepe in die sekondêre skool. Die oorsake van wiskundeangs kan volgens Leppävirta (2011) toegeskryf word aan drie moontlike faktore: *dispositional*, (sielkundige en emosionele aspekte soos houding jeens wiskunde, selfkonsep en leerstyle) *situational* (verwys na aspekte wat te doen het met die inhoud van die wiskundekursus, die tempo van onderrig, terugvoering of gebrek aan terugvoering) en *environmental* (ouderdom, geslag, vorige wiskundeondervindinge).

Navorsingsbevindings dui ook daarop dat daar 'n positiewe korrelasie tussen wiskundeangst en geslag bestaan. Volgens Kyttälä en Björn (2010) het meisies onakkurate en lae verwagtings in wiskunde. Dit blyk uit Venkatesh en Karimi (2010) asook Prieto en Delgado (2007) se navorsing dat meisies se angstvlakke hoër is as dié van die seuns, maar Eshaq (2008) bevind eweneens dat seuns hoër vlakke van angst beleef as meisies. Die outeur beweer verder dat wiskundeangst leerders se toekomstige beroepskeuse kan beperk, aangesien die beroepswêreld van die 20ste eeu gebaseer is op 'n gevorderde wiskundige en tegnologiese basis. Die huidige literatuurstudie het aangetoon dat wiskundeangst ook in verband gebring kan word met houding, abstrakte redeneringsvermoë, verwagting en geheue. Daar word kortliks op van hierdie navorsing gefokus.

Die invloed van die persepsie wat die adolessent het van ouers en die groep se wiskundeangst en houding teenoor wiskunde, en die mate waarin hierdie persepsie die adolessent se eie vlakke van wiskundeangst en houding teenoor wiskunde beïnvloed, was die onderwerp van 'n studie deur He (2007). Die fokusgroep was adolessente van verskillende kultuurgroepe en He (2007:1812) het bevind dat:

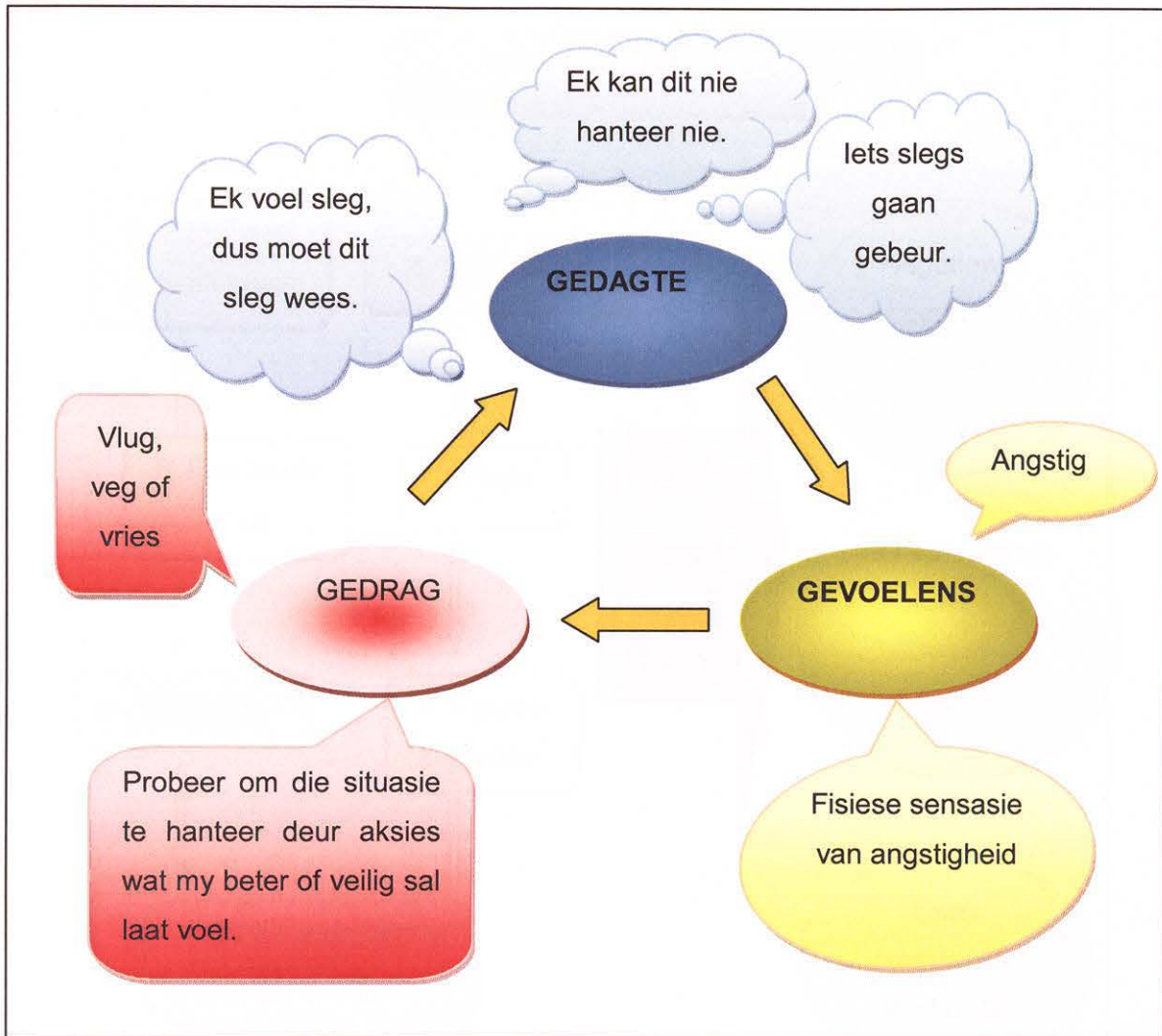
adolescents' perception of mathematics anxiety negatively predicted adolescents' perceptions of their own mathematics achievement and their perception of maths attitudes positively predicted their perception of their own math achievements.

In 'n studie deur Goetz, Preckel, Pekrun en Hall (2007) is bevind dat daar 'n positiewe korrelasie is tussen 'n leerder se abstrakte redeneringsvermoë en angstigheid. Leerders wat laag getoets het op abstrakte redenering het meer angst ondervind as leerders wat hoër tellings behaal het vir hul abstrakte redeneringsvermoë. Kyttälä en Björn (2010:431) wys op die verband tussen wiskundeangst en verwagting: *results suggest that mathematics anxiety, a prospective outcome emotion, is determined by outcome expectancies (success or failure)*. Prevatt, Welles, Li en Proctor (2010:39) fokus ook op die rol van geheue en angstigheid in wiskundeprestasie:

Both memory and anxiety were found to directly affect math performance. Additionally, anxiety served as a moderator of the relationship between memory and math for most, but not all, measures of math achievement.

Die outeurs beveel aan dat leerders wat 'n hoë vlak van wiskundeangst ondervind, baat sal vind by aktiwiteite om die angst te verminder alvorens daar op memoriseringstrategieë gefokus word.

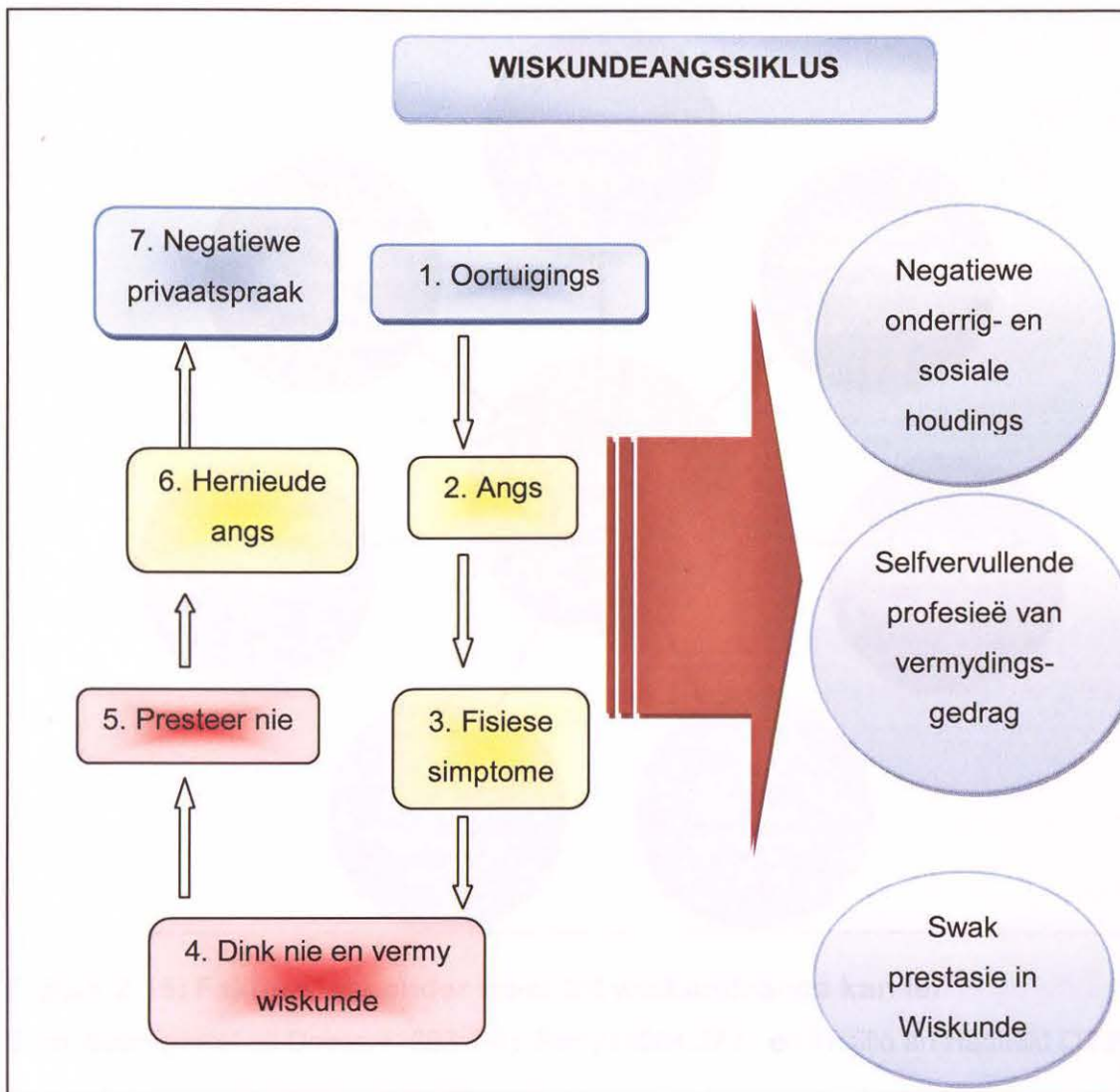
Volgens Ashcraft (2002) kan wiskundeangst toeneem as gevolg van sigbare en onsigbare handelinge. Sigbare handelinge word deur die outeurs gedefinieer as verbale kommunikasie soos 'as jy geleer het, behoort jy geen probleem te ervaar nie', afwesigheid



Figuur 2.13: Negatiewe siklus wat by angstoestande ontstaan

Bron: Vivyan (2009)

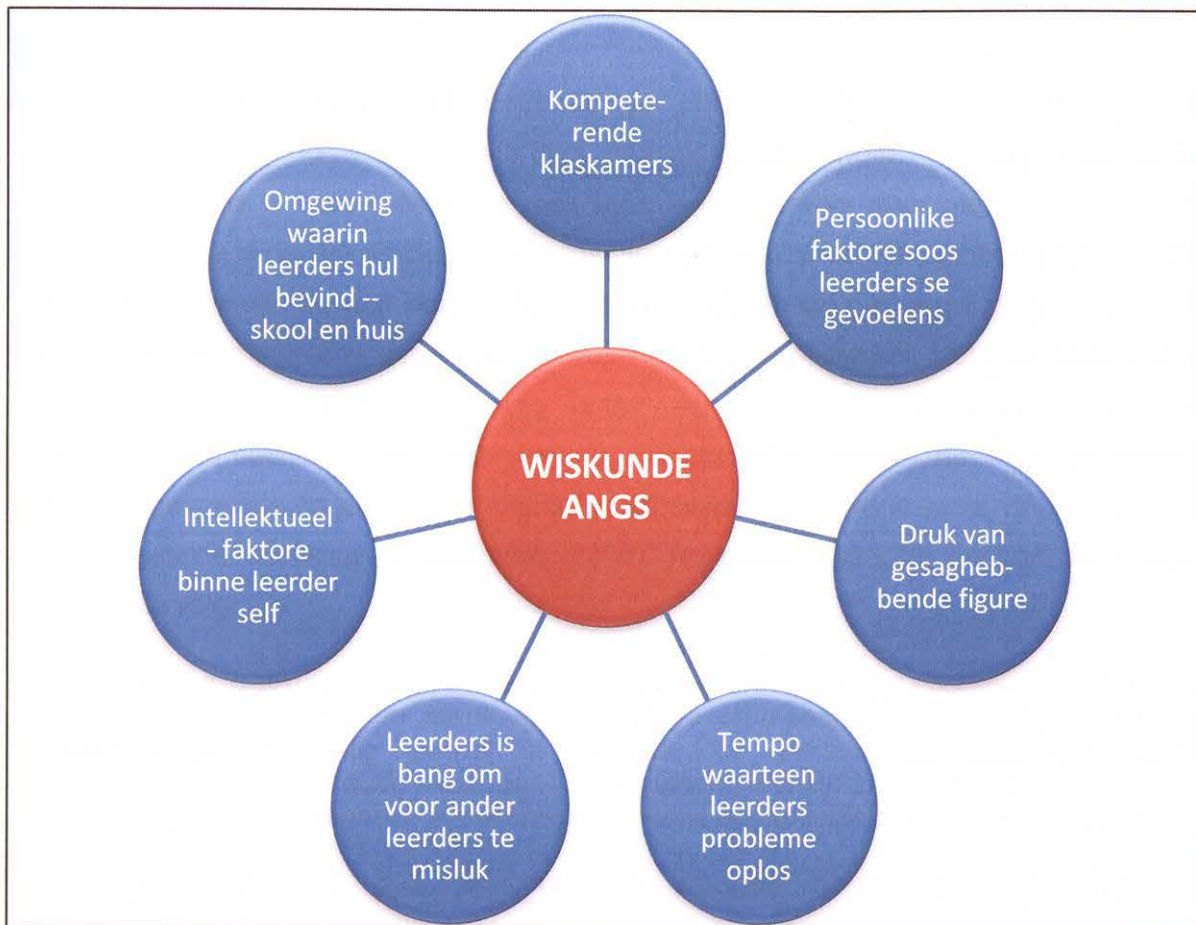
Williams (1988) se sikliese voorstelling van wiskundeangssiklusse pas dus in die voorstelling van algemene angssiklusse wat deur sielkundiges in CBT (*Cognitive Behavior Therapy*) gebruik word om angstoestande in terapie te behandel. Vervolgens word Williams (1988) se wiskundeangssiklus en die gevolge daarvan skematies in Figuur 2.14 voorgestel:



Figuur 2.14: Wiskundeangssiklus

Bron: Saamgestel uit Williams (1988:95-104)

Volgens Perry (2004) kom wiskundeangs al op 'n vroeë ouderdom voor. In Figuur 2:15 val die soeklig op faktore wat onder meer tot wiskundeangs kan lei.



Figuur 2.15: Faktore wat onder meer tot wiskundeangs kan lei

Bron: Saamgestel uit Dossel (1993:4-6); Perry (2004:372); en Trujillo en Hadfield (1999:2)

Die fokus verskuif nou na studiegewoontes in wiskunde.

2.2.3.3 Studiegewoontes in wiskunde

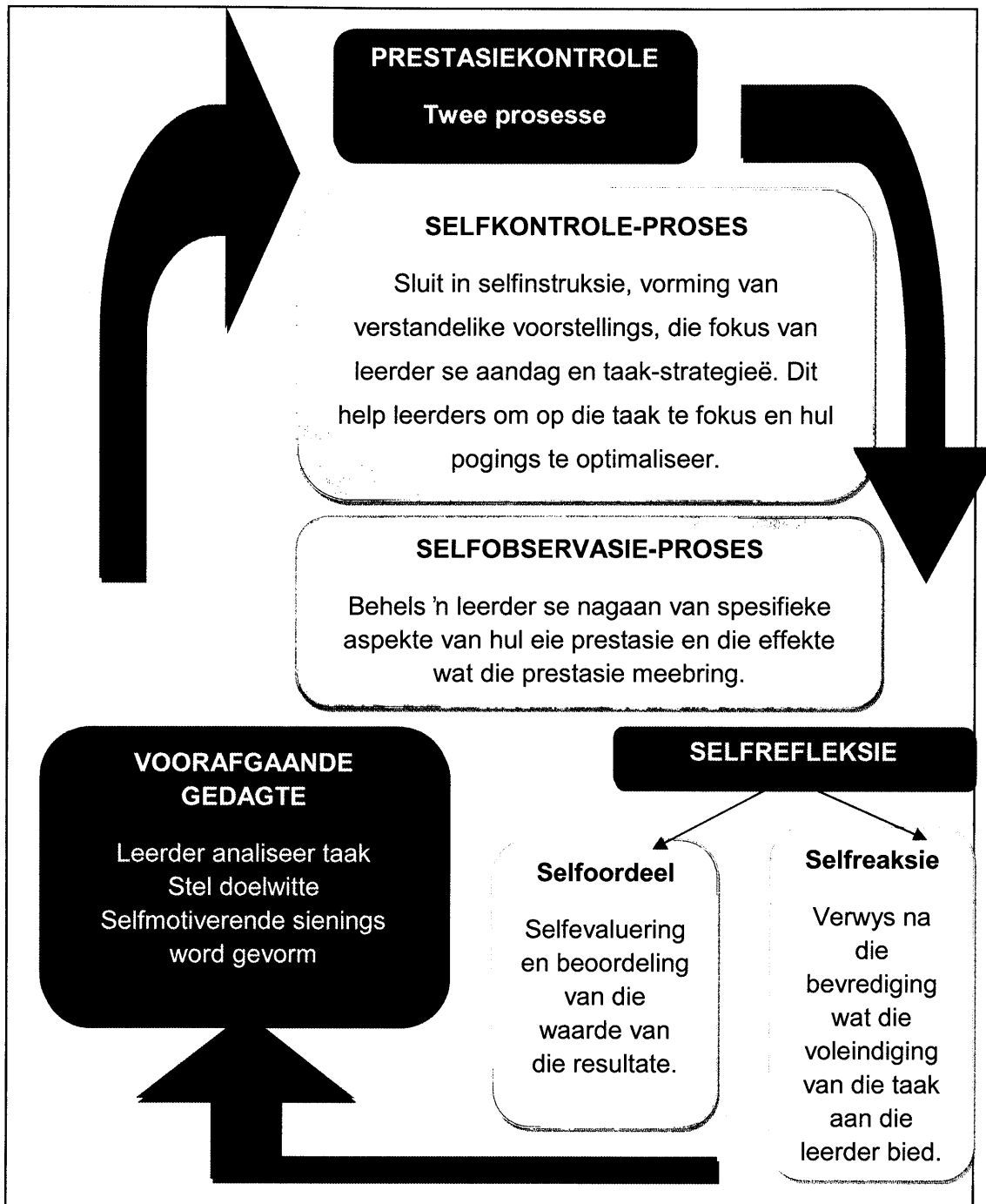
Maree *et al.* (1997) stel dit dat hierdie veld (studiegewoontes) in die SOW (Studie-oriëntasie: wiskunde) 'n aanduiding van die mate waarin die leerder se studiehouding in wiskunde sal manifesteer. Mayer (1994) definieer studiegewoontes en strategieë as die aktiwiteite wat die leerder gedurende die leerproses uitvoer met die doel om leer te bevorder. Reynolds (2006:23) beweer dat studiegewoontes in drie komponente verdeel kan word: 'n gedrag wat leerders teenoor leer toon; die gedrag wat tydens die proses van leer plaasvind en gedrag wat bedoel is as hulpbronne vir die proses van leer. Volgens Maree (1997) sluit studiegewoontes tydsbestuur, die vermoë om gefokus te bly en die toepassing van verworwe doeltreffende studiemetodes in.

2.2.3.4 Probleemoplossingsgedrag

Probleemoplossingsgedrag word deur Maree (1997) verduidelik as kognitiewe en metakognitiewe gedrag wat deur leerders geïmplementeer word. Van der Walt (2008) verduidelik dat as 'n leerder betrokke raak by 'n taak waarvoor daar nie 'n voor die hand liggende metode is om dié probleem op te los nie, hy/sy met probleemoplossing besig is. Die leerder moet dus van sy/haar bestaande kennis gebruik om die probleem op te los en in die verloop van hierdie proses word nuwe wiskundige insigte ontwikkel. Volgens Maree *et al.* (1997) sluit probleemoplossingsgedrag onder meer strategieë in soos voorspelling, beplanning, selfmonitering en selfevaluering. Selfregulering verwys na selfgegenereerde gedagtes, gevoelens en aksies wat beplan is en siklies aangewend word vir die bereiking van selfgestelde doelwitte (Zimmerman, 2000). Reynolds (2006:25) beskryf die sikliese proses soos volg:

Dit word as 'n sikliese proses beskryf omdat 'n leerder van sy voorkennis gebruik maak om aanpassings te maak in die huidige probleemoplossingsproses. Sulke aanpassings is nodig omdat 'n persoon se persoonlike, houdings- en omgewingsfaktore gedurig verander. Selfregulering dui op 'n persoon se emosies soos eie geloofwaardigheid, onsekerheid en vrese oor spesifieke prestasiekontekste.

Uit hierdie omskrywing blyk dit dus dat emosies 'n belangrike rol speel in probleemoplossingsgedrag. Hierdie sikliese fases van selfregulering kan skematies soos volg voorgestel word:



Figuur 2.16: Sikliese fases van selfregulering

Bron: Aangepas uit Zimmerman (2000:16)

2.2.3.5 Studiemilieu in wiskunde

Volgens Maree (1997) kan 'n swak studiemilieu gedefinieer word as 'n omgewing wat nie stimulerend vir die leerders is nie. Die leerder se fisieke welstand (fisieke milieu) oefen ook 'n invloed uit op sy/haar wiskundeprestasie. Fisieke probleme soos 'n onvermoë om goed te sien of hoor, asook lees- en taalprobleme is beperkend en ondermyn prestasie in wiskunde.

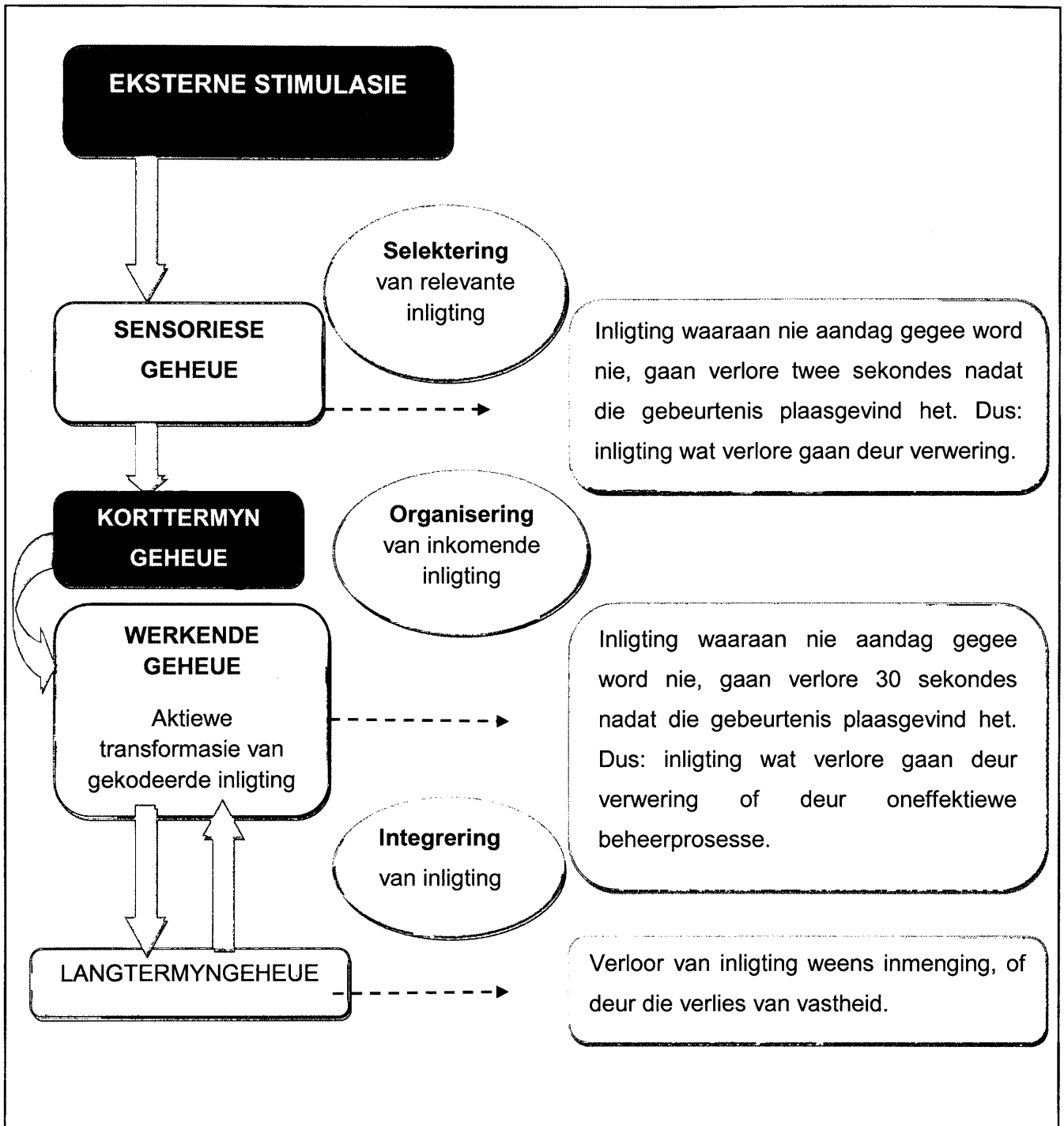
Voorts beïnvloed die atmosfeer (beleefde milieu) in die klaskamer ook die leerders se skolastiese prestasie en emosionele lewe (Goliath, 1992). Klaskamerklimaateienskappe soos studieoriëntasie en die mate waarin leerders as 'n groep die onderrig van wiskunde as 'n konstruktivistiese ervaring beleef, blyk volgens Van Damme, Opendakker en Van den Broeck (2004) relevant te wees vir leerders se houding teenoor wiskunde.

2.2.3.6 Inligtingverwerking

Volgens Woolfolk (1990) neem die menslike brein inligting in en verrig sekere funksies om die inhoud te verander en te verwerk, sodat die persoon die inligting kan verstaan. Hierna word die inligting gestoor sodat die inligting weer gebruik kan word as die persoon dit nodig het. Volgens die mees algemene inligtingverwerkingsteorieë word alle menslike kennis gestruktureerd en georganiseer geberg. Maree (1997) som die proses van inligtingverwerking soos volg op:

Kontemporêre inligtingsverwerkingsleerteoretici huldig die mening dat die aktiwiteite 'leer' en 'onthou' deur interne prosesse (wat beïnvloed word deur die eksterne organisering van stimuli) teweeggebring word. Uitvoerende beheer of kontrole oor hierdie prosesse word deur sowel leerders as hul geheue-inhoude bewerkstellig.

Om die proses te verduidelik van hoe ons inligting ontvang, verwerk en die inligting lees, is dit belangrik dat daar kortliks gefokus word op die wyse waarop 'n mens se geheue funksioneer. Die geheue bestaan uit drie geheuekamers naamlik die sensoriese geheue, die korttermyngeheue en die langtermyngeheue. Daar is voorts drie kognitiewe leerproesse betrokke, naamlik selektering, organisering en integrering van nuwe inligting met reeds bestaande inligting. Skematies kan al die aspekte van inligtingverwerking soos volg voorgestel word:



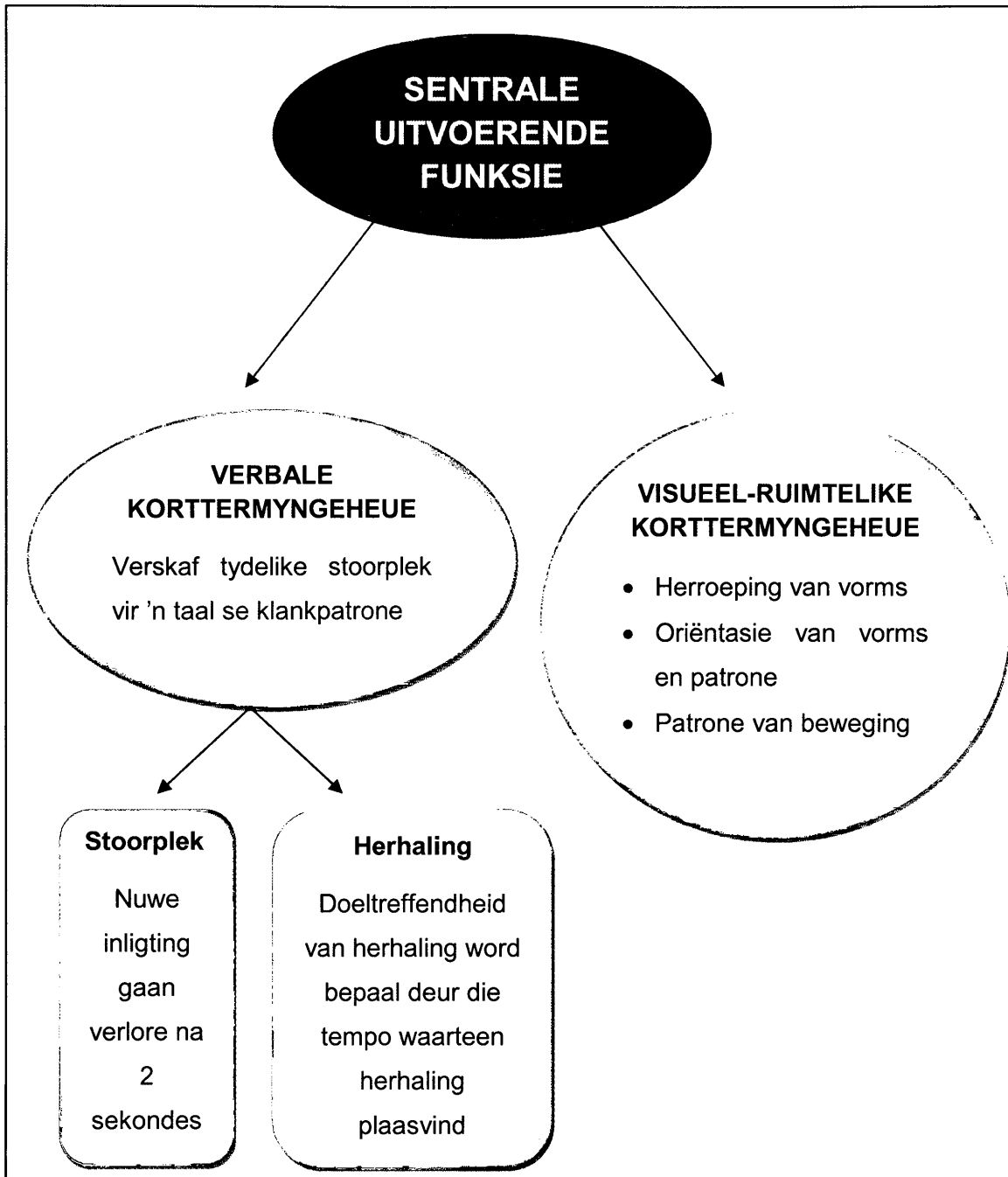
Figuur 2.17: Skematiese voorstelling van hoe stimulus georden word

Bron: Aangepas uit Matlin (2005:10) en Mayer (1994:5829)

Gathercole en Alloway (2008:10) verduidelik die samestelling van die werkende geheue soos volg:

Working memory is actually a system of inter-linked memory components that are located in different parts of the brain. Some of these components are specialised to store material of particular kinds; these are often referred to as short-term memory, although they are part of the larger working memory system.

Die outeurs verduidelik die drie komponente van die werkende geheue soos volg:



Figuur 2.18: Die hoofkomponente van die werkende geheue

Bron: Saamgestel uit Gathercole en Alloway (2008:10)

Korttermyngeheue word deur Gathercole en Alloway (2008:12) soos volg gedefinieer:

the term 'short-term memory' ... refers to those situations in which the individual simply has to store some material without either manipulating it mentally in some way, or doing something else at the same time.

'n Voorbeeld van korttermyngeheue is om 'n telefoonnommer te onthou wat spesifiek op verbale korttermyngeheue berus. Werkende geheue is dus 'n sambreelterm vir die oorkoepelende geheuesisteem waarvan die korttermyngeheue slegs 'n gedeelte is. Dit is belangrik om tussen korttermyngeheue en werkende geheue te onderskei omdat hulle verskillende rolle in die aanleer van nuwe vaardighede speel, veral tydens die vroeë kinderontwikkelingsfasas. Langtermyngeheue word gereserveer vir geheue van ervarings en kennis wat opgedoen is in 'n tydperk vroeër as die onmiddellike verlede. In Tabel 2.2 word 'n indeling van die verskillende tipes geheue verskaf.

Tabel 2.2: Verskillende tipes geheue

| Tipe geheue | TYDPERK | TIBE INLIGTING | VOORBEELD |
|------------------------|--------------------------------------|--|---|
| Korttermyn | Sekondes | Verbale en nie-verbale | Om vir 'n kort tyd 'n nuwe telefoonnommer te onthou |
| Werkende | Sekondes | Enige tipe inligting | Om uitgebreide aanwysings te volg om by 'n spesifieke plek uit te kom |
| Episodiese | Ure tot dae | Besonderhede van 'n spesifieke ervaring | Om te onthou wat jy vir ontbyt geëet het |
| Outobiografiese | Leeftyd | Basiese feite en konseptuele kennis | Om byvoorbeeld jou huweliksdag te onthou |
| Semantiese | Leeftyd met gereelde blootstelling | Kennis, insluitende persoonlike feite | Om te onthou dat Parys die hoofstad van Frankryk is |
| Prosedurele | Leeftyd sodra vaardigheid vasgelê is | Enige vaardigheid wat as 'n outomatiese gebruik word | Om te weet hoe om 'n motor te bestuur |

Bron: Gathercole en Alloway (2008:12)

Daar kan ook tussen die visuele en ouditiewe werkende geheue onderskei word. Iguchi (2009:5069) wys op die belangrike rol van die ouditiewe werkende geheue in wiskundeprestasie:

Results indicate that greater auditory working memory capacity predicts a higher level of math achievement in all areas. Auditory working memory explained unique variance, above and beyond the contributions of verbal and nonverbal reasoning and processing speed, in overall math achievement, fact fluency and applied problems, but not calculations skills. ... These results provide evidence for the theory that both elementary and secondary level math achievement rely on auditory working memory.

Volgens Gathercole en Alloway (2008:38) kan van die foute wat leerders in wiskunde maak aan inligtingverwerking toegeskryf word:

Working memory capacity therefore appears to limit the rate of learning in the late as well as early and middle years of compulsory education, particularly in maths and science.

Gathercole en Alloway (2008) meld voorts dat meer seuns as meisies probleme met werkende geheue ondervind. Leerders met swak werkende geheue sal in die klaskamerverband sukkel om instruksies te volg, om aktiwiteite wat beide 'stoor' en 'prosessering' vereis uit te voer; om hul 'plek' in 'n aktiwiteit te hou; en om hul aandagfokus te behou. In Tabel 2.3 word 'n uiteensetting gegee van die intervensiebeginsels om werkende geheue se kapasiteit en werking te verbeter.

Tabel 2.3: Intervensies om werkende geheue te verbeter

| BEGINSEL | VERDUIDELIKING |
|---|--|
| Identifisering van geheuetekorte | <ul style="list-style-type: none"> • Onvermoë om inligting te herroep • Onvermoë om instruksies te volg • Swak taakvoltooiing • Probleme om plek in taak te onthou (bv. in langdeling, woorde in 'n sin te herhaal, ens.) |
| Waarneming van die leerder | Kyk uit vir enige van die waarskuwingstekens en tree in gesprek met die leerder. |
| Evaluering van insette in werkende geheue | <ul style="list-style-type: none"> • Waak teen oorlading van werkende geheue deur hoeveelheid werk wat nie noodwendig betekenisvol is nie, te beperk • Vermoë vreemde en betekenislose inhoud • Eis inspannende kognitiewe prosessering |
| Redusering van lading op werkende geheue wanneer nodig | <ul style="list-style-type: none"> • Reduseer die hoeveelheid werk wat onthou moet word • Verhoog die betekenisvolheid en bekendheid van die leerstof • Vereenvoudig kognitiewe prosesse • Herstruktureer komplekse take |
| Herhaling van belangrike | Gebruik herhaling deur onderwysers of medeleerders wat |

| |
|---|
| inligting |
| Motivering en aanmoediging tot die gebruik van geheuehulpmiddels |
| Ontwikkeling van die leerder se eie strategieë om geheue te ontwikkel en te ondersteun |

aangewys word as 'geheue'-leiers

Geheuehulpmiddels sluit in:

- Muurkaarte en
- Persoonlike woordeboeke
- Telkaarte en tellers
- Unifix-blokkies
- Getallelyne
- Vermenigvuldigingskaarte
- Optelmasjiene
- Geheuekaarte
- Bandopnemers
- Rekenaarsagteware

Geheuestrategieë sluit in:

- Vra vir hulp van ouers, onderwysers en medeleerders
- Herhaling
- Neem van notas
- Gebruik van langtermyngeheue
- Organiseringstrategieë

Bron: Gathercole en Alloway (2008: 69-70)

Dit blyk uit die voorgaande betoog het dat die inligtingverwerkingsfoute 'n negatiewe invloed op wiskundeprestasie het, maar dit kan gediagnoseer en reggestel word. Leerders se probleemoplossingsvaardighede is verwant aan die korttermyngeheue of werkende geheue (Ashcraft & Kirk, 2001). Hierdie outeurs wys ook daarop dat wiskundeangs die werking van die korttermyngeheue negatief beïnvloed. Wiskundeangs verminder die beskikbare kapasiteit van die werkende geheue en veroorsaak dat leerders swakker presteer, omdat die leerder die heelyd aan die angstige gevoel aandag gee. So word die leerder se aandag afgelei van die kognitiewe taak waarmee hy/sy besig is (Ashcraft, 2002). Volgens Ashcraft en Kirk (2001) word die verwerking van inligting in die korttermyngeheue ook geassosieer met leerders se houding teenoor wiskunde. Die outeurs verduidelik dat wanneer 'n leerder die wiskunde-aktiwiteit geniet, hy/sy met groter aandag en betrokkenheid aan die aktiwiteit deelneem. Dit sal dus daartoe lei dat inligtingverwerking meer effektief plaasvind. Die teenoorgestelde is egter ook waar.

Sigelman en Rider (2009:225) verwys voorts na die konsep 'metageheue' wat een aspek van metakognisie is. Metageheue word deur die outeurs soos volg gedefinieer:

Metamemory is one aspect of metacognition. It is knowing, for example, what your memory limits are, which memory strategies are more or less effective, and which memory tasks are more or less difficult. It is also noting that your efforts to remember something are not working and that you need to try something different.

2.2.3.7 Samevatting

Volgens Reynolds (2006:37) is elk van die velde in studie-oriëntasie 'n belangrike komponent vir die leer van wiskunde.

Dit blyk dat sosiale interaksie noodsaaklik en bevorderlik kan wees vir elk van die komponente en vir leerders se prestasie in wiskunde. ... Verder blyk daar verskeie verbande te wees tussen elk van die velde en dat hulle mekaar ondersteun en selfs afhanklik kan wees van mekaar. Dit is daarom belangrik dat daar moeite gedoen sal word om aan die leerders se studie-oriëntasie in wiskunde aandag te gee, sodat hulle begrip in wiskunde bevorder kan word en hulle wiskundeprestasie sodoende kan verbeter.

Hoewel die velde wat in Reynolds (2006) se omskrywing van die konsep 'studie-oriëntasie' voorkom nie presies dieselfde is as die velde wat tydens Maree (1997) se ontleding na vore getree het nie, is dit duidelik dat die outeurs andersins in elke opsig na dieselfde verskynsel verwys. Die rol van die ouer en onderwyser in die affektiewe, normatiewe, kognitiewe en liggaamlike begeleiding van die leerder tot optimale verwerking van sy/haar wiskundeprestasie word nou verder belig.

2.2.4 Skoolverwante faktore wat wiskundeprestasie beïnvloed

2.2.4.1 Inleiding

Die verwagtings van ouers, onderwysers en die gemeenskap het 'n invloed op die leerder se wiskundeprestasie (Fan & Chen, 2001; Feuerstein, 2000; Horn, 2008; Hong, Yoo, You & Wu, 2010; Johnson, 2009; Van der Walt, 2008). In 'n studie deur Nosek, Smyth, Sriram, Lindner, Devos, Ayala en Greenwald (2009) is daar bevind dat die oorgrote meerderheid van die respondente die mening huldig dat die manlike geslag beter as die vroulike geslag in die wetenskappe en wiskunde vaar. Die terugvoer wat leerders van hul ouers, maats en onderwysers kry, vorm 'n belangrike bron van selfkennis.

Onderwysers se verwagtings van die leerders in hulle klasse kan die prestasie van sodanige leerders beïnvloed. Indien ouers of onderwysers 'n lae ideaal of geen ideaal daarstel nie, kan leerders maklik daardie kriterium aanvaar vir hul prestasie in wiskunde. McCullough (2008:2866) wys op die invloed van positiewe stellings op leerders se wiskundeprestasie en stel dit dat *positive reinforcement does have an effect on students' achievement in mathematics.*

2.2.4.2 Die wiskunde-onderrig-leersituasie as 'n terrein waarop ontoereikende wiskundeprestasie kan manifesteer

Wiskunde probleme kan hul oorsprong by die onderrigsituasie hê. In die wiskunde-onderrig-leersituasie kan ten minste drie komponente onderskei word: die onderwyser, die leerder en wiskunde as vak/leerarea (Erasmus, 2002). Daar word kortliks op die belangrike rol van die onderwyser in die leerder se wiskundeprestasie gefokus.

i Rol van die onderwyser

Leerders leer op hul eie unieke wyse en dit geskied ten beste wanneer hulle hoogs gemotiveerd is (Ferrara, 2010). Zamarripa (2010) wys daarop dat onderwysdepartemente hoogs gekwalifiseerde wiskunde-onderwysers moet werf en behou omdat hulle 'n baie belangrike aandeel daaraan het om die wiskundeprestasie van leerders te verbeter. Die onderwyser/es speel onder meer 'n belangrike rol in die ontwikkeling van 'n leerder se selfdoeltreffendheid, wat volgens Johnson (2009:823) kan bydra tot verbeterde wiskundeprestasie: *Through enhancing students' self-efficacy, students' mathematics achievement is likely to improve*. Neseth, Savage en Navarro (2009) het bevind dat onderwysersteun aan leerders 'n dominante faktor in hul wiskundeprestasie is. Volgens Langlie (2008) is dit onderwysers wat leerders se belangstelling in wiskunde wakker maak. Hierdie bewusmaking van die belangrikheid van wiskunde in die daaglikse wêreld lei daartoe dat sommige leerders gemotiveer word om meer te wil weet van die toepassings van wiskunde in die basiese en toegepaste wetenskappe. Gesprek in die wiskunde klas is 'n belangrike kenmerk van 'n positiewe onderwyser-leerder-verhouding.

Bradford (2008: 3772) onderstreep die belangrikheid van gesprek in die wiskunde klas:

Classes using the dialogue activities were found to have more opportunities for student-led questions and explanations and displayed more indicators of student learning and attitudes than the control group classes. ... students who participated in mathematics dialogue activities had greater gains in mathematics achievement in both settings, ... and positive effects on student attitudes concerning self-concept ... mathematics dialogue activities are a promising intervention strategy for low achieving students.

Onderwysers kry die geleentheid om tydens groepsbesprekings op 'n deurlopende en gedetailleerde wyse leerders se insig en vordering te evalueer. Dit maak onmiddellike en buigsame terugvoer moontlik. Dit is belangrik dat leerders die nodige ondersteuning van die onderwyser kry. Die gebruik van wiskundegesprek kan 'n bydrae hiertoe lewer. Kyzer (2009) het in 'n kwalitatiewe studie bevind dat 'n positiewe onderwyser-leerder-verhouding veral vir hoërisikoleerders se wiskundeprestasie van belang is.

Mahoney (2009:1905) wys ook op die impak van verskillende onderrigmetodes en stel dit dat *programs and curriculums designed to meet the needs of specific groups of students could foster achievement*. Die opgaaf aan die onderwyser is dan om 'n werkende kennis van die verskillende leerstyle en gepaardgaande toepaslike onderrigmetodes op te bou. Maree (2009:92) maak die volgende stelling in die verband:

Problem-solving, problem-centred learning, social constructivism, and learner involvement during which learners discover, construct or shape their own standard strategies to solve problems are quite acceptable, but only as one approach, one way of discovering "truths", in conjunction with other approaches.

Die rol van die skoolopset waarbinne die leerder en onderwyser funksioneer, kom nou aan die beurt.

ii Die rol van die skoolopset

Verskeie studies verwys na die korrelasie tussen skoolprogramme en skoolprestasie (Cook, 2008; Weiss, Carolan & Baker-Smith, 2010). Chanal, Sarrazin, Guay en Boiché (2009:61) se navorsing het aangedui dat prestasie in liggaamlike opvoeding die leerder se wiskundeselfkonsep kan verhoog: *A positive path between PE (physical education) and mathematics SC (self-concept) was observed*. Cook (2008) het in sy navorsing het bevind dat leerders se wiskundeprestasie verbeter as hulle by 'n remediëringsprogram ingeskakel word.

Huang (2009:781-791) wys op die moontlike invloed wat die samestelling van die klas op die leerder se wiskundeprestasie kan hê:

Homogeneous grouping, relative to heterogeneous grouping, is found to have no significant impact on mean performance, but it does increase performance inequality by benefiting the high achievers at the expense of the low achievers.

Skoolgrootte vorm die fokus van internasionale debatte rakende wiskundeprestasie. 'n Studie deur Werblow en Duesbery (2009:14-23) het op die verband tussen skoolgrootte en skoolprestasie gewys: *Results support the benefits of smaller schools: students in smaller schools were less likely to drop out than their counterparts in large high schools*. Dit blyk dat klasgrootte veral 'n rol in skoolprestasie tydens die vroeë grade speel. Konstantopoulus en Chung (2009:125-154) sê in dié verband:

The results consistently indicated that all types of students benefit more in later grades from being in small classes in early grades. ... longer periods in small classes produced higher increases in achievement in later grades for all types of students.

Lubienski, Lubienski en Crane (2008:97-138) sluit hierby aan en meld dat *smaller class size, more prevalent in private schools, is significantly correlated with achievement*. Navorsing

deur Carolan (2010) wys egter daarop dat skoolgrootte nie korreleer met verbeterde wiskundeprestasie in Graad 12 nie. Shaw (2010:831) sê die volgende hieroor:

Contrary to most existing findings, school size, noisy environment, quality of light, ethnic composition, teacher certification rate, counsellor-student ratio, safety concern, student civility, and general positive climate do not show significant influence on achievement. ... The non-significance of contextual effect, however, suggests that the differences across schools do not matter; rather, the differences among students do.

Die ouer as primêre opvoeder het ook 'n belangrike taak in die verwesenliking van die leerder se wiskundepotensiaal.

2.2.5 Gesinsverwante faktore wat wiskundeprestasie beïnvloed

Azmitia, Cooper en Brown (2009:142) wys op die rol van ouers en die gesin in 'n leerder se wiskundeprestasie:

Youth reported that parents and siblings provided the most support and guidance across these years, followed by friends, and to a lesser extent, teachers, who primarily helped with homework. However, only families' support, guidance, and income predicted math grades.

In 'n studie deur Ozturk (2007) is daar bevind dat ouerbetrokkenheid 'n groter invloed het (as byvoorbeeld groepsinvloede) op leerders se toekomsverwagtings en die vlak waarop hulle wiskunde neem. Enkele faktore wat leerders se prestasie op skool potensieel positief beïnvloed en hul motivering om te leer verbeter, is ouers wat (i) rolmodelle vir hul kinders is en (ii) 'n ondersteunende leeromgewing (byvoorbeeld betrokkenheid by hul kinders se huiswerk, gesprekke oor hul ervarings en bespreking van skoolwerk) daarstel. Dit blyk dat ouers met lae sosio-ekonomiese status dikwels nie verwag dat hul kinders in wiskunde sal presteer nie en hulle dus nie tuis aanmoedig om te presteer nie, wat potensieel lei tot ontoereikende studie-oriëntasie en wiskundeprestasie (Maree & Molepo, 1999; Maree, Aldous, Hattingh, Swanepoel & Van der Linde, 2006; Van der Walt, 2008). Die soeklig val vervolgens op die verband tussen wiskunde, leesvermoë en die taal van wiskunde.

2.2.6 Wiskunde, leesvermoë en die taal van wiskunde as faktore wat wiskundeprestasie beïnvloed

Kommunikasie is 'n primêre kognitiewe funksie van alle sosiale spesies, en taal word deur mense gebruik as kommunikasiemedium (Van der Walt, 2008). Die realiteit van die onderwyssituasie in Suid-Afrika, waar leerders in meertalige klaskamers wiskunde aanleer deur medium van 'n tweede of selfs derde taal, vereis van hierdie leerders om 'n nuwe taal tesame met wiskunde-inhoud in die wiskundeklaskamer aan te leer (Setati & Adler, 2001;

Van der Walt, 2008). Hierdie outeurs wys verder daarop dat die aanleer van 'n eerste en tweede taal baie ooreenkomste toon, maar dat kognisie in die aanleer van die tweede taal 'n baie groter rol speel as by die aanleer van die eerste taal. Volgens Botes en Mji (2010) is linguistiese diversiteit 'n komplekse saak en word daar van onderwysers/esse verwag om hulpmiddels en strategieë te ontwerp wat dit vir die leerder moontlik sal maak om wiskundige terme en konsepte in Engels te 'verbind' met konsepte in hul moedertaal.

2.2.6.1 Wiskunde

Leerders gebruik taal om te fokus en deur probleme te werk, om idees op 'n betekenisvolle en duidelike wyse oor te dra, om idees te organiseer en argumente te formuleer en om eie denkprosesse te vergroot deur die insluiting van nuwe perspektiewe en ervarings (Martinez & Martinez, 2001). Taal speel dus 'n belangrike rol in metakognisie – waar leerders hulle eie denkprosesse moet verstaan en die buigbaarheid moet ontwikkel om idees voor te stel en te kan interpreteer. Deur taal word wiskunde nie net as 'n geïsoleerde leerarea gesien nie, maar as 'n lewensvaardigheid – 'n integrale deel van 'n groter geheel wat verbind kan word met konsepte en kennis regoor die kurrikulum.

2.2.6.2 Leesvermoë

Nie net die leerder se wiskundige taalvermoë nie, maar ook sy/haar algemene leesvermoë kan wiskundeprestasie beïnvloed (Magpui-Lavell, 2010). Bohlmann en Pretorius (2008) het bevind dat leesvermoë eerder as taalvaardigheid in Engels 'n meer beduidende rol speel as moontlike aanduiders van wiskunde-prestasie. Vroeë leesbegrip word volgens Grimm (2008) nie net in verband gebring met die verstaan van wiskundekonsepte nie, maar ook die toepassing van wiskundekennis.

2.2.6.3 Taal van wiskunde

Kenney *et al.* (2005) is van mening dat die moontlike probleme in die aanleer van wiskundetaal waarskynlik geleë is in die dubbele kodering wat deurentyd benodig word, aangesien:

die gesproke wiskundewoorde in die oorspronklike natuurlike konteks gekodeer word alvorens dit in die bepaalde wiskundekonteks (simbole en bewerkings) vertaal kan word; en die geskrewe wiskundewoorde of -simbole kodering vereis alvorens dit met 'n bepaalde wiskundekonsep verbind kan word.

Dlamini (2004) verwys ook na verbale en simboliese wiskundetaal:

mathematical verbal language and mathematical symbolic language constrained the learners' understanding of questions. In some questions, learners did not possess

the recognition rule to provide algebraic solutions to algebra word problems and lacked the realisation rule to provide legitimate algebraic solutions.

Royer en Walles (2007) wys daarop dat nie-kognitiewe faktore, insluitende geslag en kultuur, ook wiskundeprestasie kan beïnvloed. Daar word vervolgens gefokus op die rol wat geslag in wiskundeprestasie speel.

2.2.7 Geslagsverwante faktore en wiskundeprestasie

Liu en Wilson (2009:20) maak die volgende stelling met betrekking tot wiskundeprestasie en geslag: *Differential gender performance in standardized mathematics assessment has long been a heated topic.* Verskeie internasionale studies het die verband tussen geslag en die wiskundeprestasie van leerders ondersoek (Combs, Slate, Moore, Bustamante, Onwuegbuzie & Edmonson, 2010; Dumais, 2009; Frank, Muller, Schiller, Riegler-Crumb, Mueller, Crosnoe & Pearson, 2008; Lambertus, Bracken & Berenson, 2010; Nenty, 2008; Rinn, McQueen, Clark & Rumsey, 2008; Vrooman, 2010).

Maree, Aldous, Hattingh, Swanepoel en Van der Linde (2006) het in 'n studie in Mpumalanga bevind dat daar 'n beduidende verskil tussen die wiskundeprestasie van Graad 8 en 9 leerders ten opsigte van geslag was. Penner (2008) het in 'n studie bevind dat daar 'n beduidende verskil tussen die geslagte se wiskundeprestasie bestaan wat nie net vanuit 'n biologiese teorie verklaar kan word nie. Die studie het spesifiek op die toppresterders in wiskunde gekonsentreer. Volgens die outeur kan hierdie verskille toegeskryf word aan geslagsongelykhede in die werksplek en die status van vroue in die samelewing. Toppresterders in wiskunde koester hoër aspirasies regdeur hulle skoolloopbaan asook daarna (Shapka, Domene & Keating, 2008). Liu, Wilson en Paek (2008) se studie het aangetoon dat seuns en meisies se prestasie in die wiskundeklas gelyk is, maar dat daar 'n beduidende verskil in hul wiskundeprestasie in gestandaardiseerde toetse is. Combs *et al.* (2010) het ook beduidende verskille gevind in die seuns en meisies se tellings op die SAT (*Scholastic Assessment Test*). Daar bestaan verder verskille tussen die twee geslagte ten opsigte van probleemoplossingstrategieë en toetsgedrag in wiskunde (Paek, 2010; Abedalaziz, 2010). Daar kan dus nie onomwonde gestel word dat seuns beter presteer in wiskunde as meisies, of andersom nie. Uit bogenoemde studies blyk dit egter dat waar daar wel verskille tussen die wiskundeprestasie van die twee geslagte bestaan, verskeie faktore moontlik hierdie verskille kan verklaar. Daar word vervolgens kortliks op enkele van hierdie faktore gefokus.

Muthukrishna en Kwela (2010:3290) het bevind dat meisies beter presteer in wiskunde as seuns. Hierdie verskil in wiskundeprestasie kan toegeskryf word aan *the issue*

of boys and masculinities, the dynamics of classroom cultures, and the differential attitudes to learning in respect of boys and girls in the mathematics class. Volgens Van de Gaer, Pustjens, Van Damme en De Munter (2008) is seuns meer betrokke by die leergebeure in die wiskunde klaskamer. Frank *et al.* (2008) bevind egter dat meisies weer makliker deur sosiale norme beïnvloed word wanneer hulle keuses van wiskundekursusse moet maak.

2.2.7.1 Wiskundeprestasie, wiskundeselfbeeld en geslag

Antunes en Fontaine (2007:71) verduidelik die verband tussen wiskundeprestasie, wiskundeselfbeeld en geslag soos volg:

Mathematics is a core subject in every school curriculum and it is strongly correlated with math self-concept, which is defined as the subjective feelings and beliefs about one's competence in maths. In general, boys tend to report higher maths self-concept than girls.

2.2.7.2 Wiskundeprestasie en stereotipering

In 'n studie deur Hargreaves, Homer en Swinnerton (2008) is daar bevind dat nege tot dertienjarige begaafde leerders die persepsie huldig dat wiskunde 'n sogenaamde 'seunsvak' is. Watt (2008) het bevind dat tydens adolessensie stereotipes gehuldig word dat seuns beter vaar in wiskunde en meisies weer beter vaar in Engels. Nenty (2008:1496) maak die volgende stelling in verband met wiskunde en geslagstereotipering:

By endorsing the stereotypic belief that Mathematics is a male-only subject, some females accept the limitation placed on them by the gendering process and this inhibits the identification, development and utilization of their Mathematics ability for the development of self and the society.

2.2.7.3 Wiskundeprestasie en enkelgeslagklasse

Vrooman (2010) het bevind dat enkelgeslagklasse 'n groter impak het op die wiskundeprestasie van leerders as op die leesvlak van die leerders. Shapka (2009) en Boehnke (2008) beweer dat enkelgeslagklasse (en -skole) vir beide geslagte die moontlikheid van verbeterde wiskundeprestasie inhou.

2.2.7.4 Wiskundeprestasie, onderrigmetode en geslag

Anglin, Pirson en Langer (2008:132) wys ook op die verband tussen die onderrigmetode en die wiskundeprestasie van seuns en dogters:

The results from this study show that males performed better than females when mindful learning was not encouraged (absolute instruction), but males and females performed equally well when mindful learning was encouraged (conditional instruction). Thus we find that mindful learning moderates gender differences.

Die huidige literatuurstudie het ook oorwegend aangedui dat geslag wel moontlik 'n rol kan speel in onder andere die verband tussen wiskundeprestasie enersyds en andersyds wiskundeselfbeeld, -belangstelling en -motivering (Preckel, Goetz, Pekrun & Kleine, 2008); wiskundeangsg (Eshaq, 2008); metakognitiewe vaardighede en -aktiwiteite (Edwards, 2008); probleemoplossingstrategieë en -aktiwiteite (Paek, 2010); houding jeens wiskunde (Georgiou, Stavriniades & Kalavana, 2007); rol van groepsdruk (Frank, Muller, Schiller, Riegler-Crumb, Mueller, Crosnoe & Pearson, 2008; Dumais, 2009); en betrokkenheid by die klaskamergebeure (Van de Gaer *et al.*, 2008).

Suid-Afrika het 'n onstuimige politieke verlede met 'n geskiedenis van apartheid en ongelyke onderwysgeleenthede. Daar word nou gefokus op wiskundeprestasie in die Suid-Afrikaanse konteks.

2.2.8 Die unieke aard van die Suid-Afrikaanse konteks as faktor wat wiskundeprestasie beïnvloed

In die lig van die kompleksiteit rondom wiskundeonderrig in die Suid-Afrikaanse konteks is dit noodsaaklik om op uitdagings rakende tradisioneel wit en swart skole te let. Etlieke navorsingsprojekte (Berends, Lucas & Peñaloza, 2008; Martin, 2009) fokus op die rol van gesinne en skole op die wit en swart leerders se skoolastiese en wiskundeprestasie. Volgens Fleisch (2008) in Rademeyer (2009) bemeester die meerderheid Suid-Afrikaanse kinders wat benadeelde skole bygewoon het nie die basiese vlak van lees, skryf en wiskunde nie en hulle sukkel dus om met begrip te lees. Riegler-Crumb en Grodsky (2010) beweer dat daar steeds beduidende verskille tussen die wiskundeprestasievlakke van leerders op grond van hul etniese indeling en sosio-ekonomiese status bestaan. Hulle bepleit meer navorsing wat spesifiek gerig is op faktore wat hierdie verskille kan identifiseer. In 'n studie deur Burnett en Farkas (2009) is daar bevind dat armoede 'n statisties betekenisvolle negatiewe effek op die jonger leerder se wiskundeprestasie het. Volgens Reddy (2005) word toegang tot beter leerervarings in wiskunde deur finansiële hulpbronne bepaal. Benewens swak hulpbronne en infrastruktuur, kan Suid-Afrikaanse leerders se swak prestasie in wiskunde volgens Rademeyer (2009) ook dikwels direk gekoppel word aan

- die gehalte onderrig wat hulle kry;
- onvoldoende opleiding van onderwysers;
- 'n gebrek aan onderwysers in die algemeen;
- swak hulpbronne en infrastruktuur;
- te groot klasse;

- taalstruikelblokke;
- swak dissipline; en
- 'n gebrekkige leerkultuur by skole.

Vir die doel van my navorsing moet 'n ander, oënskynlik nie-verwante, maar tog aktuele faktor hier vermeld word. Vanweë die unieke aard van die Suid-Afrikaanse konteks as faktor wat wiskundeprestasie beïnvloed, is daar faktore buite die beheer van die Suid-Afrikaanse onderwysowerhede wat leerders se prestasie (insluitend hul wiskundeprestasie) beïnvloed. Dit sluit dit in dat daar tans talle immigrantekinders uit polities onstabiele lande is wat in Suid-Afrikaanse klasse geakkommodeer moet word. Die wiskundeprestasie van kinders wat van polities onstabiele lande na 'n ander land immigrer, is juis gewoonlik swakker as dié van ander immigrantekinders wat van lande kom waar die politieke bestel meer stabiel is (Levels, Dronkers & Kraaykamp, 2008). Daar is nie tans enige navorsing om die uitdagings ten opsigte van kinders van immigrante in Suid-Afrika en hul wiskundeprestasie te belig nie. Die oorgrote meerderheid van die leerders van die privaatskool wat by hierdie studie ingesluit is, kom van ander Afrikalande. Talle van hierdie lande beleef tans binnelandse situasies wat as polities onstabiel beskryf word.

2.2.9 Kultuur, ras, asook die land waarin leerders woon as faktore wat wiskundeprestasie beïnvloed

Die rol van kultuur in wiskundeprestasie vorm die fokuspunt van verskeie studies (Myemane, 2007; Iheanachor, 2007). Volgens Maree (1997) bestaan daar voldoende getuieis dat verskillende kulture verskillende aspekte van taal, visualisering en wiskunde beklemtoon en langs hierdie weg die aanleer van sekere wiskundige konsepte vergemaklik of bemoeilik. As gevolg van die politiese verlede van verskeie lande is onderskeiding op grond van ras 'n addisionele werklikheid. Kelly (2009:47) verwys spesifiek na die 'swart/wit' gaping in die keuses wat leerders ten opsigte van wiskundekursusse maak:

Because of lower levels of achievement, prior course taking, and lower socioeconomic status, black students are much more likely than are white students to be enrolled in low-track mathematics courses by their 10th grade.

Wanneer die gedagteprosesse van die onderwyser en die kurrikulumontwikkelaar nie met dié van die leerder ooreenstem nie, ontstaan daar 'n meer subtiele kultuurverwante probleem in wiskunde, selfs in gevalle waar die onderwyser, leerders en die handboek dieselfde moedertaal besig. Nyaumwe (2006:50) bepleit die insluiting van sogenaamde 'ethno-mathematics':

Examples of how different trade in Zimbabwe apply mathematical concepts with precision without the practitioners receiving formal education are drawn from common cultural economic activities.

Chiu en Klassen (2010) het bevind dat leerders in lande waar ekonomiese welvaart beleef word, waar onsekerhede beter hanteer word en waar daar meer toegewendheid is ten opsigte van geslagrolle, positief met verbeterde wiskundeselfkonsep en wiskundeprestasie korreleer. In 'n studie deur Liu (2009:215) is daar bevind dat *math self-efficacy was ... the best predictor of math performance in both countries* (VSA en Hong Kong). Liu (2009:15) wys ook op kontrasterende bevindings tussen die twee kultuurgroepe (VSA en Hong Kong) sover dit wiskundeselfkonsep en wiskundeprestasie betref:

A striking mismatch was identified between Hong Kong students' superior math performance and extremely low math self-concept and between U.S students' high confidence and weak performance.

Ons reënboognasie bestaan uit verskillende kulture en daarom behoort die rol van kultuur in wiskundeprestasie in die Suid-Afrikaanse konteks 'n belangrike fokus te vorm van toekomstige navorsing.

2.3 SAMEVATTING

In Hoofstuk 2 is 'n leerteoretiese perspektief verskaf op die onderrig in en leer van wiskunde met spesifieke verwysing na adolessenteleer. Die begrip metakognisie is omskryf en daar is laastens gefokus op moontlike terreine waarop ontoereikende wiskundeprestasie sy opwagting kan maak. Die volgende opmerkings word samevattend gemaak:

- Uit die besprekings van die verskillende menslike ontwikkelingsteorieë blyk dit dat 'n finale en voldoende teorie nog nie geformuleer kan of ooit sal word nie. Sommige van die teorieë is vollediger en omvattender as ander. Elkeen van hierdie teorieë kan aanspraak maak op 'n deel van die waarheid sodat dit onder bepaalde omstandighede en vir 'n bepaalde doel as 'n geskikte raamwerk vir navorsing en praktykverbetering beskou kan word (Maree, 1997; Maree, 2009).
- Vir die doel van hierdie studie word wiskundeprestasie vanuit die sosiaal-konstruktivistiese perspektief belig. Die konstruktivistiese standpunt stel dit dat kennis nie op 'n rekenaarmatige wyse van een persoon na 'n ander oorgedra kan word nie. Die kind neem aktief deel aan die leerproses.
- Die kognitiewe veranderinge wat tydens adolessensie plaasvind, is net so dramaties soos die liggaamlike veranderinge wat tydens hierdie ontwikkelingstydperk voorkom

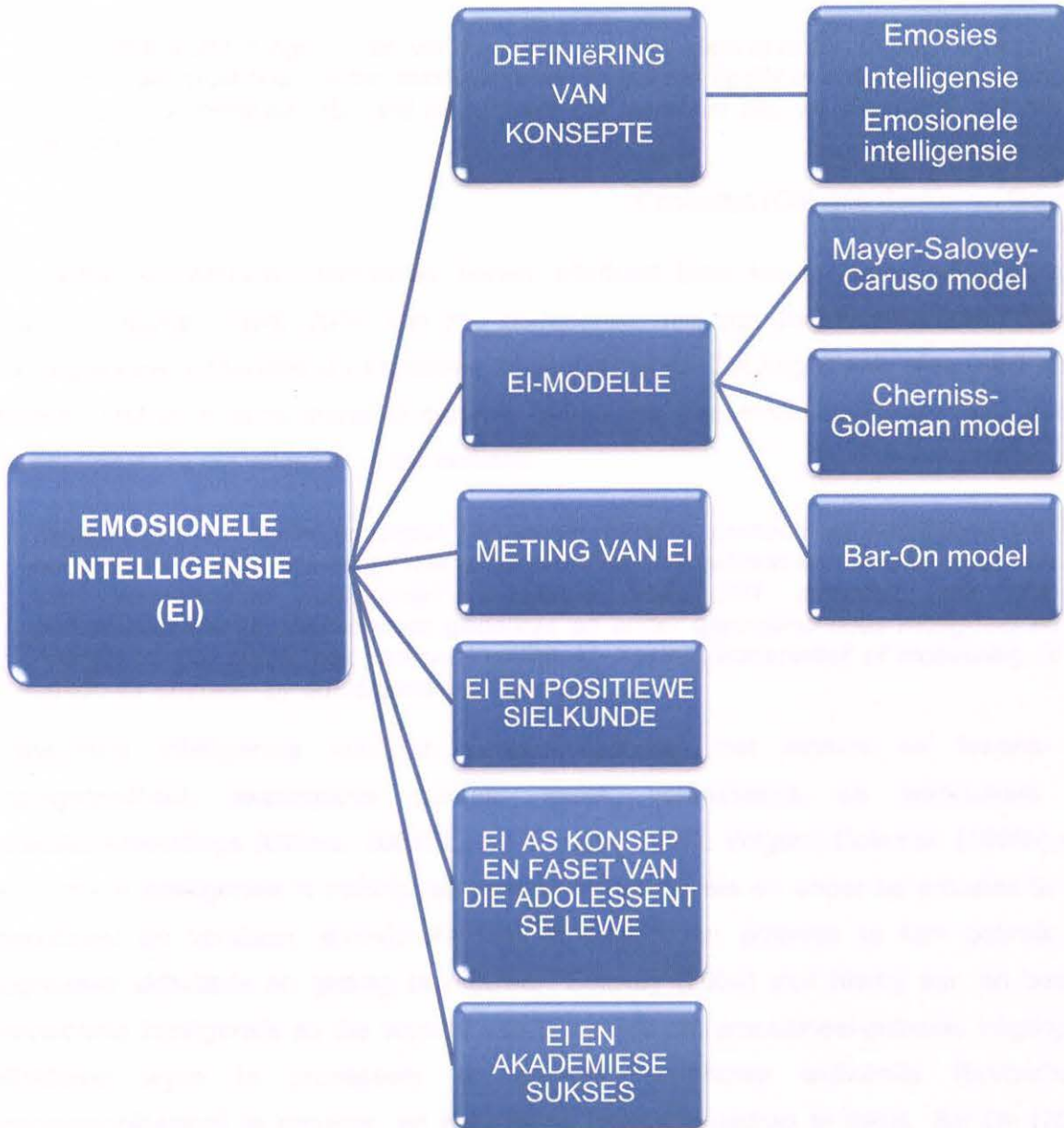
(Louw, 2007). Hierdie kognitiewe verandering beïnvloed alle aspekte van die adolessent se lewe, insluitende sy/haar wiskundeprestasie.

- Metakognisie word beskou as die belangrikste konsep in kontemporêre navorsing en die ontwikkeling van kritiese denke (Jarvis, 2005). Dit impliseer 'n komplekse en gevorderde kognitiewe proses en kan kortliks gedefinieer word as *the process of thinking about our own thinking*.
- Die verbande tussen die velde van studie-oriëntasie in wiskunde is uitgewys. Klem is geplaas op die belangrikheid van aandag gee aan leerders se studie-oriëntasie in wiskunde ten einde hul begrip in wiskunde te bevorder en daardeur hulle wiskundeprestasie te verbeter (Reynolds, 2006).
- Die skool en die gesin as moontlike terreine waarop ontoereikende wiskundeprestasie kan manifesteer, is ook verder belig.
- Die literatuurstudie dui aan dat geslag wel moontlik 'n rol kan speel in die verband tussen wiskundeprestasie enersyds en wiskundeselfbeeld, belangstelling, metakognitiewe vaardighede, probleemoplossingstrategieë, houding jeens wiskunde, rol van groepsdruk en betrokkenheid by die klaskamergebeure andersyds.
- Suid-Afrika beleef voorts unieke uitdagings in die strewende dat elke leerder in die reënboognasie sy/haar volle potensiaal kan bereik. Faktore soos taal, kultuur, leesvermoë, sosio-ekonomiese uitdagings en immigrasie uit buurlande dra onder meer by tot die kompleksiteit van ontoereikende wiskundeprestasie in die Suid-Afrikaanse konteks.

Emosionele intelligensie, die onderwerp van talle navorsingsprojekte in onder meer die sielkunde en opvoedkunde, word dikwels in verband gebring met leerders se studieoriëntasie, hul probleemoplossing en metaleer (Maree, 1997). In Hoofstuk 3 verskuif die soeklig dus na die konsep 'emosionele intelligensie'.

HOOFSTUK 3

EMOSIONELE INTELLIGENSIE



HOOFSTUK 3

EMOSIONELE INTELLIGENSIE

3.1 INLEIDING

To put the world in right order, we must first put the nation in order; to put the nation in order we must first put the family in order; to put the family in order, we must first cultivate our personal life; and to cultivate our personal life, we must first set our hearts right.

Confucius (Chinese denker en filosoof)

Die begrip 'emosionele intelligensie' behels uiteraard twee komponente: intelligensie en emosie. Volgens Cilliers (2004) kan drie afsonderlike dele van die menslike gees, naamlik die kognitiewe, affektiewe en konatiewe onderskei word. Die kognitiewe sfeer sluit onder andere funksies in soos menslike geheue, redenering, besluitneming en abstrakte denke. Cilliers (2004) sê die volgende in dié verband:

Sielkundiges en ander kundiges het vroeër bloot 'n persoon se kognitiewe vlak beoordeel om sy/haar intelligensie te bepaal. Emosies behoort tot die affektiewe vlak van verstandelike funksionering. Hierdie vlak sluit emosies, dié self, gemoedstemmings, evaluerende gedagtes en ander gevoelens soos moegheid en energie in. Die derde vlak van persoonlikheid, naamlik konatiewe of motivering, is sekondêr betrokke by emosionele intelligensie.

Emosionele intelligensie word in verband gebring met kinders se lewens- en skoolgereedheid, akademiese sukses, asook volwassenes se werksukses en huweliksverhoudings (Cilliers, 2004; Louw & Louw, 2007). Volgens Goleman (1996b) sluit emosionele intelligensie 'n individu se vermoë in om die eie en ander se emosies te kan identifiseer en verstaan, emosionele taal te begryp, en emosies te kan gebruik om kognitiewe aktiwiteite en gedrag te reguleer. Salovey (2004) sluit hierby aan en beskryf emosionele intelligensie as die vermoë van 'n individu om emosioneel-gelaaide inligting op effektiewe wyse te prosesseer en gebruik, kognitiewe aktiwiteite (byvoorbeeld probleemoplossing) te reguleer, en energie op bepaalde gedrag te fokus. Bar-On (2003) beklemtoon voorts dat emosionele intelligensie deur inoefening en terapeutiese ingryping oor 'n tydperk ontwikkel kan word.

3.2 DEFINIËRING VAN DIE KONSEPTE ‘EMOSIE’ EN ‘INTELLIGENSIE’

3.2.1 Omskrywing van die begrippe “gevoelens” en “emosie” as deel van die affektiewe

Le Roux en De Klerk (2001) omskryf gevoel as 'n interne fisieke reaksie op dít wat 'n persoon ervaar ('n stimulus). Hierdie stimulus kan enigiets wees wat jy met enige van jou sintuie waarneem of waaroor jy dink en gevolglik 'n interpretasie maak, of bloot net 'n gedagte. Gevoelens is altyd intern in ons liggame.

Gevoelens en denke is nou aan mekaar verbonde en die een kan nie sonder die ander ervaar word nie. Le Roux (2006:36) wys daarop dat gevoelens grootliks uit twee bronne spruit:

- Onvervulde behoeftes – aan vriendskap, sosialisering, aandag of prestige – kan aanleiding gee tot verwante negatiewe gevoelens soos eensaamheid, frustrasie en depressie.
- Negatiewe gedagtes loop op negatiewe gevoelens uit: gedagtes van waardeloosheid lei tot gevoelens van minderwaardigheid en frustrasie.

'n Persoon se denke en gedrag word beïnvloed en gereguleer deur sy/haar gevoelens. Gevoelens word bewustelik en onbewustelik gegeneer. Gevoelens is voorts ook aansteeklik. So byvoorbeeld kan een depressiewe persoon in 'n gesin of werksopset maklik die atmosfeer met negatiewe gevoelens laai (Le Roux & De Klerk, 2003).

Egan (2002; 2010) identifiseer drie redes waarom die herkenning van basiese gevoelens, emosies en gemoedstoestand belangrik is:

- Emosies deurtrek ons lewens. Daar is 'n emosionele ondertoon in omtrent alles wat ons doen. Dit vorm die basis vir die standpunte wat ons huldig, ons intensies, asook die besluite en voorstelle wat ons maak.
- Emosies affekteer die kwaliteit van ons lewe. Depressiewe gevoelens/emosies/gedagtes maak van ons ongelukkige mense. 'n Persoon wat in hom-/haarself twyfel, kan nie optimaal funksioneer nie.
- Emosies is die dryfveer van ons gedrag. Persone wat deur aggressie gedryf word, kan desperate dinge doen. Die teenoorgestelde is ook waar, deurdat entoesiastiese mense meer kan bereik as wat hulle ooit dink moontlik is.

Egan (2002:79) beskryf die rol van emosies as deel van die affektiewe soos volg:

Feelings, emotions, and moods constitute a river that continually runs through us – peaceful, meandering, turbulent, or raging – often beneficial, sometimes dangerous, seldom neutral.

Emosie (*emotion*) is afgelei van die Latynse woord *motere* wat beweging impliseer (Goleman, 1995). Emosie is dus energie in beweging. Volgens Oosthuyse (2009) bepaal emosies aandag, handelinge en probleemoplossing. Papalia, Olds en Feldman (2009) beskryf emosies as die subjektiewe reaksies op ervarings wat met biologiese en gedragsveranderinge geassosieer word. Emosies het voorts 'n invloed op sosiale gedrag soos vertroue, eerlikheid, openheid en toewyding (Lord & Kanfer, 2002). Egan (2002) verwys na studies deur onder andere Salovey, Rothman, Detweiler en Steward (2000) wat die volgende aangaande die belangrike rol van emosies bevind het:

Studies also indicate that emotions can free up psychological resources, act as opportunities for learning, and promote health-related behaviors.

Kliniese studies (Weisinger, 1998) het bevind dat die meeste individue probleme ondervind om plofbare emosies, veral woede en angstigheid, te beheer. Oosthuyse (2009:46) verduidelik die vermoë om emosies te bestuur soos volg:

An emotional stimulus input triggers behavioural, physiological en experiential changes which we experience as an emotion. Responses can be controlled according to appropriateness, contextual factors and individual differences to manage emotional states; for example to suppress responses, to adapt to the environment or to specific behaviours.

Met ander woorde, die wyse waarop emosies beheer kan en behoort te word, hang van verskeie faktore af, insluitend die mate van graad van of ontoepaslikheid van emosies, die konteks waarbinne die emosies manifesteer, asook die idiosinkratiese wyse waarop individue reageer op situasies.

Gevoelens motiveer ons om die verlede te ondersoek, die hede vol lewe te maak en in die toekoms 'n ander rigting in te slaan (Le Roux & De Klerk, 2001). So vorm **emosie** 'n integrale en eksplisiete deel van 'n persoon se selfontwerp van 'n beroepsidentiteit (die toekoms) (Maree, 2007b).

Die volgende gedeelte fokus op die konsep intelligensie en die faktore wat intelligensie bepaal.

3.2.2 Intelligensie

Intelligensie is afgelei van die Latyn *intelligere* wat die volgende kan beteken: om te onderskei, op te merk, waar te neem, te verstaan, te begryp, te onderskei en te bemeester (Maree, 2008a).

Intelligensie is 'n konsep wat al eeue lank gebruik word om 'n aanduiding te gee van 'n persoon se geskatte verstandsvermoë (Maree, 2004; Cilliers, 2004). Vroeër het talle sielkundiges aan intelligensie as een algemene faktor gedink, maar namate die sielkunde as wetenskap ontwikkel het, het meer fasette van intelligensie na vore gekom en deesdae word intelligensie selde as 'n enkele algemene faktor beskou.

Die studie van intelligensie en meer spesifiek die meting van kognitiewe funksionering word deur probleme en kontroversie gekenmerk en Foxcroft en Roodt (2005) sê in hierdie verband:

We need to start by looking at the theoretical underpinning of the construct. It may surprise you to learn that, even today, psychologists do not agree on how to define cognitive functioning or intelligence, how to explain exactly the way in which it functions, or how it should be measured.

Reeds so vroeg as in 1884 het Sir Francis Galton ('n neef van Charles Darwin) die eerste 'wetenskaplike' toets gebruik om sogenaamde intelligensie te toets. Die toetse wat Raymond Bernard Cattell aan die begin van die eeu in Amerika gebruik het, het op hul beurt veral op die meting van verskille in reaksietyd gefokus (Foxcroft & Roodt, 2005), terwyl Binet en Simon (1905) se toetse die individu se redeneringsvermoë en kritiese denke gemeet het. Sedert die begin van die 20ste eeu het daar ook verskillende sieninge ontstaan en is daar gedebatteer of 'n persoon se intelligensie deur 'n enkele of meervoudige faktore beïnvloed word.

Definisies oor intelligensie kan in drie kategorieë verdeel word (Maree, 2008a):

- Dié wat aanpassing by die omgewing beklemtoon.
- Dié wat fokus op die leerder se vermoë om te 'leer'.
- Dié wat klem plaas op intellektuele kapasiteit en vermoëns om 'n wye reeks (verbale en numeriese) simbole en konsepte te hanteer.

3.2.2.1 Teorieë oor intelligensie

Verskeie teorieë oor intelligensie is oor die afgelope dekades geformuleer, tesame met benaderings tot die meet van intelligensie. Foxcroft en Roodt (2005:121) verduidelik die kontroversie op die gebied van intelligensiemeting soos volg:

Although each of these theories contributes to our general understanding of intelligence in its own way, each has both supporters and critics – this highlights the controversial nature of dealing with and trying to understand and explain human cognitive functioning. ... the framework of perspective that we use to view people will affect the way in which we interpret our observations and measurement results.

Die verskillende intelligensieteorieë word vervolgens kortliks bespreek:

- **Een algemene faktor (g)** – Spearman was die eerste persoon wat voorgestel het dat een enkele faktor gebruik kan word om die verskille tussen individue te verklaar. Hy het voorts verduidelik dat alhoewel meervoudige faktore geïdentifiseer kan word, 'n enkele onderliggende faktor deur tweede-orde faktoranalise uitgewys kan word. Dit het gelei tot die welbekende twee-faktorteorie van intelligensie wat 'n algemene faktor (g) en spesifieke faktore (s) insluit. Die algemene faktor kan weer in twee onderskeibare faktore – g_f (vloeibare intelligensie) en g_c (gekrystalliseerde intelligensie) onderverdeel word.
- **Meervoudige faktore** – Louis Thurstone (1930) was 'n voorstander van die meervoudigefaktor-teorie. Hy het sewe primêre kognitiewe vermoëns geïdentifiseer, naamlik verbale begrip, algemene redenering, woordvlotheid, geheue, getalbewerking, ruimtelike en perseptuele spoedvermoë.
- In 1936 het Thorndike (Bar-On, 2009) die konsep '**sosiale intelligensie**' geskep en gedefinieer as die vermoë om mense (mans en vroue, seuns en dogters) te verstaan en te bestuur – om met wysheid in menslike verhoudings op te tree. Volgens Meijer (2010) het baie van die vroeë studies oor sosiale intelligensie gefokus op die ontwikkeling van wyses waarop sosiaal-bevoegde gedrag beskryf en geassesseer kan word (Chapin, 1942; Chapin, 1967; Doll, 1953; Mos, Hunt, Omwake & Woodward, 1955; Thorndike & Stein, 1937). Cronbach was een van 'n groep navorsers wat tot die gevolgtrekking gekom het dat sosiale intelligensie nie gemeet kan word nie (Meijer, 2010). Prominente sielkundiges soos Kelly (1955), Rogers (1961) en Cantor en Kihlstrom (1987, 1989) het egter navorsingsaktiwiteit op die gebied van die sosiale intelligensie voortgesit. Die navorsingsfokus het verskuif vanaf assessering na interpersoonlike gedrag en die rol wat laasgenoemde in die doeltreffende funksionering in 'n sosiale konteks vervul (Zirkel, 2000). Definisies van sosiale intelligensie sluit die volgende in: die vermoë om met ander mense om te gaan (Wechsler, 1958); interpersoonlike kennis, die vermoë om ander se gevoelens, gemoedstoestande en motivering korrek te oordeel (Vernon, 1933); effektiewe sosiale funksionering (Keating, 1978) en die vaardigheid om nieverbale aanduidings te begryp (Barnes & Sternberg, 1989).
- **Biologiese meting** (reaksietyd en *evoked potential*) – Verskillende fisiese en biologiese maatstawwe word gebruik om korrelasies met intelligensietellings te tref. So byvoorbeeld maak die tempo waarteen 'n individu inligting kan verwerk 'n integrale deel uit van die individu se algemene intelligensie. Wundt (1865) se werk –

waar hy verskeie fisiese metings in sy laboratorium gedoen en opgeskryf het – het as vertrekpunt vir hierdie benadering gedien (McLeod, 2008).

- **Meervoudige intelligensie** - Die werk van Gardner (Gardner, 1999) het nie die bestaan van die tradisionele meting van intelligensie bevraagteken nie, maar wel die toepaslikheid daarvan. Hy identifiseer aanvanklik sewe intelligensies: Die eerste twee wat tipies in skole hoog aangeslaan word, linguistiese en logies-wiskundige intelligensie; die volgende drie wat normaalweg met die kunste geassosieer word, musikale, liggaamlik-kinestetiese en ruimtelike intelligensie en dan die laaste twee wat Gardner (1999) die persoonlike intelligensie noem – interpersoonlike- en intrapersoonlike intelligensie. Gardner het die term 'persoonlike intelligensie' geskep. Interpersoonlike intelligensie behels 'n persoon se vermoë om die intensies, motivering en begeertes van ander persone te kan begryp en effektief met ander te kan saamwerk. Intrapersoonlike intelligensie daarenteen behels die mens se vermoë om homself te verstaan in terme van eie behoeftes, vrese en vermoëns, en om die inligting só te gebruik dat die eie lewe doeltreffend bestuur kan word (Cilliers, 2004). Hy voer aan dat die genoemde vermoëns deur bykans alle kulture as belangrik beskou word en dat dit korrelasies met sekere breinstrukture toon (Cilliers, 2004; Collins, 1998; Eysenck, 1998; Gardner, 1999; Nelson, 1995). Sedert Gardner sy oorspronklike lys van sewe intelligensies in 1983 saamgestel het, het daaropvolgende navorsing die moontlikheid van nog drie moontlike intelligensies geïdentifiseer – '*naturalistic*' intelligensie, spirituele intelligensie en eksistensiële intelligensie (Gardner, 2006).
- **Kontekstuele intelligensie** – Hier is veral die werk van Sternberg (1984) van belang. Hy fokus op sosio-kulturele faktore en meld dat sosio-kulturele konteks ook in ag geneem moet word by die bepaling van 'n individu se intelligensie. Daar word veral op 'n persoon se vermoë om by die wêreld aan te pas gefokus.
- **Konseptuele intelligensie** en die sisteembenadering/inligtingverwerkingsbenadering – Die inligtingverwerkingsbenadering staan tans bekend as die kognitiewe prosesseringsbenadering tot die meet van intelligensie. Volgens hierdie benadering bestaan intelligensie uit drie komponente – aandaggewende prosesse, inligtingsprosesse en beplanningsprosesse.
- **Dinamiese assessering** – Hierdie benadering tot assessering fokus op die individu se huidige en potensiële toekomstige vlak van kognitiewe vermoë. 'n Leertaak word tussen die twee assesserings ingesluit. Foxcroft en Roodt (2005:123) verduidelik die proses soos volg:

By providing a learning opportunity as part of the assessment, it takes into account that individuals can differ considerably in terms of their educational and socio-economic background – factors that are known to influence cognitive performance – and attempts to provide an opportunity for individuals to indicate their potential levels of performance irrespective of their background – factors that are known to influence cognitive performance – and attempts to provide an opportunity for individuals to indicate their potential levels of performance irrespective of their background.

- **Emosionele intelligensie (EI)** – Die literatuurstudie dui daarop dat navorsers emosionele intelligensie verskillend konseptualiseer en definieer en daar bestaan tans drie modelle van emosionele intelligensie, die *Salovey-Mayer Model*, (Vaardighede 'Ability'), die *Goleman Model* (Gemengde), die *Bar-On Model* (Eienskappe 'Trait'). Goleman (1995) het die tradisionele definiëring van intelligensie bevraagteken, en EI se impak op die soeke na betekenis in die lewe. Hy het veral gewonder waarom die rol van emosies in die tradisionele definisies ontken word, aangesien intelligensie alleen nie effektiewe funksionering en sukses bepaal nie. Volgens Goleman (1996b) sluit emosionele intelligensie 'n individu se vermoë in om die eie en ander se emosies te kan identifiseer en verstaan, emosionele taal te begryp, en emosies te kan gebruik om kognitiewe aktiwiteite en gedrag te reguleer. (Goleman gebruik ook die term 'persoonlike intelligensie' om te verwys na 'emosionele intelligensie' (Cilliers, 2004)). Salovey (2004) sluit hierby aan en beskryf emosionele intelligensie as die vermoë van 'n individu om emosioneel-gelaaide inligting op effektiewe wyse te proses en gebruik, kognitiewe aktiwiteite (byvoorbeeld probleemoplossing) te reguleer, en energie op bepaalde gedrag te fokus. Bar-On (2003) beklemtoon voorts dat emosionele intelligensie deur inoefening en terapeutiese ingryping oor 'n tydperk ontwikkel kan word. Ten einde as 'n vorm van intelligensie beskou te word moet emosionele intelligensie volgens Pfeiffer (2001:140) egter aan sekere kriteria voldoen: *an ability to define the type of intelligence, a means of measuring the intelligence, the ability to document its partial or complete independence from other types of intelligences and an ability to demonstrate that it predicts some real world criteria.*
- Bar-On (2007) verwys na navorsing wat spesifiek gefokus het op die neurologiese verbindings wat emosionele intelligensie en kognitiewe intelligensie van mekaar onderskei:

Not only are the neural circuitries that govern emotional intelligence and cognitive intelligence situated in different areas of the brain, there is a low degree of correlation between these two types of intelligences as has been demonstrated here and elsewhere (Van Rooy & Viswesvaran, 2004; Van Rooy, Pluta & Viswesvaran, 2005). Both sources of evidence, neurological and statistical, indicate that emotional intelligence and cognitive intelligence represent different types of intelligence.

- Persoonlike intelligensie soos geïdentifiseer deur Gardner is dus dit waarna Goleman verwys as 'emosionele intelligensie' (Cilliers, 2004). Die waarde van enige vorm van intelligensie lê waarskynlik in die vermoë om bepaalde voorspellings aangaande mense se prestasie op sekere gebiede te maak (Cilliers, 2004).

Die rol van IK en EK in die voorspelling van akademiese prestasie en lewensukses word vervolgens kortliks bespreek.

3.2.2.2 Intelligensiekwosiënt (IK) versus Emosionele Kwosiënt (EK) as voorspellers van akademiese prestasie en lewensukses

Die voorspellingswaarde van IK en EK vorm die fokus van talle studies (Di Fabio, Palazzechi, 2009; Song, Huang, Peng, La, Wong & Chen, 2010). Intelligensiekwosiënt (IK) meet 'n individu se intellektuele, analitiese, logiese en rasonale vermoëns. Emosionele kwosiënt meet die impak van emosionele intelligensie op die individu se soeke na betekenis in die lewe. Intelligensietoetse meet dus die individu se verbale, ruimtelike, visuele en wiskundige vaardighede. Die toetse het ten doel om vas te stel hoe die volgende individuele vaardighede ontwikkel: die aanleer van nuwe konsepte; redeneringsvermoë; die manipulering van syfers; abstrakte en analitiese denke; probleemoplossing deur gebruik te maak van vorige kennis; memorisering en herroeping van getalle en vermoë om op take en aktiwiteite te fokus. Volgens Stein en Howard (2006:14) sal 'n persoon met 'n hoë IK dus talle soorte eksamens en toetse met vlieënde vaandels kan slaag en hoë tellings in IK-toetse behaal. Die outeurs wys egter daarop dat nie alle persone met 'n hoë IK-telling noodwendig in hul persoonlike of beroepslewe suksesvol is nie:

All that's fine, yet everyone knows people who could send an IQ test sky-high, but who can't quite make good in either their personal or working lives. They rub others the wrong way; success just doesn't seem to pan out. Much of the time, they can't figure out why. The reason why is that they're sorely lacking in emotional intelligence, which has been defined in several different ways.

Gibbs (1995) reken dat kognitiewe vermoëns 20% tot 'n mens se lewensukses bydra. Die orige 80% word deur sosiale klas, blote geluk, neurologiese veranderings wat oor miljoene jare deur evolusie plaasgevind het, en veral deur emosionele intelligensie bepaal. Volgens Mayer (1990) is emosionele intelligensie 'n baie belangrike voorspeller van algemene lewensukses en in sy navorsing bevind hy dat emosionele intelligensie 25% tot 'n persoon se lewensukses bydra. Ei het 'n beduidende impak (gemiddelde voorspellende geldigheidskoeffisiënt: .59) op menslike funksionering (Bar On *et al.* 2006) ten opsigte van: fisiese gesondheid, psigologiese welstand, sosiale interaksie, skoolsukses, selfaktualisering en werksukses.

Nog 'n aspek wat aandag moet geniet, is die ontwikkeling van IK en EK tydens die verskillende ontwikkelingsfases. Volgens Goleman (1998) ontwikkel kognitiewe intelligensie tot in die laat adolessensie en begin dan in die latere ontwikkelingsfases stelselmatig afneem. EK (emosionele en sosiale vaardighede) daarenteen neem toe namate die persoon ouer word (Bar-On, 2007).

In die volgende afdeling word daar op die verskillende definisies van die konsep emosionele intelligensie (EI) gefokus, waarna die fokus na die verskillende EI-modelle verskuif.

3.3 DEFINIËRING VAN DIE KONSEP 'EMOSIONELE INTELLIGENSIE' (EI)

Uit die literatuurstudie is dit duidelik dat verskeie outeurs al gepoog het om EI te definieer. Alvorens daar 'n operasionele definisie vir EI daargestel word, word die definieëring van die konsep EI deur die vernaamste navorsers in hierdie veld bespreek. Volgens Holt en Jones (2005) kan bestaande teorieë aangaande EI in twee dominante gedagtestrominge/gedagteskole verdeel word:

- Die 'puriste'-posisie soos deur Mayer en Salovey en hul kollegas voorgehou. Hierdie outeurs beskou EI as 'n vaardigheid soortgelyk aan ruimtelike of verbale vaardighede.
- Die gemengde metode soos voorgehou deur Bar-On en Goleman. Hulle kombineer die hantering en verwerking van emosies met persoonlikheidsaspekte soos optimisme en uithou vermoë/volharding.

Die term 'emosionele intelligensie' is reeds in 1990 deur Salovey en Mayer gebruik (Gibbs, 1995). In sy ondersoek ongeveer vyf jaar later het Goleman die definisie van emosionele intelligensie tot vyf vaardighede vereenvoudig. In die volgende afdeling word daar kortliks na die vernaamste definisies van emosionele intelligensie gekyk.

3.3.1 Mayer, Salovey en Caruso

Salovey en Mayer (1990:773) definieer EI oorspronklik as:

A type of emotional information processing that includes accurate appraisal of emotions in oneself and others, appropriate expression of emotion, and adaptive regulation of emotions in such a way as to enhance living.

Mayer, Caruso en Salovey (2000:267) het later hierdie definisie aangepas en EI gekonseptualiseer as:

An ability to recognize the meanings of emotions and their relationships, and to reason and problem-solve on the basis of them. Emotional intelligence is involved in the capacity to perceive emotions, assimilate emotion-related feelings, understand the information of those emotions, and manage them.

Hierdie bygewerkte definisie van Mayer en sy kollegas is gebaseer op die idee dat emosies inligting oor 'n persoon se verbondenheid aan ander mense of objekte bevat. Hierdie verbindings is nie altyd in die hier en die nou nie, maar volgens Mayer, Perkins, Caruso en Salovey (2000) kan dit in die persoon se geheue of selfs in die verbeelding gesetel wees. 'n Verandering in hierdie verbindings met ander mense/objekte lei dan tot 'n verandering in die emosies wat daardeur veroorsaak word.

3.3.2 Goleman en Boyatzis

Volgens Goleman (1996b) sluit emosionele intelligensie 'n individu se vermoë in om die eie en ander se emosies te kan identifiseer en verstaan, emosionele taal te begryp, en emosies te kan gebruik om kognitiewe aktiwiteite en gedrag te reguleer. Goleman (1998:317) definieer EI as:

... the capacity for recognising our own feelings and those of others, for motivating ourselves and for managing emotions in ourselves and in our relationships.

Boyatzis (1982) en Goleman (1995, 1998) het hul werk oor EI geïntegreer en stel die volgende definisie voor (Boyatzis, Goleman & Rhee, 2000:344):

Emotional intelligence is observed when a person demonstrates the competencies that constitute self-awareness, self-management, social awareness, and social skills at appropriate times and ways in sufficient frequency to be effective in the situation.

3.3.3 Bar-On

Bar-On het reeds in 1983 die term emosionele intelligensie die eerste keer gebruik. Hy beskou EI as 'n nie-kognitiewe komponent van intelligensie en stel dit mense wat emosioneel en sosiaal intelligent is oor die vermoë beskik om hulleself te verstaan en uit te druk, om ander se emosies te herken en te verstaan en om suksesvol die eise van daaglikse lewe te hanteer (Bar-On, Maree & Elias, 2006). Die emosionele intelligente individu beskik ook oor probleemoplossingsvaardighede en die vermoë om konstruktiewe verhoudings met ander in stand te hou en om self-motiverend te wees.

Om EI kortliks te omskryf gee Bar-On (2009:17) die volgende verkorte definisie: Ei is 'n reeks nie-kognitiewe vermoëns en vaardighede wat 'n individu se vermoë om

veranderinge in die omgewing te hanteer beïnvloed. Samevattend kan EI dus simplisties gedefinieer word as die intelligente gebruik van emosies.

3.4 EI-MODELLE

3.4.1 Die Mayer-Salovey-Caruso-model

Volgens Mayer, Salovey en Caruso (2004) se hersiene definisie sluit EI die vermoë in om emosies akkuraat waar te neem, 'n skatting van emosies te maak en op 'n sosiaal aanvaarbare wyse aan emosies uiting te gee. Dit sluit ook die vermoë in om toegang tot emosies te verkry en daardie emosies te gebruik wanneer denke gefasiliteer word (Cilliers, 2004). Salovey en Mayer (1990) wys voorts daarop dat wanneer EI beskryf word, daar 'n onderskeid tussen persoonlikheidstrekke en talente getref moet word. Emosionele intelligensie sluit die vermoë in om ander mense se emosies op te som ('n kognitiewe vaardigheid) en spruit nie bloot uit 'n ekstroverse, betrokke persoonlikheidstipe nie (Cilliers, 2004).

Mayer, Salovey en Caruso (2004) identifiseer vier komponente van emosionele intelligensie, naamlik die vermoë om emosies waar te neem, te verstaan en te bestuur, asook die vermoë om emosies te gebruik om denke te fasiliteer. Hierdie vier komponente word in Figuur 3.1 uiteengesit:

EMOSIONELE INTELLIGENSIE

Reflektering en regulering van emosies om emosionele groei te bevorder

Die vermoë om bereid te wees om alle emosies (aangenaam of onaangenaam) te beleef

Die vermoë om by 'n emosie betrokke te raak al dan nie, afhangende van inligting oor en bruikbaarheid van die emosie

Die vermoë om eie en ander se emosies te monitor en te bepaal hoe duidelik, tipies, invloedryk en realisties die emosies is

Die vermoë om eie en ander persone se emosies te beheer deur negatiewe emosies se impak te verlaag en positiewe emosies se impak te vergroot

Verstaan en ontleding van emosies; toepassing van emosionele kennis

Die vermoë om emosies te benoem en om die verband tussen beskrywende woorde en die emosies te begryp

Die vermoë om die betekenis van 'n emosie in 'n bepaalde situasie te interpreteer bv. hartseer na 'n verlies

Die vermoë om komplekse emosies soos gelyktydige haat en liefde of 'n kombinasie van vrees en verrassing te verstaan

Die vermoë om 'n moontlike oorgang van een emosie na 'n ander te herken, soos van woede na skaamte

Emosionele fasilitering van denke

Emosies prioritiseer denke deur aandag op belangrike inligting te vestig

Emosies is duidelik en beskikbaar genoeg om as hulpmiddels tydens besluitneming en geheue oor gevoelens gebruik te word

Emosionele gemoedskommeling verander 'n individu se perspektief van optimisties na pessimisties en moedig die oorweging van verskeie sienswyses aan

Persepsievorming, skatting en die uitdrukking van emosies

Verskillende emosionele toestande moedig spesifieke probleemoplossingsmetodes aan. Só fasiliteer gevoelens van geluk, induktiewe redenering en kreatiwiteit

Die vermoë om emosies in mense se gevoelstaal, emosies self en denke te identifiseer

Die vermoë om emosies in ander persone, ontwerpe en kunswerke deur middel van taal, klank, voorkoms en gedragsleidrade te identifiseer

Die vermoë om emosies en behoeftes wat daarmee verband hou, akkuraat uit te spreek

Die vermoë om tussen akkurate en onakkurate, asook tussen eerlike en vals emosies te onderskei

Figuur 3.1: Emosionele Intelligensie, soos gesien deur Mayer en Salovey

Bron: Aangepas uit Mayer & Salovey (1997:14-20)

3.4.2 Die Cherniss-Goleman-model

Goleman (1998) definieer EI as die vermoë van die individu om sy/haar eie en ander mense se emosies te herken; om hom-/haarself te motiveer en sy/haar emosies in die verhouding met ander individue te beheer. Cherniss en Goleman se definisie van emosionele intelligensie stel vier basiese EI-domeine voor, te wete: Self-bewustheid¹, Selfbestuur, Sosiale bewustheid en Verhoudingsbestuur (Maree & Ebersöhn, 2002). In Tabel 3.1 word die Cherniss-Goleman-model as raamwerk vir emosionele bevoegdhede voorgedhou.

Tabel 3.1: Die Cherniss-Goleman-model: 'n Raamwerk vir emosionele bevoegdhede

| | SELF Persoonlike bevoegdheid | ANDER Sosiale bevoegdheid |
|-------------------|---|---|
| Herkenning | Self-bewustheid <ul style="list-style-type: none"> • Emosionele self-bewustheid • Akkurate selfevaluering • Selfvertroue | Sosiale Bewustheid <ul style="list-style-type: none"> • Empatie • Diensoriëntasie • Organisasoriese bewustheid |
| Regulering | Selfbestuur <ul style="list-style-type: none"> • Selfkontrole • Betroubaarheid • Pligsgetrouheid • Aanpasbaarheid • Inisiatief • Dryfkrag om te presteer | Verhoudingsbestuur <ul style="list-style-type: none"> • Ontwikkel ander • Invloed • Kommunikasie • Konflikhantering • Leierskap • Katalisator vir verandering • Bou netwerke • Spanwerk en samewerking |

Bron: Soos aangepas uit Cherniss en Goleman (2001) in Maree en Ebersöhn (2002:266)

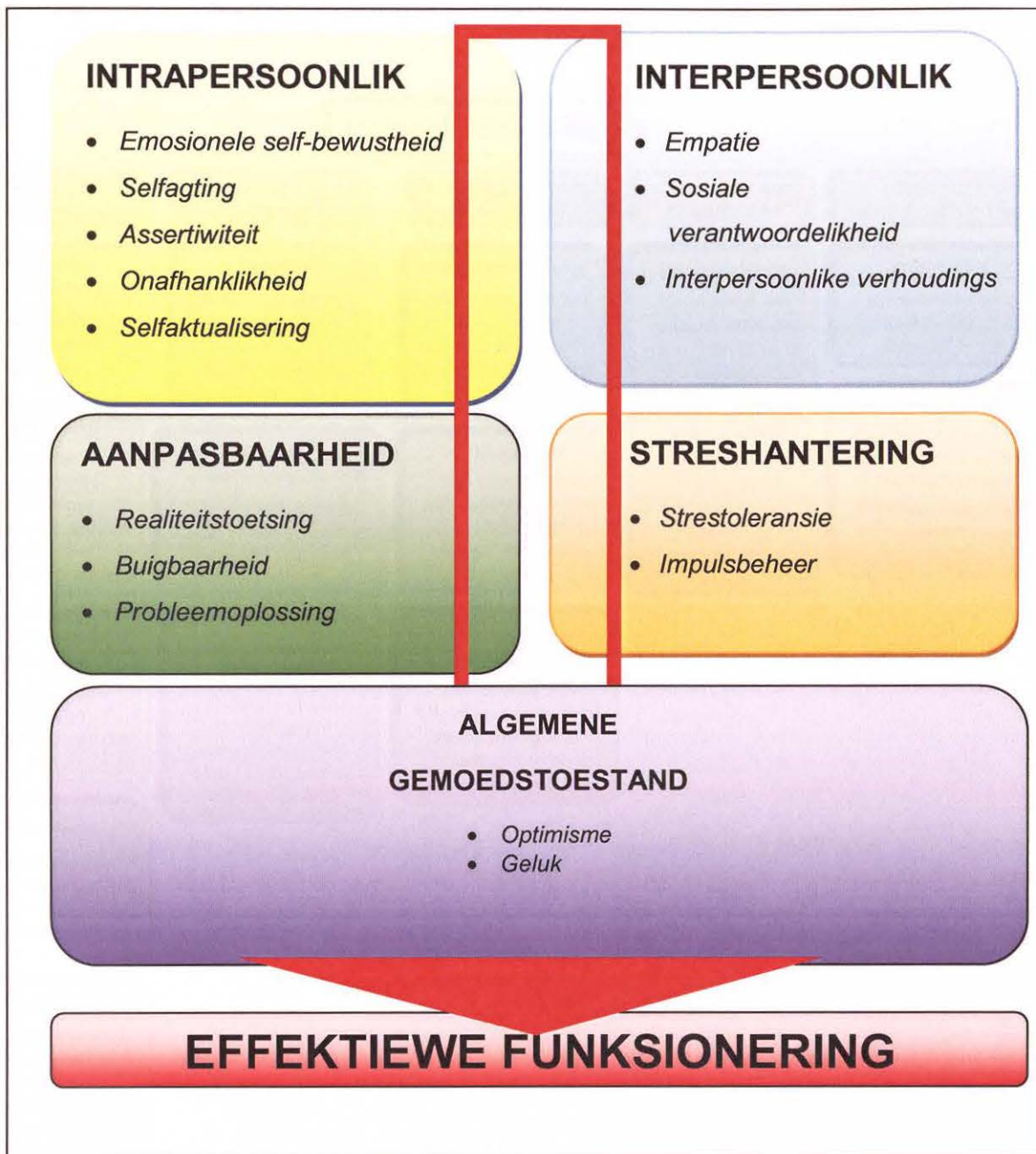
¹ Die doelbewuste koppelteken in die woord dui daarop dat die konsep met 'n bewustheid van die self te make het.

3.4.3 Die Bar-On-model

Emosionele intelligensie bestaan volgens Bar-On (2009) uit vyf komponente wat op hul beurt in die volgende onderafdelings verdeel word:

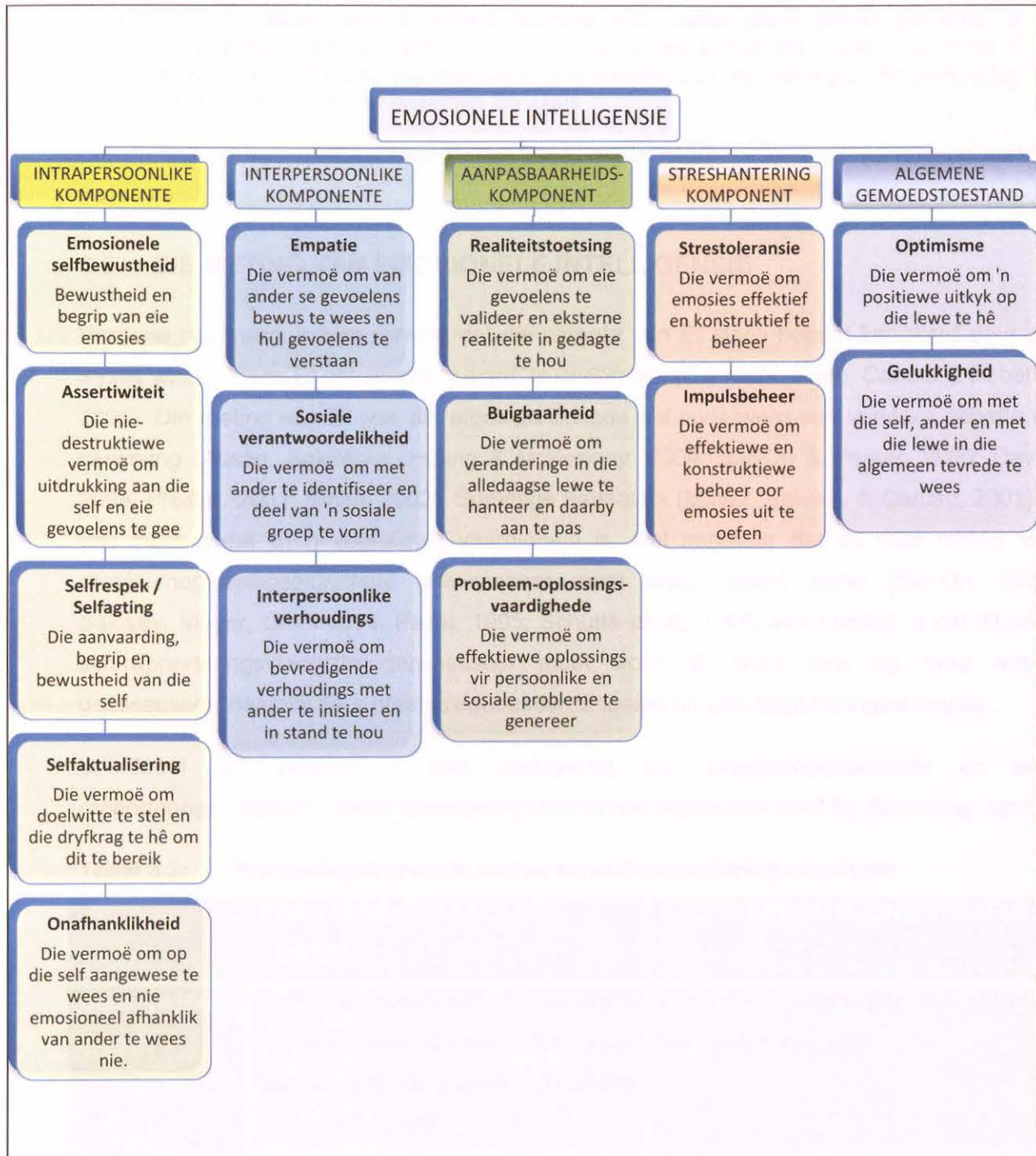
- Intrapersoonlike vaardighede – die beheer van eie emosies, selfgeldendheid, selfrespek, selfaktualisering, onafhanklikheid
- Interpersoonlike vaardighede – empatie, sosiale verantwoordelikheid, interpersoonlike verhoudings
- Aanpasbaarheid – realiteitstoetsing, buigsaamheid, probleemoplossingsvaardighede
- Stresbestuur – strestoleransie, impulsbeheer
- Algemene gemoedstoestand – optimisme, gevoelens van geluk

Die vyf komponente word in Figuur 3.2 aangedui en in meer besonderhede in Figuur 3.3 bespreek.



Figuur 3.2: Die vyf komponente van Bar-On se model van Emosionele Intelligensie

Bron: Bar-On (2009:26)



Figuur 3.3: Bar-On se model van Emosionele Intelligensie

Bron: Saamgestel uit Bar-On (2003; 2009)

Bar-On (2003) beklemtoon dat emosionele intelligensie deur inoefening en terapeutiese ingryping oor 'n tydperk ontwikkel kan word, en derhalwe word die prosesse eerder as die produkte in hierdie model beklemtoon. Goleman (2008) verduidelik die verband tussen neuroplastisiteit en die aanleer van sosiale en emosionele vaardighede soos volg:

Courses in social and emotional learning also make great sense because of neuroplasticity – the fact that repeated experiences shape the brain. The more a child practices self-discipline, empathy, and cooperation, the stronger the underlying circuits become for these essential life skills.

Die meting en voorspellingswaarde van emosionele intelligensie word vervolgens kortliks bespreek.

3.5 DIE METING VAN EMOSIONELE INTELLIGENSIE

Verskeie navorsers is van mening dat die waarde van EI slegs bepaal kan word deur die wyses waarvolgens EI geassesseer word, te ondersoek (Ciarrochi, Chan, Capute & Roberts, 2001). Die meting van EI was die afgelope dekade die onderwerp van verskeie debatte en navorsing (Austin, Saklofske, Huang & McKenney, 2004; Bar-On & Parker, 2000; Davis, 2004; Pfeiffer, 2001; Smith, 2002). Sommige navorsers (Mayer, Salovey & Caruso, 2001) is van mening dat EI 'n kognitiewe vaardigheid is, wat impliseer dat dit deur middel van probleemoplossingsaktiwiteite geassesseer moet word, terwyl ander (Bar-On, 1997; Salovey, Mayer, Goldman & Palfai, 1995; Schutte *et al.*, 1998) van mening is dat dit deur self-rapporteringsvraelyste geassesseer moet word. EI word tans op twee wyses geassesseer, naamlik deur prestasiegebaseerde toetse en self-rapporteringsvraelyste.

In Tabel 3.2 verskyn 'n kort beskrywing van prestasiegebaseerde en self-rapporteringsvraelyste, asook assesseringsmedia wat ingeskakel word by die meting van EI.

Tabel 3.2: Prestasiegebaseerde toetse en self-rapporteringsvraelyste

| | PRESTASIEGEBASEERDE TOETSE | SELF-RAPPORTERINGSVRAELYTE |
|---------------------------|---|--|
| Beskrywing | Prestasiegebaseerde toetse bevat response wat volgens objektiewe, voorafbepaalde toekenningskriteria geëvalueer word | Die individu rapporteer self oor sy/haar eie EI-vlakke |
| Assesserings-media | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Multifactor Emotional Intelligence Scale (MEIS)</i> (Mayer & Salovey, 1997) • <i>Mayer-Salovey-Caruso Emotional Intelligence Test (MSCEIT)</i> (Mayer, Salovey & Caruso, 2001) • <i>Levels of Emotional Awareness Scale (LEAS)</i> | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Trait Meta-Mood Scale (TMMS)</i> (Salovey, Mayer, Goldman & Palfai, 1995) • <i>Schutte Self-Report Inventory (SSRI)</i> (Schutte <i>et al.</i>, 1998) • <i>Toronto Alexithymia Scale (TAS-20)</i> • <i>Trait Emotional Intelligence Questionnaire (TEIQue)</i> |

(Lane, Quinlan, Schwartz, Walker & Zeitlin, 1990)

(Pertrides, 2009)

- *Emotional Competence Inventory (ECI)*
(Boyatzis, Goleman & Hay/Mc Ber, 1999; Wolff, 2005)
- *Emotional Intelligence Inventory (EQ-i)*
(Bar-On, 1997)
 - *EQ-i:YV (Youth Version)*
(Bar-On & Parker, 2000)

Verskeie navorsers het die voordele en nadele van prestasiegebaseerde toetse en selfrapporteringsvraelyste uitgewys (Brackett, Rivers, Shiffman, Lerner & Salovey, 2006; Ciarrochi *et al.*, 2001; Meijer, 2010) en die verskille tussen prestasiegebaseerde en selfrapportering-assessering geïdentifiseer. Hierdie verskille word in Tabel 3.3 hier onder uiteengesit:

Tabel 3.3: Verskille tussen prestasiegebaseerde toetse en selfrapporteringsvraelyste

| PRESTASIEGEBASEERDE TOETSE | SELFRAPPORTERINGSVRAELYTE |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • 'n Individu se ware EI word gemeet. • Hierdie tipe toets is meer tydrowend omrede dit 'n uitgebreide aantal observasies vereis alvorens 'n individu se EI-vlak bepaal kan word. • Die toetse hou minder verband met persoonlikheidsassessering, maar oorvleuel in 'n mate met tradisionele intelligensie-meetinstrumente. | <ul style="list-style-type: none"> • Waargenome EI word geassesseer. • Dit is die mees gekose wyse om EI te meet omrede dit maklik is om af te neem en te interpreteer. • 'n Individu kan sy/haar eie EI-vlakke in 'n paar bondige stellings opsom. • Hierdie vraelyste vereis van individue om insig in hul eie EI-vlakke te toon en dit kan dus gebeur dat 'n individu nie noodwendig 'n akkurate begrip van sy/haar eie EI het nie. • Die individu kan sy/haar response verdraai om beter of swakker en meer sosiaal aanvaarbaar te laat vertoon. Skale wat die mate kan bepaal waarin response verdraai word, behoort dus by selfrapporteringsvraelyste ingesluit te word. |

Die motivering vir die gebruik van die *BarOn EQ-i:YVTM* (Bar-On & Parker, 2000) vir hierdie studie is dat dit 'n gestandaardiseerde meetinstrument is wat as geldig en betroubaar beskou kan word (Bar-On, 2004; Bar-On & Parker, 2000; Maree, 1997) en in die volgende afdeling word daar kortliks op Bar-On se selfrapporteringsvraelys – *Emotional Intelligence Inventory (EQ-i)* – gefokus. Die *Emotional Intelligence Inventory: Youth Version (EQ-i:YV)TM* (Bar-On & Parker, 2000) sal daarna in meer besonderhede bespreek word. Ek stel meer daarin belang om 'nie-kognitiewe' fasette van EI (soos beliggaam in Bar-On en Parker (Bar-On & Parker, 2000) se vraelys) te evalueer as in meting van 'kognitiewe' EI.

3.5.1 Emotional Intelligence Inventory (EQ-i) (Bar-On & Parker, 2000)

Bar-On (1977) het baanbrekerswerk gedoen deur die eerste empiries-gekonstrueerde toets vir nie-kognitiewe intelligensie in die wêreld te ontwikkel. Hierdie toets (in die vorm van 'n vraelys) is uniek aangesien dit 'n omvattende reeks bestaande waarnemings en teorieë, metodologiese strategieë en navorsingsbevindings van 'n multifaktoriale aard kombineer (Meijer, 2010). Die toets maak van 'n vier-punt Likertskaal gebruik om die response van die deelnemers te gradeer: (1) – *baie selde waar van my*; (2) – *selde waar van my*; (3) – *dikwels waar van my*; (4) – *baie dikwels waar van my*.

In Figuur 3.3 word die vyf skale skematies voorgestel. Die EQ-i bestaan uit 133 items wat 15 subskale meet. Hierdie subskale word in vyf komponente verdeel:

- Intrapersoonlike komponent
 - Emosionele self-bewustheid
 - Selfgeldendheid
 - Selfagting
 - Selfaktualisering
 - Onafhanklikheid
- Interpersoonlike komponent
 - Empatie
 - Interpersoonlike verhoudings
 - Sosiale verantwoordelikheid
- Aanpasbaarheid
 - Probleemoplossing
 - Realiteitstoetsing
 - Buigsaamheid
- Streshantering
 - Strestoleransie

- Impulsbeheer
- Algemene gemoedskale
 - Geluk
 - Optimisme

Die voordele van die Bar-On (EQ-i) lê volgens Bharwaney (2007) in die feit dat dit deur standvastige en uitgebreide navorsing onderlê word, meer as enige ander emosionele intelligensie meetinstrument wat tans beskikbaar is. Die outeur identifiseer ook die volgende voordele van die Bar-On (EQ-i):

Die uitgebreide navorsing het 'n indrukwekkende stel norme geskep wat die Bar-On (EQ-i) se geldigheid en betroubaarheid verseker. Bharwaney (2007:49) stel dit soos volg:

It is the only available measurement of emotional intelligence that has the validity and norms to make its use for recruitment possible.

- Dit is die enigste meetinstrument wat EI werklik meet soos wat dit in artikels omskryf word.
- Die formaat van sekere verslae sluit 'n numeriese (kwantitatiewe) waarde van EI in – enige waarde tussen 85 en 115 kan as effektiewe funksionering geïnterpreteer word.
- Dit is 'n eenvoudige model van emosionele intelligensie wat dit moontlik maak vir almal om daarmee te kan identifiseer, ongeag ouderdom, beroep of persoonlike omstandighede.
- Daar is 'n hele 'familie' van Bar-On (EQ-i) produkte beskikbaar, onder andere die *Emotional Intelligence Inventory: Youth Version (EQ-i:YV™)* waarop in hierdie studie gefokus word.
- Daar is voorts verskillende formate van die EI-verslag beskikbaar – die opsommende verslag, 'n 11-bladsy hulpbronverslag, 'n 17-bladsy ontwikkelingsverslag en 'n groeiverslag.
- Die tellings kan vergelyk word met dié van ander persone van dieselfde ouderdom en geslag uit die algemene bevolking.
- Daar is ook 'n 360°-weergawe wat dit moontlik maak dat tot 49 ander persone 'n mens kan evalueer om sodoende 'n meer omvattende opsomming van jou emosionele funksionering te maak.

Daar is egter ook kritiek op die gebruik van selfevalueringsvraelyste deurdat respondente hulle response kan verdraai om hulleself beter of swakker te laat vertoon (Ciarrochi *et al.*, 2001). Die Bar-On (EQ-i) het vier geldigheidsaanduiders wat dit moeilik maak om die toets te

manipuleer. Bharwaney (2007). 'n Punt van kritiek teen die gebruik van die *Intelligence Inventory: Youth Version (EQ-i:YVTM)* (Bar-On, 2000), is dat die toetsafnemers deur geakkrediteerde instansies opgelei moet word en aan sekere vereistes moet voldoen.

In die huidige studie word die *Emotional Intelligence Inventory: Youth Version (EQ-i:YV)* (Bar-On & Parker, 2000), gebruik om die adolessent se emosionele intelligensie te meet. Hierdie instrument is gestandaardiseer en kan dus as geldig en betroubaar beskou word. (Die geldigheid en betroubaarheid van die *EQ-i:YVTM* (Bar-On & Parker, 2000) word in hoofstuk 5 bespreek.)

3.5.1.1 Die EQ-i:YVTM

Bar-On en Parker (2000) het hierdie EI-selfrapporteringsmeetinstrument ontwikkel vir kinders en adolessente tussen die ouderdomme van 7 en 18 jaar. Dieselfde vier-punt Likertskaal soos vir die EQ-i word gebruik. Die *EQ-i:YVTM* (Bar-On, 2000), bestaan uit 60 items wat oor sewe skale versprei is. Daar is ook 'n korter weergawe (30 items) beskikbaar. Die *EQ-i:YVTM* maak voorts voorsiening vir 'n positiewe indruk skaal wat ten doel het om individue te identifiseer wat óf 'n positiewe óf 'n negatiewe indruk van hulself het. 'n Verdere kenmerk van die *EQ-i:YVTM* (Bar-On & Parker, 2000) is die insluiting van 'n inkonsekwentheidsindeks wat vir die opspoor van nie-konsekwente antwoordstyle gebruik word. 'n Korrelasiefaktor kom voor wat aanpassings vir jong kinders moontlik maak.

Bar-On en Parker (2000) het 'n groot normatiewe steekproef gebruik en die instrument kan dus as geldig en betroubaar beskou word. 'n Verdere kenmerk van die *EQ-i:YVTM* (Bar-On & Parker, 2000) is dat geslag- en ouderdomspesifieke norme verstrekkend word. Die vier ouderdomsgroepe is 7–9, 10–12, 13–15 en 16–18 jaar. Die kernaspekte van emosionele intelligensie word deur die volgende multidimensionele skale gemeet:

- Totale Emosionele Intelligensie-skaal
 - Intrapersoonlike skaal
 - Interpersoonlike skaal
 - Aanpasbaarheidskaal
 - Streshanteringskaal
- Algemene gemoedskaal
- Positiewe indruk skaal
- Inkonsekwentheidsindeks (Bar-On & Parker, 2000)

'n Verdere kenmerk van die *EQ-i:YV™* (Bar-On & Parker, 2000) is dat die punttoekenning en opstel van die profiele maklik deur die geregistreerde toetsafnemer gedoen kan word. Die tellings wat behaal word, kan kwalitatief en kwantitatief geïnterpreteer word. Gemiddelde tot bo-gemiddelde tellings kan kwalitatief geïnterpreteer word as dat die individu waarskynlik emosioneel en sosiaal doeltreffend funksioneer en moontlik emosioneel en sosiaal intelligent is. Laer tellings daarenteen kan weer daarop dui dat die individu emosionele, sosiale of gedragsprobleme ondervind. So byvoorbeeld kan hoë tellings op die volgende skale behaal, kwalitatief soos volg geïnterpreteer word:

- Intrapersoonlike skaal: Die persoon verstaan sy/haar emosies, kan hom-/haarself emosioneel uitdruk en beskik oor die vermoë om met ander persone te kommunikeer.
- Interpersoonlike skaal: Die persoon toon goeie interpersoonlike verhoudings en is 'n goeie luisteraar wat ander se gevoelens kan verstaan en waardeer.
- Aanpasbaarheidskaal: Die persoon is buigbaar en kan beskik oor die vermoë om in situasies aan te pas. Hy/sy is realisties, kan verandering hanteer en toon ook positiewe hanteringsmeganismes ten opsigte van alledaagse probleme.
- Streshanteringskaal: Die persoon kan kalm bly, tree nie impulsief op in moeilike situasies nie, en beskik oor die vermoë om onder druk te werk. Hy/sy kan moeilike situasies sonder emosionele uitbarstings hanteer.
- Totale emosionele intelligensieskaal: Die persoon is gewoonlik effektief in die hantering van daaglikse uitdagings en oor die algemeen gelukkig.
- Algemene gemoedskaal: Die individu is optimisties en het 'n positiewe uitkyk op die lewe.
- Positiewe indrukskaal: 'n Hoë telling kan daarop dui dat die persoon poog om 'n oordrewe positiewe selfindruk te skep, terwyl 'n lae telling kan impliseer dat die persoon geneig is om 'n oordrewe negatiewe selfindruk te skep.
- Inkonsekwentheidsindeks: Inkonsekwentheid is teenwoordig in die manier waarop die persoon op soortgelyk-bewoorde items geantwoord het. Die toetsafnemer moet dan vasstel of die persoon die instruksies verkeerd verstaan het, of die vrae moontlik op 'n agterlosige wyse beantwoord het.

Samevattend lê die motivering vir die gebruik van die Bar-On (EQ-i) en ook die *EQ-i:YV™* (Bar-On & Parker, 2000) volgens Bharwaney (2007:51) in die volgende:

An excellent research base underpins this instrument. It is very easy to understand, complete and make sense of the results. It's very powerful for starting a conversation about 'what is really going on' in a person's life.

Die motivering vir die gebruik van die *BarOn EQ-i:YV™* vir hierdie studie is dat dit 'n gestandaardiseerde meetinstrument is wat as geldig en betroubaar beskou kan word (Bar-On & Parker, 2000; Maree, 1997; Bar-On, 2004).

3.6 EMOSIONELE INTELLIGENSIE EN POSITIEWE SIELKUNDE

3.6.1 Positiewe sielkunde

Martin Seligman het in 1998 die term positiewe sielkunde geskep (Compton, 2005). Daar het egter reeds in die 1980's 'n paradigmaskuif in die sielkunde begin. Die navorsingsfokus in sielkunde voor die Tweede Wêreldoorlog het drie primêre doelwitte gehad: om psigiese verstourings te genees, talent te identifiseer en te ontwikkel, en die lewens van alle mense meer produktief en vervuld te maak. Volgens Compton (2005) is die skepping van groter lewensvervulling grootliks geïgnoreer en alhoewel die suksesse in verband met maniere waarop geestesiekte behandel kan word, indrukwekkend was, is die werklike prestasie (vanuit 'n praktiese oogpunt gesien) die feit dat mense gehelp kan word om weg te beweeg vanaf 'n staat van negatiewe emosionaliteit na wat beskryf kon word as 'n staat van neutrale emosionaliteit. Die nuwe perspektief van navorsing in sielkunde volgens Baumgardner en Crothers (2010) is die beskouing dat die veld van die sielkunde uit ewewig is, en dat daar sterker gefokus word op die negatiewe aspekte van menslike gedrag as op die positiewe aspekte daarvan. Positiewe sielkunde ontken nie die negatiewe aspekte nie, maar dit suggereer ook nie dat alle sielkunde op die negatiewe toegespits is nie. Dit impliseer eerder dat die nuwe en ontluikende perspektief van positiewe sielkunde 'n meer realistiese en gebalanseerde siening van die menslike aard voorhou; 'n siening wat menslike sterkpunte en deugde insluit sonder om die mens se swakhede en vermoë tot die kwaad te ontken.

3.6.1.1 Definiëring van positiewe sielkunde

Carr (2004) omskryf positiewe sielkunde as 'n wetenskaplike inisiatief wat fokus op die begryp en verduideliking van geluk en subjektiewe welsyn, asook op die akkurate voorspelling van faktore wat sodanige toestande beïnvloed. As 'n kliniese inisiatief hou positiewe sielkunde verband met die versterking van subjektiewe welsyn en geluk, eerder as

die remediëring van tekorte. Dus, die positiewe sielkunde komplementeer die tradisionele kliniese sielkunde eerder as om dit te vervang.

Die positiewe sielkunde bestudeer karaktereienskappe (ook genoem sterktes) en positiewe instellings, asook positiewe emosies.

- **Positiewe eienskappe (of sterktes)** – Roos, Potgieter en Wissing (2005) konseptualiseer sterktes soos volg:
 - Kognitiewe sterktes het te make met die verkryging en gebruik van kennis, naamlik kritiese denke, 'n liefde vir leer, akademiese nuuskierigheid, kreatiwiteit en wysheid.
 - Emosionele sterktes verwys na kwaliteite soos dapperheid, uithouvermoë, integriteit, entoesiasme en emosionele intelligensie.
 - Interpersoonlike sterktes sluit liefde, ondersteuning en sosiale intelligensie in wat te doen het met die vorming en instandhouding van vriendskappe of sosiale verhoudings en EI se impak op die soeke na betekenis in die lewe.
 - Gemeenskapsterktes verwys na samewerking, sosiale verantwoordelikheid, eerlikheid, regverdigheid, mededoë, verdraagsaamheid en leierskapsvermoëns.
 - Sterktes wat teen oormaat beskerm, verwys na sterktes soos vergewingsgesindheid en welwillendheid, nederigheid, versigtigheid en selfregulering.
 - Waardeverheldering sluit sterktes in wat te make het met die waardering van transendentale aspekte van die lewe en die vind van betekenis in en verbondenheid aan iets groter as die self, soos spiritualiteit, religiositeit, dankbaarheid, die vermoë om die estetika te waardeer, hoopvol te wees en humor en speelsheid te kan behou.
- **Positiewe instellings** verwys na demokrasie, die reg tot vryheid van spraak, vryheid van keuses, toegang tot inligting en gesinne wat mekaar ondersteun. Seligman (2002) verwys na die wisselwerking tussen positiewe instellings en positiewe eienskappe (sterktes). Die positiewe instellings is ondersteunend ten opsigte van bogenoemde sterktes, terwyl die sterktes op hul beurt weer ondersteunend ten opsigte van die positiewe emosies optree (Koen, 2008).
- **Positiewe emosies** kan omskryf word as
 - emosies oor die verlede (tevreidenheid, trots, ens.);
 - emosies oor die teenwoordige wat onder geluk gekategoriseer word (ekstase, plesier, vreugde, ens.); en

- o emosies oor die toekoms (hoop, optimisme, vertrou, geloof, ens.).

Die positiewe sielkunde volgens Koen (2008) is dus die wetenskaplike bestudering van optimale menslike funksionering op biologiese, institusionele, kulturele, globale en verhoudingsvlak.

3.6.2 Emosionele intelligensie as 'n integrale deel van die positiewe sielkunde

Volgens Bar-On (2010:57) is daar verskeie empiriese bewyse wat die insluiting van EI as 'n integrale deel van die positiewe sielkunde ondersteun:

Emotional intelligence is an integral part of positive psychology by demonstrating that EI has a significant impact on (a) human performance, (b) happiness, (c) well-being and (d) the quest for meaning in life, all of which are the focus of interest in positive psychology.

Die verband tussen emosionele intelligensie en hierdie vier fokusareas van positiewe sielkunde word nou kortliks belig.

3.6.2.1 Die impak van EI op akademiese en werksukses

Die verband tussen emosionele intelligensie en akademiese prestasie was reeds die fokus van verskeie internasionale studies wat bevind het dat die volgende EI-faktore die grootste impak op akademiese sukses het: Die vermoë om stres te hanteer en emosies te beheer; die vermoë om probleme van 'n interpersoonlike en intrapersoonlike aard op te los; die motivering en dryfkrag om persoonlike doelwitte te stel en na te streef, en 'n optimistiese ingesteldheid. Volgens Bar-On (2010) staan EI telkens in 'n hoogs-bedeutende verhouding tot werksukses. Die outeur meld voorts dat 'n toenemende aantal studies dui op die bedeutende impak van EI op ander aspekte van menslike gedrag en sosiale interaksies, soos die vermoë om mediese probleme en lewensbedreigende gesondheidsprobleme te hanteer (Bar-On, 2010).

3.6.2.2 Die impak van EI op geluk

'n Studie waaraan 51 623 persone deelgeneem het, het bevind dat daar 'n korrelasie van 0,78 is wat daarop dui dat emosionele intelligensie baie sterk verwant is aan geluk (daar is 'n domeinoorvleueling van meer as 60%). Hierdie bevinding verleen sterk steun aan die verwantskap tussen emosionele intelligensie en positiewe sielkunde in die sin dat geluk deesdae as 'n hoofokus van belangstelling in die positiewe sielkunde beskou word (Bar-On, 2007).

3.6.2.3 EI se beduidende impak op psigologiese welstand

Volgens Schutte, Malouff, Smunek, McKenley en Hollander (2002) bestaan daar 'n teoretiese sowel as 'n navorsingsverband tussen emosionele intelligensie en emosionele welstand. 'n Studie deur Bar-On (2010) het bevind dat daar 'n hoë korrelasie tussen EI en die konstruk 'psigologiese welstand' is. Volgens die outeur het die volgende vier EI-vaardighede die hoogste voorspellingswaarde vir 'n persoon se psigologiese welstand: die vermoë om eie emosies te aanvaar; 'n besef van eie waarde; die vermoë om persoonlike doelwitte te formuleer en na te volg, en die vermoë om eie gevoelens te verstaan en sake in die regte perspektief te plaas. EI kan dus beskou word as 'n aanwyser van psigologiese welstand wat 'n belangrike komponent van die positiewe sielkunde is (Vittersø, 2001). Ciarrhochi en Scott (2006) het in 'n studie bevind dat persone wat dit moeilik vind om hul emosies te identifiseer en te verwoord, verhoogde vlakke van angstigheidservaar. Volgens die outeurs sal persone wat nie hul emosies effektief kan bestuur en beheer nie, verlaagde vlakke van psigologiese welstand ervaar.

3.6.2.4 EI se impak op die soeke na betekenis in die lewe

Volgens Bar-On (2010) is selfaktualisering een van die faktore van EI wat 'n lang proses deurloop het waartydens 'n individu poog om sy/haar eie potensiaal te verwerklik op die soeke na sin betekenis in die lewe.

Bar-On (2010) wys op navorsing wat moontlik in die toekoms gedoen kan word om die integrale rol van EI in die positiewe sielkunde verder te belig. Behalwe vir 'n verkenning van die wyse waarop emosionele intelligensie gedurende die lewensverloop ontwikkel, sal dit vir die positiewe sielkunde van besondere waarde wees om te ondersoek wat die impak van EI is op die grootmaak en opvoeding van gesonde, goedaangepaste, doeltreffende, produktiewe en gelukkige kinders. Dit sou ook waardevol wees om ondersoek in te stel na die wyse waarop EI-bekwaamhede en -vaardighede, sowel as ander nou verwante faktore in die positiewe sielkunde, ten beste verhoog kan word.

Emosionele intelligensie vorm dus nie net deel van positiewe sielkunde nie, maar is ook 'n belangrike voorspeller vir sukses (Koen, 2008).

3.6.3 Begrippe wat met emosionele intelligensie verband hou

Die volgende begrippe wat met emosionele intelligensie verband hou en in verskeie studies (Brackett, Mayer & Warner, 2004; Fuller, 2001; Meadmore & Burnett, 2003; Prada, 2009)

gebruik word, word vervolgens kortliks omskryf. Hierdie lys is nie volledig nie en slegs enkele begrippe wat in die literatuur bespreek word, word in hierdie studie ingesluit.

- **'Alexithymia'** word deur Brackett, Mayer en Warner (2004) gedefinieer as die onvermoë van 'n persoon om emosies te identifiseer en uitdrukking te gee aan emosies.
- **Veerkrachtigheid** (*Resilience*) – Fuller (2001:41) definieer veerkrachtigheid as *the happy knack of being able to bungy jump through the pitfalls of life*. Veerkrachtigheid is dus die vermoë om oorlewingswyses ten tye van persoonlike krisis te openbaar. Veerkrachtigheid en emosionele intelligensie berus in 'n groot mate daarop om 'n verbondenheid met ander te ervaar, in voeling met hulle te wees en empatie met ander te hê (*connectedness, belonging and empathy*).
- **Verbondenheid** – Leerders wat voel dat hulle 'behoort' en ervaar dat hulle deur hul familie, groep, skool en gemeenskap aanvaar word. Hulle ondervind hoër vlakke van ondersteuning en kan negatiewe situasies en byvoorbeeld groepsdruk beter hanteer (Smith, 2002).
- **Empatie** word deur Campbell en Schalekamp (2001) gedefinieer as die vermoë om 'n ander persoon se emosies te verstaan. Dit beteken om letterlik te probeer verstaan hoe dit sal voel as jy in die persoon se skoene moes staan. Empatie vereis vaardighede soos begrip van 'n ander persoon se uitkyk, akkurate identifisering van die persoon se emosies en om op 'n toepaslike wyse op die persoon se emosies te reageer.

3.7 EMOSIONELE INTELLIGENSIE AS KONSEP EN FASET VAN DIE ADOLESENT SE LEWE

Volgens Plug, Louw, Gouws en Meyer (1997) is 'n adolessent in 'n ontwikkelingsfase wat strek van puberteit tot volwassenheid. Die term 'adolessensie' is afgelei van die woord *adolescere* wat beteken om 'groot te word' of 'te groei tot volwassenheid' (Rice & Dolgin, 2011). Dit word algemeen in die ontwikkelingsielkunde aanvaar dat die adolessentefase tussen die ouderdomme van ongeveer 12 tot 20 jaar voorkom en dat dit derhalwe dui op die oorgangsfase tussen die kinderjare en volwassenheid (Koen, 2008). Louw (2007) verwys na adolessensie as die oorgangstydperk tussen kind-wees en volwassene-wording. Alhoewel die Kinderwet van Suid-Afrika (2005) 'n kind wetlik as volwasse beskou sodra hy/sy die ouderdom van 18 jaar bereik, is dit volgens Louw, Louw en Ferns (2007) en Chan (2012) meer aanvaarbaar om adolessensie op grond van spesifieke fisieke en psigiese ontwikkelingskenmerke en sosio-kulturele norme af te baken.

Volgens Maree en Fernandes (2003) sluit dié tydperk onsekerheid en verwardheid in, aangesien die adolessent nog nie 'n volwassene is nie, maar ook nie meer 'n kind nie. Die belangrikste ontwikkelingstaak in hierdie fase is die vorming van 'n self-identiteit, waar die persoon hom-/haarself afvra: Wie is ek? Mwamwenda (2004:67) verduidelik die vorming van self-identiteit soos volg:

The search for identity becomes a preoccupation with adolescents. Adolescents want to know who they are, what they are capable of achieving, what they want to do in life, what values they want to adopt as their own, who they want to marry, the kind of family they want to have, their sexual orientation, and whether they are capable of sustaining friendships and commanding the respect of others.

Die beantwoording van hierdie vrae gee aan die adolessent 'n gevoel van beheer, wat hom/haar in staat stel om sy/haar lewe te rig (Maree & Fernandes, 2003).

Daar bestaan verskeie teorieë wat elk op 'n verskillende faset van adolessensie fokus. Tabel 3.4 verskaf 'n beknopte oorsig oor hierdie teorieë.

Tabel 3.4: Adolessensie soos gesien vanuit verskillende teoretiese perspektiewe

| Ontwikkelingsarea | Primêre teoretici | Hooffokus |
|---------------------|---------------------------|--|
| Biologies | Hall, Gesell, Tanner | Die fisiese en seksuele ontwikkeling soos bepaal deur gene en die biologiese ontwikkeling. |
| Psigologies | Sigmund Freud, Anna Freud | Adolessensie word gesien as 'n tydperk van seksuele opwinding en angstigheid. |
| Psigososiaal | Erikson | Die identiteitsvorming van die adolessent en sy/haar innerlike stryd ten opsigte van die verkryging van 'n identiteit en identiteitsverwarring. |
| Kognitief | Piaget | Die adolessent is in staat tot operasionele denke – dink abstrak, bespiegel oor hipotetiese situasies en redeneer deduktief oor wat moontlik kan wees. |
| Ekologies | Bronfenbrenner | Die adolessent ontwikkel in 'n bepaalde konteks – word beïnvloed deur familie, portuurgroep, geloof, skool, media, gemeenskap en wêreldgebeure. |

Sosiaal-kognitief

Bandura

Kinders leer deur modellering. Daar is 'n verhouding tussen sosiale en omgewings-faktore en dit beïnvloed hul gedrag.

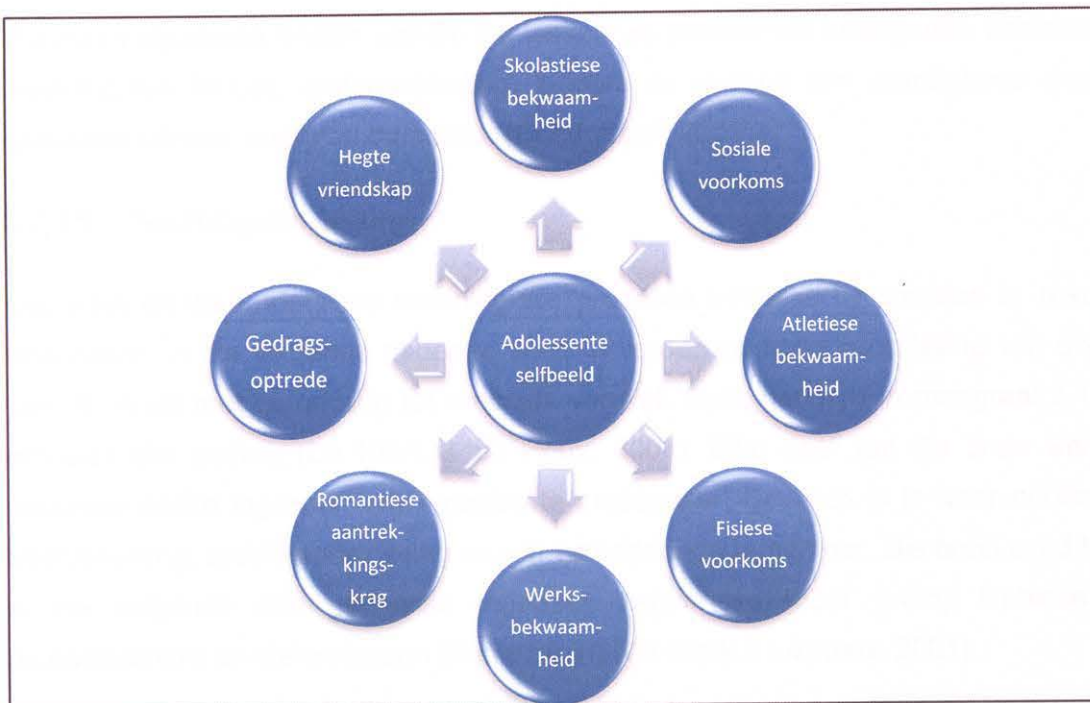
Kultureel

Mead, Gilligan

Die kultuur waarin die kind opgroei is van primêre belang.

Bron: Spano (2004:2)

Een van die belangrikste uitdagings (en krisis) tydens adolessensie is identiteitsvorming (Erikson, 1968). Erikson was van mening dat die vroeë stadia van psigososiale ontwikkeling die grondslag vir latere stadia bied, wat impliseer dat adolessente wat nie 'n eie identiteit kan ontwikkel nie, dit moeilik mag vind om warm en intieme verhoudings as volwassene te vestig (Louw, 2007). Louw (2007) identifiseer verskillende identiteite wat deur die adolessent 'gevorm' word. Hierdie identiteite word in Figuur 3.4 voorgehou.



Figuur 3.4: Identiteite wat die adolessent vorm

Bron: Saamgestel uit Louw en Louw (2007)

Die adolessent se funksionering word daagliks beïnvloed deur die emosies wat hy/sy ervaar (Gouws, Kruger & Burger, 2008). Die effektiewe hantering en prosessering van dié emosies word volgens De Klerk en Le Roux (2003) medebepaal deur die adolessent se emosionele intelligensie. Emosionele intelligensie word volgens Srivastava, Sibia en Misra (2008) gekoppel aan die kwaliteit van die adolessent se emosionele lewe. Brackett, Patti, Stern,

Rivers, Elbertson, Chisholm en Salovey (2009:335) verwys na uitgebreide navorsing wat daarop dui dat adolessente met emosionele vaardighede beter funksioneer as die adolessente wat nie oor emosionele vaardighede beskik nie.:

These youth have more positive relationships, are less likely to engage in risk-taking behaviours such as using drugs and alcohol, experience fewer emotional symptoms (e.g. stress, anxiety, and depression) and perform better academically. ... In addition, teachers perceive emotionally skilled youth as more socially competent and non-aggressive; less hyperactive, depressed, and anxious; and relatively popular, pro-social, and self-confident.

Die adolessent met 'n hoër vlak van emosionele intelligensie is meer geneig om gelukkig, tevrede, kreatief en optimisties te wees as die een met 'n laer vlak van emosionele intelligensie. Die ontwikkeling van die adolessent se emosionele intelligensie word deur verskeie faktore beïnvloed.

3.7.1 Enkele faktore wat emosionele intelligensie by adolessente kan beïnvloed

Die mees algemene faktore wat die adolessent se emosionele intelligensie kan beïnvloed, is neurologiese faktore, taalontwikkeling, kinders se vermoë om vaardighede aan te leer, genetiese faktore, ouers en die media (Oosthuizen, 2009).

3.7.1.1 Neurologiese faktore

Die brein en die onderskeie neurologiese prosesse betrokke by emosies is 'n komplekse onderwerp. In die volgende gedeelte word 'n vereenvoudigde voorstelling van die werking van die brein met betrekking tot emosies verskaf. Soos genoem in paragraaf 3.1, onderlê emosies alle gedrag (De Klerk & Le Roux, 2001). Elke deel van die brein word tydens rasionele denke ingespan om emosies te prosesseer. Emosies is is weer noodsaaklik vir besluitneming, probleemoplossing en om veranderinge te hanteer. Die brein word breedweg in die volgende drie gedeeltes ingedeel: neokorteks (hoër brein); limbiese sisteem (soogdierbrein) en die breinstam (reptielbrein) (De Klerk & Le Roux, 2001).

Volgens Papalia *et al.* (2009) ontstaan emosies in die limbiese sisteem van die brein. Die limbiese sisteem se primêre doel is om aan ons primitiewe behoeftes soos eet, voortplanting en beskerming van gebied en self, te voldoen. Die mens gebruik egter dieselfde gedeelte van die brein om te evalueer wat met ons gebeur en watter fisiologiese prosesse in werking gestel moet word (bv. sweet, hongerpyne, dors, ens.) (Bharwaney, 2007). Hierdie deel van die brein is impulsief, kragtig en emosioneel en is volgens De Klerk *et al.* (2001) gerig op die persoon self. Die limbiese gedeelte bestaan uit onder andere uit die talamus, die hippokampus en die amigdala. Inligting wat deurlopend deur die sintuie

ingeneem word, kom eerstens by die talamus byeen voordat dit versprei word na die hippokampus wat 'n evaluerende funksie vervul. Die inhoud van die inligting word geëvalueer aan die hand van ervarings van wat voorheen gesien, gehoor, gevoel, geruk en geproe is. Alle inligting wat so geëvalueer is, word daarna eers deur die amigdala geregistreer voordat dit na die neokorteks gaan. Die amigdala dien as die geheuebank en dit stoor ook emosionele herinneringe. As daar dus in die geheuebank 'n vorige ondervinding van 'n vuisgeveg as respons op 'n sekere emosie was, sal die amigdala outomaties 'n fisiologiese respons tot gevolg hê sonder om die neokorteks te 'raadpleeg'. Daar word ook na hierdie respons as die 'veg/vlug'-respons verwys (Bharwaney, 2007; De Klerk *et al.*, 2001; Papalia *et al.*, 2009). Navorsing gerig op die verkenning van die neurale baan wat emosionele bewustheid sowel as addisionele emosionele en sosiale aspekte van hierdie konsep beheer, het begin om tasbare bewyse te verskaf van die anatomiese grondbeginsels van hierdie konstruk wat voortydig en verkeerdelik deur sommiges as 'n ontasbare mite beskryf is (Di Fabio, 2011).

3.7.1.2 Taalontwikkeling

Adolessente wat in 'n huis grootgeword het waar oop en gereelde kommunikasie tussen ouer en kind plaasgevind het, is geneig om emosioneel en sosiaal meer volwasse te wees (Louw, 2007). Emosies word deur verbale en nie-verbale gedrag uitgedruk (De Klerk & Le Roux, 2003). Taal is 'n vaardigheid wat nodig is om emosies en gevoelens op 'n aanvaarbare manier uit te druk. Volgens Cilliers (2004) kan die aanname dus gemaak word dat indien 'n kind se taalvaardigheid nie aan die standaard voldoen nie, dit die ontwikkeling van die kind se emosionele ontwikkeling negatief sal beïnvloed.

3.7.1.3 Ouers

Goleman (1995) wys daarop dat die tipe verhouding tussen ouer en kind bepaal watter mate van emosionele stabiliteit die kind in die toekoms sal beleef. Volgens die outeur is die gesinslewe die primêre leerskool van emosionele ontwikkeling. Die rol van vaders word ook beklemtoon. Kinders, vaar beter op skool en met hul vriendskappe indien hulle vaders van hul (die kinders) se gevoelens bewus is en hulle kan help met probleemoplossing (Cilliers, 2004). Die outeur wys ook daarop dat ouers die kind se emosionele intelligensie kan verhoog deur hom/haar bewus te maak van sy/haar emosies, en deur die korrekte manier van hantering aan die kinders te modelleer. Net so kan die verkeerde modellering 'n negatiewe invloed op die kind se emosionele intelligensie hê.

3.7.1.4 Media en tegnologie

Die invloed van die media kan nie oorbeklemtoon word nie (Punamäki, Wallenius, Nygard, Saarni & Rimpelä (2007); Olson, Kutner & Warner (2008)). Kinders word aan allerlei vorme van massamedia blootgestel, soos byvoorbeeld televisie, radio, videospelletjies en die internet. Die koms van sellulêre telefone maak dit moontlik vir enige kind om 24 uur van die dag toegang tot sosiale netwerke en webwerwe te verkry. Die adolessent word onder meer aan mediageweld blootgestel. Volgens Louw (2007) weerspieël 80% van alle televisieprogramme voorvalle van geweld. Die adolessent word ook aan pornografie blootgestel. Louw (2007:204) beskryf die invloed van die media op die adolessent met die volgende stelling:

As gevolg van hulle neiging om konvensionele gesag uit te daag, word hulle meer vatbaar vir die nabootsing van sekere soorte televisiegeweld, misdaad en die uitbeeldings van selfmoord.

Daar kan tussen vier hoofeffekte van die blootstelling aan gewelddadige vermaak onderskei word (Donnerstein, Slaby & Eron, 1994 in Louw, 2007). Die **aggressor-effek** het ten gevolg dat mense meer gemeen, aggressief en gewelddadig kan word. Die **slagoffer-effek** dui daarop dat mense geneig is om die wêreld toenemend as 'n vreesaanjaende plek te beleef, meer vrees te ervaar en meer selfbeskerende maatreëls toe te pas. Volgens die **omstander-effek** is mense meer geneig om afgestomp te raak ten opsigte van geweld in die media, maar ook in die werklike lewe. Hulle raak ook meer gevoelloos en betoon minder simpatie teenoor slagoffers van geweld. Die **aptyt-effek** het tot gevolg dat mense 'n toenemende aptyt vir meer gewelddadige vermaak ontwikkel.

Die media en tegnologie stel die adolessent dus nie net aan die modellering van toepaslike en ontoepaslike gedrag bloot nie, maar suggereer ook hoe hulle emosies behoort te identifiseer en hanteer. Wanneer die adolessent byvoorbeeld min televisie kyk saam met sy/haar gesin, kan inhoude nie deur die volwassene in 'n bepaalde konteks geplaas word nie. Die adolessent ontwikkel 'n voorkeur vir musiekvideo's, gruwelflieks en pornografiese video's (Louw, 2007), en word terselfdertyd deur die media blootgestel aan situasies wat intense emosies aanwakker – emosies waarvoor hulle gewoonlik nog nie gereed is nie.

3.8 EMOSIONELE INTELLIGENSIE EN AKADEMIESE SUKSES

Die rol van emosionele intelligensie en akademiese sukses – vanaf voorskoolse tot op universiteitsvlak – vorm die fokus van 'n menigte internasionale studies die afgelope dekade (Adeoye & Emeke, 2010; Bar-On, 2003, 2007; Denham, 2007; Hogan, 2010; Kapp, 2000; Keane, Merton, Napper & Jackson, 2002; Ray & Smith, 2010). Maree en Ebersöhn (2002)

identifiseer verskeie faktore wat op emosionele intelligensie betrekking het en wat moontlik leerders se prestasie kan beïnvloed: hul emosies, gewoontes en houdings; die wyse waarop hulle inligting prosessee; hul probleemoplossingsgedrag; sosiale faktore; die wyse waarop hulle betekenisvolle ander ervaar; die atmosfeer in die klas, asook omstandighede by die huis. Goleman (2008:8-9) verduidelik dat wanneer daardie gedeeltes van die brein wat ang *distress* hanteer, geaktiveer word, dit daartoe lei dat die funksionering van die gedeeltes wat verantwoordelik is vir geheue, aandag en leer, geïnhibeer word. Die outeur verduidelik dit soos volg: *because of the way brains are wired, emotions can either enhance or inhibit one's ability to learn* (Goleman, 2008:8-9).

Uit bogenoemde blyk dit dus dat emosionele stressors dikwels verhoed dat kinders hul akademiese potensiaal bereik. Goleman (1995) rapporteer dat kinders dikwels oor dieselfde kognitiewe vermoë beskik, maar verskillend op skool presteer. Verder bevind hy dat kinders in Graad 3 wat een of meer duidelike faset(te) van emosionele intelligensie vertoon, hoër punte in wiskunde sowel as lees behaal as kinders met dieselfde kognitiewe vermoë (Cilliers, 2004). Reiff, Hatzes, Bramel en Gibbon (2001) asook Nelson (2010) het bevind dat daar 'n beduidende verskil bestaan tussen leerders met en sonder leerhindernisse ten opsigte van hul vermoë om stres te hanteer. Na aanleiding van navorsingsbevindings wat daarop dui dat die bevordering van EI by jeugdige positiewe akademiese uitkomst tot gevolg het (*The development of EI may offer educators significant opportunities to improve scholastic performance and emotional competencies* (Downey, Mountstephen, Lloyd, Hansen & Stough, 2008:10), raak opvoeders toenemend bewus van die potensieel belangrike rol van EI ten aansien van akademiese prestasie (Parker, Saklofske, Wood & Collin, 2009) en vra opvoeders al hoe meer vrae oor maniere waarop EI aangeleer of bevorder kan word.

Cilliers (2004) glo dat kinders wie se emosionele behoeftes deur hul ouers bestuur/raakgesien word, gesonder en gelukkiger is as hul emosioneel afgeskepte klasmaats. Hulle is ook gewilder, het minder gedragsprobleme en vaar selfs beter in tale en wiskunde as kinders met dieselfde kognitiewe intelligensievermoë, maar wat emosioneel afgeskeep is (Goleman, 1995). Goleman (2008) rapporteer die volgende na aanleiding van wye navorsing oor die doeltreffendheid al dan nie van EI-programme:

Students receiving lessons in social and emotional skills improved on every measure of positive behavior, such as classroom discipline, attendance, and liking school and were less likely to engage in anti-social behavior, from bullying and fights to substance abuse. ... there was also a drop in the number who were depressed, anxious, and alienated.

Ek fokus vervolgens op wiskundeprestasie gesien vanuit die perspektief van emosionele intelligensie.

3.8.1 Wiskundeprestasie gesien vanuit die perspektief van emosionele intelligensie

Douglas, Burton en Reese-Durham (2008) het bevind dat leerders wat aan meervoudige-intelligensie-onderrigtechnieke blootgestel was, se wiskundeprestasie beduidend beter was as leerders wat aan tradisionele onderrigtechnieke blootgestel was. Navorsers en opvoeders poog ook om te verstaan waarom sekere leerders ongunstige persoonlike omstandighede kan oorkom en in wiskunde presteer, en ander nie. Verskeie navorsers fokus in hierdie verband op die rol van veerkragtigheid (*resilience*) (Morales, 2008). Prada (2009:3822) verwys regstreeks na die rol van veerkragtigheid in die leerder se wiskundeprestasie en definieer veerkragtigheid soos volg:

Resilience is generally understood as a set of personal characteristics or factors that assist the individual in overcoming hardships.

In die volgende gedeelte word die belangrike rol van volwassenes in die ontwikkeling van 'n leerder se emosionele intelligensie en veerkragtigheid of vermoë om teenslae/agterstande te oorkom kortliks bespreek.

3.8.2 Die rol van volwassenes in die ontwikkeling van emosionele intelligensie as voorspeller van akademiese sukses

Khan (2009) asook Patrikakou en Weissberg (2007) verwys na die belangrike rol van ouers en skool – nie net in die ontwikkeling van emosionele vaardighede om leerders te help om eensydig akademiese druk te kan hanteer en 'uithouvermoë' te verhoog nie, maar ook om buite klasverband te presteer (Jaeger & Eagan, 2007). Patrikakou en Weissberg (2007) beklemtoon die belangrikheid van 'n vennootskap tussen die skool en die gesin wat op die holistiese ontwikkeling van die kind gefokus is. Volgens hierdie outeurs leer kinders belangrike sosiaal-emosionele vaardighede aan deur onderrig sowel as deur modellering.

3.8.3 Emosionele intelligensie, akademiese prestasie en geslag

Navorsing dui daarop dat daar 'n verband tussen emosionele intelligensie en geslag is (Alumran & Punamäki, 2008; Bar-On, 2007; Shi & Wang, 2007). In 'n opsomming van navorsingsbevindings waar daar van die Bar-On-model gebruik gemaak is, het navorsers bevind dat vroue meer van hul eie emosies bewus is, terwyl mans meer bedrewe is om emosies te bestuur (Bar-On, 2007). Emosionele intelligensie word met akademiese sukses en geslag in verband gebring (Jordan, McRorie & Ewing, 2010; Hogan, Parker, Wiener,

Watters, Wood & Oke, 2010). Parnell (2007) het bevind dat daar 'n beduidende verband tussen emosionele intelligensie, akademiese prestasie en geslag bestaan. Die EI komponent - Aanpasbaarheid het die sterkste verband getoon met prestasie in al die vakke. Jordan, McRorie en Ewing (2010) het verder bevind dat daar 'n negatiewe verband bestaan tussen stres hantering (EI komponent) en wetenskap slegs by die seuns. uitgewys .

3.9 SAMEVATTING

Emosionele intelligensie is 'n uitvloeisel van twee hoofareas van sielkundevorsing oor die afgelope veertig jaar, naamlik kognisie en affek, en modelle wat intelligensie definieer (Brackett, Rivers & Salovey, 2011). Volgens Di Fabio (2011) was daar die afgelope dekade 'n 'ontploffing' in die 'ontdekking' van nog meervoudige intelligensies.

In die onderhawige hoofstuk is die konsepte 'emosie', 'intelligensie' en 'emosionele intelligensie' ondersoek, waarna die EI-modelle van Salovey en Mayer (1990), Cherniss en Goleman (2001) en Bar-On (2003) verken is. Die *Bar-On EQ-i:YV™* is vervolgens bespreek en as metinginstrument vir die doel van hierdie studie geïdentifiseer. Die ontwikkeling van emosionele intelligensie tydens adolessensie, asook die verband tussen emosionele intelligensie en wiskunde prestasie is verder belig.

Bar-On (2007) wys egter daarop dat die konsep "emosionele intelligensie" nog nie bevredigend gepeil en omskryf is nie:

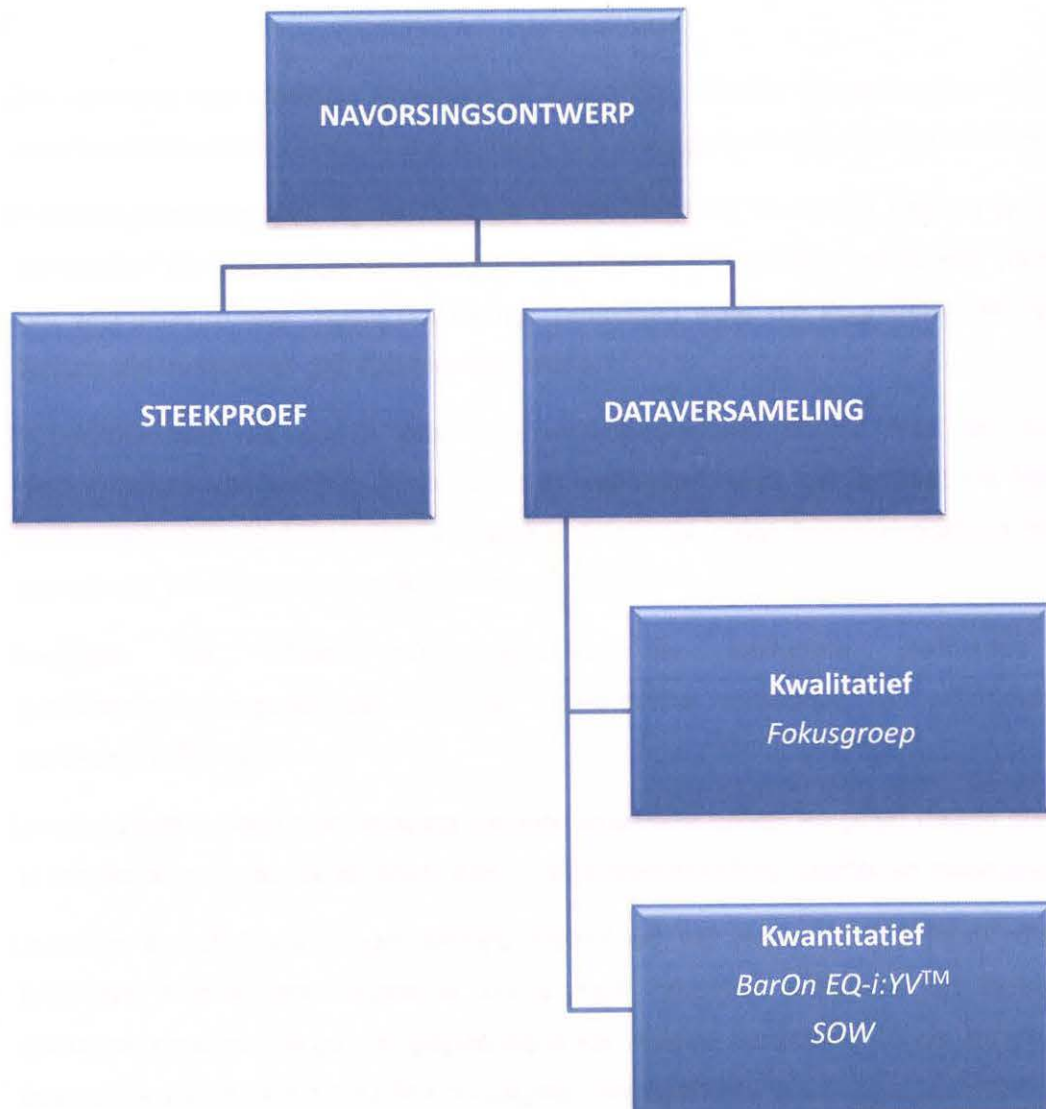
What has become abundantly clear to me over the years is that all conceptualizations of this construct are incomplete and that all of the presently proposed assessment modalities are insufficient, in and of themselves, in fully describing emotional-social intelligence.

Daar is ook steeds uitgebreide verskille tussen die sienings van diegene wat EI as 'n vermoë eerder as 'n karaktertrek opvatting ondersteun (Pertrides, 2011).

In die volgende hoofstuk kom die navorsingsproses, asook die navorsingsontwerp en navorsingsmetodologie wat in hierdie studie gebruik gaan word, aan die beurt.

HOOFSTUK 4

METODE VAN ONDERSOEK



HOOFSTUK 4

METODE VAN ONDERSOEK

4.1 PROBLEEMSTELLING EN MOTIVERING VIR DIE ONDERSOEK

Die betoog in Hoofstuk 3 het onder andere die volgende fasette of aspekte van **studie-oriëntasie** as moontlike manifestasie/vergestalting van ontoereikende wiskundeprestasie uitgelig:

- Die vorming van basiese konsepte is belangrik. Hierdie konsepverwerwing is 'n noodsaaklike voorvereiste vir die aanleer van meer gevorderde werk in wiskunde.
- Probleemoplossingsgedrag kan nie as suiwer kognitief van aard beskou word nie, aangesien die leerder oortuigings het oor dit wat vir hom/haar waardevol (nuttig) is om wiskunde te leer. Sulke oortuigings beïnvloed weer die kognitiewe gedrag wat tydens die leerproses geïmplementeer word.
- 'n Leerder wat nie oor 'n positiewe werksgesindheid beskik nie, wat nie die belangrikheid van eerlike, harde werk in wiskunde beseft nie, en wat nie beseft in welke mate elke brokkie inligting in wiskunde op die vorige brokkie voortbou nie, kan eenvoudig nie in wiskunde presteer nie.
- Leerders se totale studie-oriëntasie in wiskunde beïnvloed hul probleemoplossingsvermoë en hul uiteindelijke prestasie in wiskunde op betekenisvolle wyse.
- Leerders wat 'n positiewe houding teenoor wiskunde beleef en goed daarin presteer, is minder angstig as die leerders wat 'n negatiewe houding koester en swak presteer.
- Leerders se affektiewe ingesteldheid beïnvloed hul ingesteldheid jeens die vak. Leerders beskik oor bepaalde oortuigings rakende wiskunde en hulself as wiskundeleerders. Angs en gepaardgaande fisiese simptome (soos byvoorbeeld oormatige sweet) word deur hul oortuigings gegenereer.
- Leerders se studiegewoontes in wiskunde is onder meer belangrik in terme van die inoefening van belangrike insigte in die vak. Studiegewoontes en -strategieë dui op die aktiwiteite wat 'n leerder uitvoer gedurende die leerproses met die doel om wiskundeleer te bevorder.
- Studiehoudings jeens wiskunde mond uit in bepaalde studiegewoontes (Maree, 1997).

- Probleemoplossingsgedrag sluit aspekte soos probleemsentrering, koöperatiewe leer en die implementering van metakognitiewe leerstrategieë in. Leerders se probleemoplossingsingesteldheid oefen 'n betekenisvolle invloed uit op hul uiteindelijke prestasie in wiskunde.
- Die studiemilieu waarin die leerders hulself bevind, verwys na die fisieke milieu, die beleefde milieu en die leerders se sosiale omstandighede. Klaskamerklimateienskappe kan volgens Van Damme, Opdenakker en Van der Broeck (2004) relevant wees vir 'n leerder se wiskundehouding.
- Volgens die mees algemene inligtingverwerkingsteorieë word alle menslike kennis gestruktureerd en georganiseerd geberg. Van die foute wat leerlinge in wiskunde maak, kan toegeskryf word aan inligtingverwerking. Gevolglik het inligtingverwerkingsfoute 'n negatiewe invloed op wiskundeprestasie. Inligtingverwerking sluit kritiese denke, asook algemene én spesifieke verstaan-, leer-, samevatting- en leesstrategieë in. Volgens Maree (1997:186) kan hierdie strategieë gebruik word om probleme in wiskunde op te los en verskaf dit dikwels 'n maatstaf van die mate waarin leerders wiskunde werklik verstaan.
- Wanneer begripsvorming onvolledig plaasgevind het, is daar sprake van leer wat nie toereikend plaasgevind het nie. Dit het tot gevolg dat probleemoplossing in wiskunde negatief beïnvloed word.

Verder het die betoog in Hoofstuk 3 onder andere die volgende fasette of aspekte van **emosionele intelligensie** as bydraende faktore tot wiskundeprestasie uitgelig:

- Gardner se teorie oor meervoudige intelligensie sluit logies-wiskundige, linguistiese, musikale, liggaams-kinestetiese, ruimtelike en intra- en interpersoonlike intelligensie in (Cilliers, 2004). Intra- en interpersoonlike vaardighede is komponente van emosionele intelligensie (Maree, 2008).
- Emosionele intelligensie is in verband gebring met kinders se lewens- en skoolgereedheid en akademiese sukses, asook volwassenes se werksukses en huweliksverhoudings (Cilliers, 2004; Louw & Louw, 2007).
- Volgens Goleman (1996b) sluit emosionele intelligensie 'n individu se vermoë in om die eie en ander se emosies te kan identifiseer en verstaan, emosionele taal te begryp, en emosies te kan gebruik om kognitiewe aktiwiteite en gedrag te reguleer.
- Salovey (2004) argumenteer dat emosionele intelligensie eerstens verwys na die vermoë van 'n individu om emosioneel-gelaaide inligting op effektiewe wyse te prosesseer en gebruik, asook kognitiewe aktiwiteite (byvoorbeeld

probleemoplossing) te reguleer, en tweedens as die vermoë om energie op bepaalde gedrag te fokus.

- Emosionele intelligensie kan deur inoefening en terapeutiese ingryping oor 'n tydperk ontwikkel word (Bar-On, 2003).

Die siening van prestasie word dus oorvereenvoudig wanneer leerders se prestasie in wiskunde slegs met hul kognitiewe potensiaal in verband gebring word. Ander faktore wat prestasie potensieel beïnvloed, naamlik bekwaamheid, belangstelling, leerders se agtergrond, kultuur en die gehalte van onderrig moet ook in ag geneem word. Leerders se emosies, gewoontes en houdings in wiskunde, die manier waarop hulle hul wiskunde-onderwyser en die onderrig van die vak beleef/ervaar, klaskameratmosfeer en huislike omstandighede, speel 'n beduidende rol in hul uiteindelijke wiskundeprestasie (Maree, 1997). Verbetering in wiskundeprestasie kan derhalwe gefasiliteer word deur op die leerders se ontoereikende studie-oriëntasie te fokus en dit te probeer verbeter. Alhoewel baie studies, onder andere deur Van der Walt (2008) en McLeod (1992), na die rol van affek in wiskundeprestasie verwys, is daar nie enige studie wat spesifiek op die verband tussen leerders se emosionele intelligensie en hul wiskundeprestasie fokus nie.

Die voorafgaande betoë onderstreep die behoefte om die moontlike verband tussen emosionele intelligensie en die middel-adolesent se wiskundeprestasie verder te ondersoek.

4.2 DOEL MET ONDERSOEK

Gedurende die afgelope 15 jaar het die fokus van navorsing oor moontlike invloede op die leer van wiskunde onder meer na die invloed van sosiale, kognitiewe, konatiewe en affektiewe fasette op wiskundeprestasie verskuif (Martinez, 1997; Pierce, Stacey & Barkatsas, 2007; van der Walt, 2008).

Volgens Brown (1987) en Martinez (1997) kan 'n leerder wat van sy/haar eie leerproses bewus is en in 'n mate verstaan hoe hy/sy kognitiewe en metakognitiewe strategieë en vaardighede bestuur, ook sy/haar eie sosiale, konatiewe en affektiewe prosesse bestuur. Op hierdie wyse kan hy/sy leer om verandering te inisieer, kennisverwante doelwitte te bereik, probleme op te los en sy/haar eie vordering te monitor. Hannula, Gómez-Chacón, Phillippou en Schlöglmann (2005:167) beweer die volgende in dié verband:

... it seems that low achieving pupils are often unaware of their cognitive processes and abilities although this awareness is a necessary prerequisite for an improvement of performance.

Met verwysing na die affektiewe prosesse dui Maree (1997) daarop dat emosionele skommeling by 'n leerder potensieel 'n ingrypende invloed op effektiewe studieprestasie kan uitoefen.

Volgens Maree, Molepo, Owen en Ehlers (2005) hou studie-oriëntasie in wiskunde en die aanleer van leerarea-inhoude in wiskunde met mekaar verband. Maree (1997) definieer studie-oriëntasie as 'n begrip wat onder meer studiegewoontes, probleemoplossingsgedrag, wiskundeangs en studiehouding insluit. Daar is verskeie vraelyste in die literatuur beskikbaar wat veral die verband tussen leerders se houding teenoor wiskunde en hul wiskundeprestasie ondersoek. Daar is egter nie 'n studie wat spesifiek fokus op die rol van emosionele intelligensie in die wiskundeprestasie van leerders nie.

Volgens Bar-On (2006) het gesaghebbende navorsing keer op keer bewys dat skoolprestasie, aanleg en IK slegs sowat 9% van leerders se toekomstige sukses voorspel, terwyl emosionele intelligensie tussen 36% en 40% van hul toekomstige sukses voorspel. Die hoofdoel met die onderhawige studie is dus om die verband tussen emosionele intelligensie en die wiskundeprestasie van die middel-adolesent te bepaal.

In 'n poging om meer inligting rakende die primêre navorsingsvraag te verkry is die tweede doelwit om 'n vergelyking tussen die resultate van die onderskeie taal-, geslag- en graadgroepe te tref. Om hierdie doelwit te bereik, is bepaalde statistiese prosedures uitgevoer om die verskille te ontleed.

4.2.1 Navorsingsvrae

4.2.1.1 Primêre navorsingsvraag

Wat is die verband tussen emosionele intelligensie en die wiskundeprestasie van die middel-adolesent ?

In 'n poging om meer inligting rakende die primêre navorsingsvraag te verkry, is verdere subvrae geformuleer.

4.2.1.2 Sekondêre navorsingsvrae

Die volgende sekondêre navorsingsvrae is ondersoek:

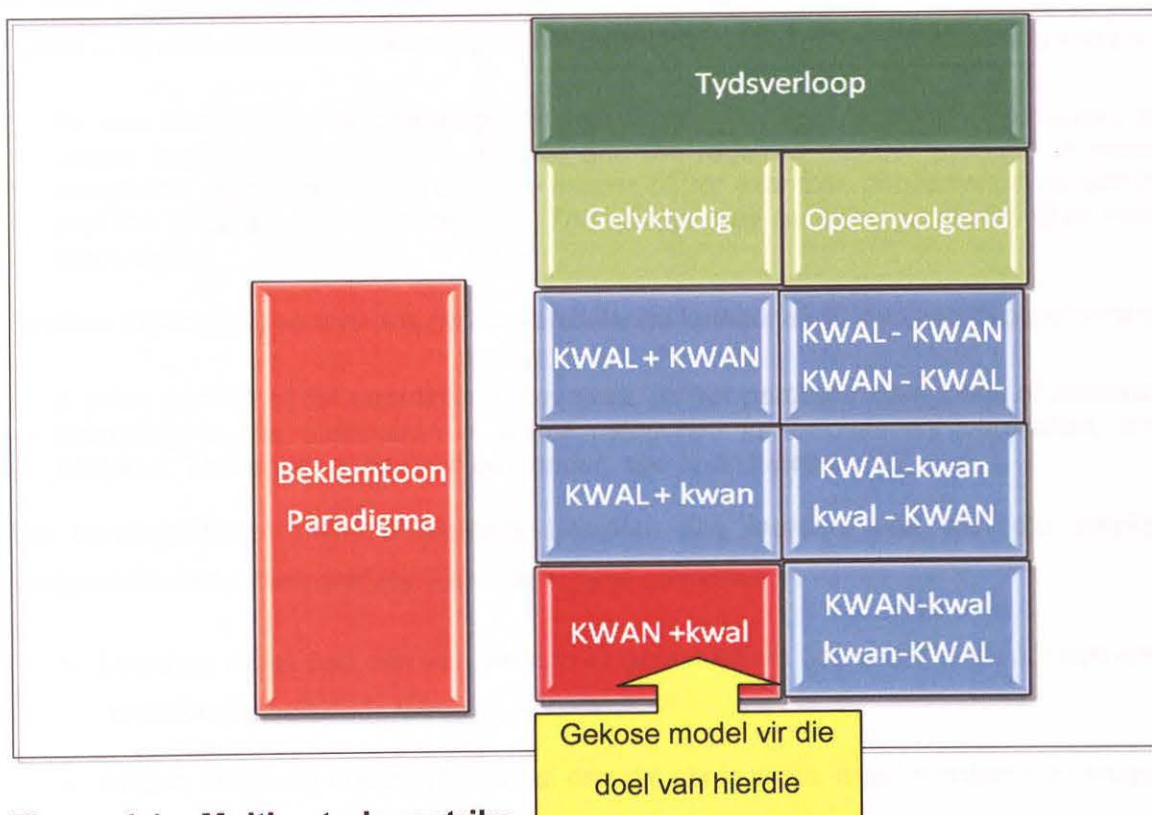
- Hoe sien 'n vergelyking tussen die resultate van die onderskeie taal-, geslag- en graadgroepe in my studie daar uit?

- Wat is die moontlike betekenis van, asook uitdagings en beperkings verbonde aan emosionele intelligensie as voorspeller van wiskundeprestasie?
- Hoe kan emosionele intelligensie en wiskundeprestasie by middel-adolessente geoptimaliseer word?
- Wat is die potensiële betekenis van die fasilitering van emosionele intelligensie en wiskundeprestasie by middel-adolessente vir teoriebou in Opvoedkunde en Opvoedkundige Sielkunde?

4.3 NAVORSINGSONTWERP

4.3.1 KWANTITATIEWE-kwalitatiewe (KWAN-kwal) ondersoekmodus

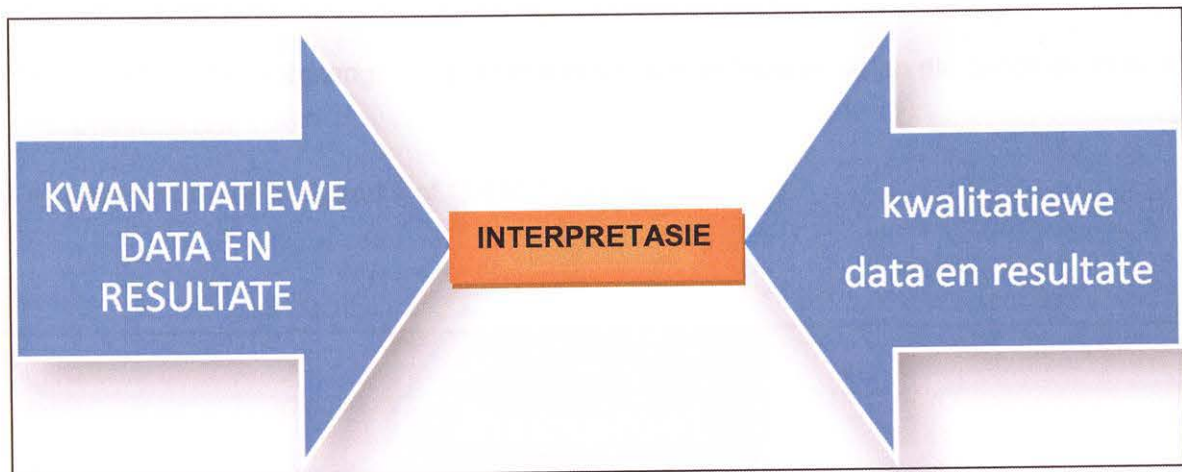
Creswell (in De Vos *et al.*, 2011) se DOMINANTE-minder-dominante model (in hierdie geval, KWANTITATIEF-kwalitatief) word in die onderhawige studie geïmplementeer. Die gebruik van beide kwalitatiewe en kwantitatiewe tegnieke gee ryker beskrywings van die verband tussen die adolessent se emosionele intelligensie en sy/haar wiskundeprestasie. Volgens Greene, Caracelli en Graham (in Tashakkori & Teddlie, 2003) is die doel van multimetodes onder andere om inligting te trianguleer, aan te vul, te ontwikkel, te inisieer en uit te brei (*triangulation, development, initiation and expansion*).



Figuur 4.1: Multimetode-matriks

Bron: Soos aangepas uit Creswell, Clark, Gutmann en Hanson (2003:209-240)

Vir die doel van hierdie studie kan die triangulasieproses (multimetode) soos volg voorgestel word:



Figuur 4.2: Triangulasie-ontwerp

Bron: Soos aangepas uit Creswell (2008:39).

4.3.2 Beplanning en trek van die steekproewe

In hierdie studie is daar van kwotasteekproefneming gebruik gemaak. Maree en Pietersen (2008:177) verduidelik die motivering vir die gebruik van kwotasteekproefneming soos volg:

To use this method of sampling, the researcher first has to identify categories of people that need to be in the sample and the required number (quotas) in these categories. Sampling is then done by means of, for example, convenience sampling, until the quotas have been reached. The quotas may be either proportional or non-proportional.

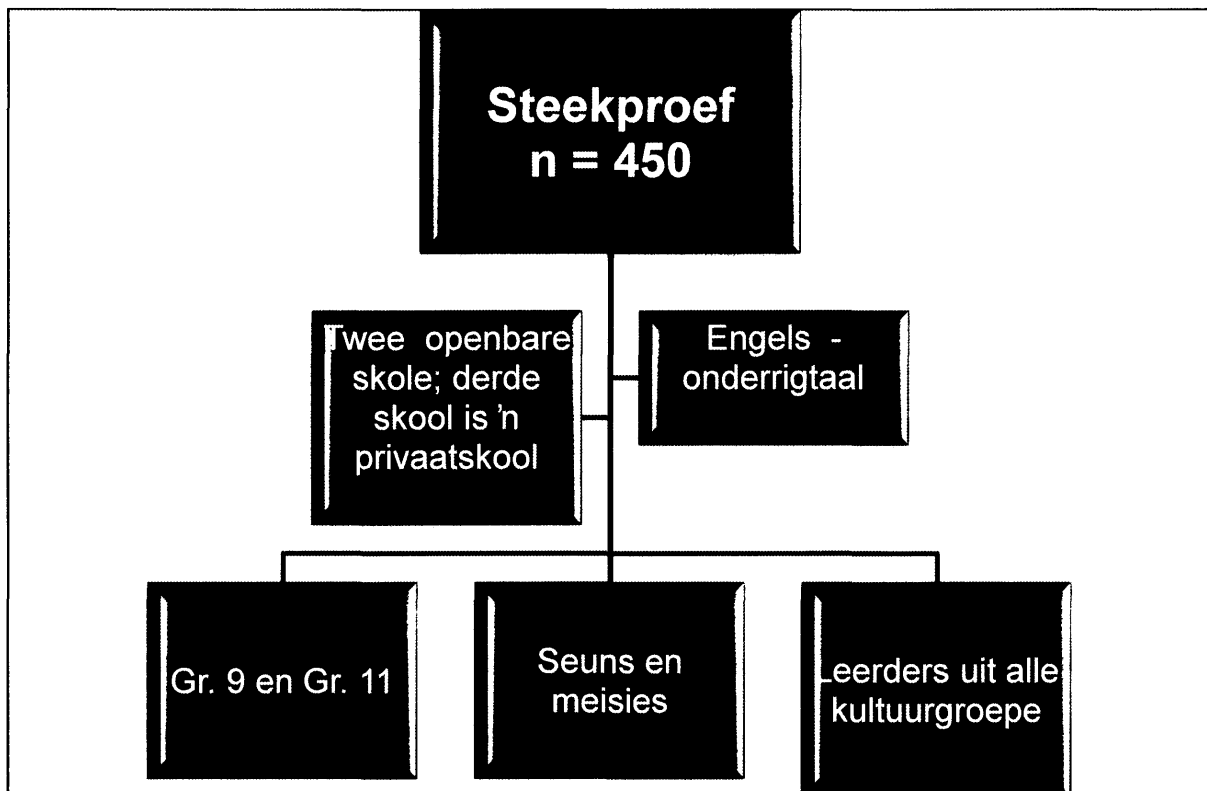
Strydom (2005:202) verwys ook na die verskillende kategorieë in kwotasteekproefneming:

A cross-section of the population is involved, in that particular categories of persons, according to the distribution of these categories in the relevant population, are sampled. These categories can be gender, age or occupation.

Die steekproef het uit 450 leerders bestaan. Die leerders wat aan die steekproef deelgeneem het, is volgens die volgende riglyne geselekteer:

- Leerders moes aan een van die drie Engels-medium hoërskole in die Molopo-gebied in Mafikeng verbonde wees.
- Engels moes die onderrigtaal by al drie die skole wees, maar leerders kon enige van die ander 10 amptelike tale as moedertaal hê.

- Deelnemers is nie eksklusief uit 'n bepaalde bevolkingsgroep geneem nie en het wit sowel as swart leerders ingesluit.
- Geen geslagsvoorkeur is as insluitingsvoorwaarde aangedui nie.
- Skoolstatus is onbelangrik, want twee skole is openbare skole en die derde skool is 'n privaatskool.
- Leerders moes in Graad 9 of Graad 11 wees.



Figuur 4.3: Skematiese voorstelling van beplanning en trek van steekproewe

4.3.3 Dataversameling

Beide kwantitatiewe en kwalitatiewe data-insamelingstegnieke is in hierdie studie geïmplementeer ten einde die navorsingsprobleem grondig te ondersoek en te beskryf (De Vos, 2011).

Toestemming vir deelname sal van die Noordwes Provinsiale Onderwysdepartement in Mafikeng bekom word (Bylaag C). Alle deelnemers, hul ouers of voogde, sowel as die betrokke skoolhoofde en wiskunde-onderwysers vir Graad 9 en Graad 11 sal skriftelik oor die navorsing en hul regte ingelig (Bylae D, E en F).

Prosedures sal skriftelik en mondelings verduidelik word en skriftelike toestemming en instemming sal verkry voordat die studie 'n aanvang geneem het. Vrywillige deelname van alle rolspelers sal herhaaldelik beklemtoon, sowel as die deelnemers se reg om in enige stadium te onttrek.

4.3.4 Kwantitatiewe data

Kwantitatiewe data sal deur middel van vraelyste ingesamel word, onder andere met behulp van 'n Informele vraelys wat daarop gerig is om biografiese inligting te verkry. Die ander twee vraelyste wat in my studie geïmplementeer sal word, sal hoofsaaklik kwantitatief geïnterpreteer word. Beide vraelyste – die *BarOn EQ-i:YV™* (Bar-On & Parker, 2000) en die SOW (Maree, 1997) – is gestandaardiseerde meetinstrumente wat as geldig en betroubaar beskou kan word.

4.3.4.1 Vraelys oor Emosionele Intelligensie: BarOn EQ-i:YV™

Emosionele intelligensie bestaan volgens Bar-On (2009) uit vyf komponente wat op hul beurt in die volgende onderafdelings verdeel kan word:

- **Intrapersoonlike vaardighede** – die beheer van eie emosies, assertiwiteit, selfrespek, selfaktualisering, onafhanklikheid
- **Interpersoonlike vaardighede** – empatie, sosiale verantwoordelikheid, interpersoonlike verhoudings
- **Aanpasbaarheid** – realiteitstoetsing, buigsaamheid, probleemoplossingsvaardighede
- **Stresbestuur** – strestoleransie, impulsbeheer
- **Algemene gemoedstoestand** – optimisme, gevoelens van geluk

4.3.4.2 Vraelys oor Studie-Oriëntering in Wiskunde (SOW)

Maree (1997) definieer studie-oriëntasie as 'n begrip wat onder meer die volgende dimensies insluit:

- Studiehouding
- Wiskundeangs
- Studiegewoontes
- Probleemoplossingsgedrag
- Studiemilieu

- Inligtingverwerking

Hierdie konsepte is breedvoerig in 2.5.5 bespreek.

4.3.5 Kwalitatiewe data

Die kwalitatiewe data-insamelingstegnieke wat in my studie geïmplementeer sal word, word kortliks in Tabel 4.1 beskryf.

Tabel 4.1: Kwalitatiewe tegnieke wat tydens die studie geïmplementeer is

| Tegniek | Beskrywing |
|-----------------------------|--|
| Fokusgroepe | Informele bespreking oor leerders se eie ervarings van wiskunde |
| Observasie | Observasie van deelnemers tydens die voltooiing van die twee vraelyste, asook van die twaalf deelnemers aan die fokusgroepe. |
| Veldnotas | Aantekeninge om interaksie tussen navorser, deelnemers en ander rolspelers. |
| Reflektiewe joernaal | Optekening van my idees, denke en ervarings refleksie oor my eie vermoëns as navorser te fasiliteer. |

4.3.5.1 Fokusgroeponderhoude

Daar kan voorts tussen drie tipes benaderings tot fokusgroepe onderskei word (Strydom, 2005:303):

- **Eksplorerende benadering** – Hierdie benadering word gebruik om operasionele aspekte van kwalitatiewe navorsing in voorlopige loodsstudies te toets, of om hipoteses vir toekomstige navorsing te genereer. Tydens hierdie benadering is die fokusgroep minder gestruktureerd.
- **Kliniese benadering** – Hierdie benadering gaan van die standpunt uit dat die werklike oorsake van gedrag slegs deur die sensitiewe en kliniese oordeel van 'n opgeleide professionele persoon verstaan kan word.
- **Fenomenologiese benadering** – Hierdie benadering word gebruik om die alledaagse ervarings van die deelnemers te verstaan.

Ek het 'n kombinasie van die drie benaderings in my studie gebruik.

In Tabel 4.2 word die vier basiese fases van die fokusgroeponderhoud uiteengesit:

Tabel 4.2: Fases van die fokusgroeponderhoud

| | |
|--------------------------|---|
| Beplanningsfase | Definiëring van die doel en uitkomst van die navorsingprojek Verkryging van toestemming Daarstel van 'n tydlyn vir die navorsingprojek Identifisering van die deelnemers Opstel van die vrae Beplanning van die plek, datum en tyd vir die sessies Ontwerp van 'n plan van data-analise |
| Werwingsfase | Definiëring van die teikenpopulasie Definiëring van segmente van die teikenpopulasie Identifisering van die samestelling van elke groep Daarstel van uitsluitingskriteria vir individuele deelnemers (indien enige) Eerste kontak met potensiële deelnemers Bepaling van opvolgprosedures om bywoning van deelnemers te verseker |
| Fasiliteringsfase | Omskrywing van die rol van die fasiliteerder Besluit of daar van meer as een fasiliteerder gebruik gemaak gaan word Opleiding van fasiliteerder of selektering van opgeleide fasiliteerder Ontwerp van vrae vir die besprekingsgids Identifisering van hulpmiddels vir gebruik tydens sessie (indien nodig) Tref van nodige reëlins ten opsigte van lokaal, elektroniese toerusting, ensovoorts Besluit op die formaat van die veldnotas wat die navorser gaan genereer |
| Analisefase | Skatting van tyd benodig om data te analiseer Organisering van die veldnotas, elektroniese media, notas en ander data |

Bestudering van die data om sleutelkonsepte of temas te identifiseer

Organisering van die geanaliseerde data om ooreen te stem met die formaat van die finale verslag

Nieuwenhuys (2007:92) benadruk die belangrikheid van die data-insamelingsproses vir kwalitatiewe navorsing en verwys onder andere na die neem van notas, rekordhouding met betrekking tot die verloop van die data-insameling en die vaslegging van nie-verbale seine.

As with all other types of qualitative data gathering techniques, taking notes, recording the proceedings and capturing non-verbal cues are all of extreme importance. One of the distinguishing characteristics of focus groups is that we combine oral data with observation as a data gathering technique. Audio or video recordings are therefore frequently used to capture the group discussion as well as the non-verbal elements that may slip the attention of the moderator.

Nieuwenhuys (2007) wys voorts ook op die belangrikheid van 'n reflektiewe joernaal en veldnotas en beveel aan dat die navorser sommer tydens of onmiddellik na afloop van die fokusgroeppessie al transkripsies of reflektiewe aantekeninge daaroor moet maak. Hy beklemtoon verder die waarde wat tot die ingesamelde data gevoeg word wanneer 'n assistent of medewaarnemer betrek word. Die geloofwaardigheid van 'n kwalitatiewe studie baat geweldig daarby indien hierdie persoon se onafhanklike waarnemings ter ondersteuning by die navorser s'n gevoeg kan word.

Een fokusgroeponderhoud sal by elk van die drie deelnemende skole gevoer. Die doel hiermee was om hul menings en opinies rakende wiskunde en wiskundeprestasie te hoor. Die fokusgroep-onderhoude sal smiddae by die skole plaasvind en moet binne 'n tydperk van twee weke afgeneem word. Die leerders wat aan die fokusgroeponderhoude deelneem, sal deur hul skoolhoofde aan die hand van 'n aantal kriteria geselekteer word: die leerders moes aan die navorsingsprojek deelgeneem het; hulle moet dus reeds 'n toestemmingsbrief van hul ouers/voogde ingedien het; daar moet sover moontlik ewe veel seuns en meisies wees; daar moet 'n eweredige verspreiding van leerders in Graad 9 en Graad 11 wees en die leerders se wiskundeprestasie moet eweredig versprei wees tussen bogemiddelde, gemiddelde en ondergemiddelde wiskundeprestasie. By die skole waar daar verskillende kultuurgroepe is, moet daar gepoog word om leerders uit verskeie kultuurgroepe by die onderhoude in te sluit.

Die informele atmosfeer van 'n fokusgroeponderhoud is bevorderlik vir die deelnemers om hul persoonlike opinies en houdings uit te spreek (Berg, 1998). Die skrywer definieer fokusgroepe as "*either guided or unguided discussions addressing a particular topic of*

interest or relevance to the group and the researcher". Greeff (2005:299) verduidelik verder dat "[p]articipants are selected because they have certain characteristics in common that relate to the topic of the focus group". Deur van fokusgroepe gebruik te maak, sal ek dus gesprekvoering aanwend as 'n metode om insig in die bewuste, onderbewuste en onbewuste psigologiese prosesse en leefwêrelde van 'n bepaalde groep te verkry. Ek gaan fokusgroepe onder meer gebruik om vas te stel wat mense se sienings of gevoelens oor iets is (Krueger & Casey in Greeff, 2005). Ek wil die verskille tussen groepe of kategorieë mense verstaan; faktore bepaal wat menings, gedrag en motivering affekteer; idees uit die groep kry, en inligting insamel om lig te werp oor reeds versamelde kwantitatiewe data.

4.4 DATAVERWERKINGSPROSEDURES

4.4.1 Hipotese

Die hipotese wat in hierdie studie ondersoek is, wentel om die moontlike verband tussen die faktore van emosionele intelligensie, die dimensies van die SOW en middel-adolessente se wiskundeprestasie. Om hierdie verband te verken, sal die moontlike verwantskappe tussen wiskundeprestasie en fasette van emosionele intelligensie ondersoek. In Figuur 4.4 word 'n skematiese voorstelling van die verwantskappe tussen die faktore van die BarOn EQ-i:YVTM (Bar-On & Parker, 2000) en die dimensies van die SOW (Maree, 1997) gegee. Die oogmerk van hierdie studie is onder meer om te kyk of prestasie in velde van die SOW prestasie in bepaalde velde van die Bar-On-vraelys kan voorspel en andersom.

Die volgende statistiese prosedures sal onder meer uitgevoer word om die hipotese te ondersoek:

- Korrelasie (Pearson-) sal uitgevoer word om te bepaal of daar enige korrelasie gevind kan word tussen die faktore van die BarOn EQ-i:YVTM en die dimensies van die SOW (Studiehouding, Wiskundeang, Studiegewoontes, Probleemoplossingsgedrag en Studiemilieu), asook tussen die faktore van die BarOn EQ-i:YVTM, dimensies van die SOW en graad- en geslagsgroepe.
- Regressie-analise (Variansieontleding) sal uitgevoer word op die volgende afhanklike veranderlikes: wiskundeprestasie, die faktore van die BarOn EQ-i:YVTM en die dimensies van die SOW.



Figuur 4.4: Skematiese voorstelling van veranderlikes

4.4.2 Veranderlikes

Die veranderlikes wat vir die doel van hierdie ondersoek gebruik is, is die volgende:

4.4.2.1 Afhanklike veranderlikes

- Wiskundeprestasie
- Faktore van die *BarOn EQ-i:YV™*
- Dimensies van die SOW

4.4.2.2 Onafhanklike veranderlikes

- Graad (9 en 11)
- Geslag
- Tipe skool – privaatskool, openbare skool

Figuur 4.4 hier bo gee ook 'n skematiese voorstelling van hierdie veranderlikes.

4.4.3 Beskrywende statistiek

Die frekwensieverspreiding van die totaaltellings word gegee en bespreek. Frekwensieverspreidings word verskaf en bespreek ten opsigte van

- graad,
- geslag,
- tipe (private of openbare) skool.

4.4.4 Inferensiële statistiek

Die inferensiële statistiek vir die onderhawige studie behels die volgende:

4.4.4.1 Pearson-korrelasies

Fouché en De Vos (2005:107) verduidelik die gebruik van korrelasienavorsing soos volg:

In correlation research we measure the strength of a relationship between two or more variables. ... As in qualitative observation, variables in correlation research are not manipulated. ... The correlational research design always measures at least two variables, and plans for measuring variables are formalised prior to any actual measurement.

Die outeurs wys voorts op die voordele wat korrelasie vir navorsing inhou en die feit dat dit twee nuttige wetenskaplike funksies vervul. Eerstens kan enige konsekwente verwantskap gebruik word om toekomstige gebeure te voorspel, selfs al weet die navorser nie wat die oorsaak van die konsekwente aard van die waargenome verwantskap was nie. Tweedens verskaf korrelasienavorsing data wat hetsy konsekwent of inkonsekwent met een of ander wetenskaplike teorie is.

In die onderhawige studie is daar van Pearson-korrelasie gebruik gemaak. Pietersen en Maree (2007:14) verduidelik die Pearson-korrelasiekoëffisiënt (soms ook bloot bekend as die korrelasiekoëffisiënt) as 'n meting van die sterkte van die lineêre verwantskap tussen twee kwantitatiewe veranderlikes:

It is therefore only appropriate if you can first establish that the relationship is linear, and you then perform the analysis which will reveal the direction and the strength of the relationship, and also whether it is statistically significantly different from zero.

Volgens Field (2005) is die Pearson-korrelasiekoëffisiënt, oftewel Pearson se produk-korrelasiekoëffisiënt, 'n gestandaardiseerde meting van die sterkte van die verwantskap tussen twee veranderlikes.

Pearson-korrelasies sal bereken tussen die velde van die *BarOn EQ-i:YV*TM en die dimensies van die SOW ten opsigte van die groep as geheel, asook vir geslag en graad afsonderlik. Die oogmerk hiermee is om te kyk of prestasie in velde van die SOW prestasie in bepaalde velde van die Bar-On-vraelys kan voorspel en andersom. Hoewel Nunnally (in Maree 1997:212) beweer dat dit onrealisties is om buitengewoon hoë korrelasiekoëffisiënte te verwag, kan koëffisiënte van 0,70 en hoër volgens hierdie outeur onder bepaalde omstandighede betekenisvol wees.

4.4.4.2 Stapsgewyse regressieanalise

Meervoudige regressieanalise is volgens Hair, Anderson, Tatham en Black (1998) 'n statistiese tegniek wat ten doel het om 'n afhanklike veranderlike uit 'n versameling onafhanklike veranderlikes te voorspel of te verduidelik. Voorwaartse stapsgewyse regressie impliseer dat daar in elke stap die beste voorspeller addisioneel tot die model uit die onafhanklike veranderlikes gekies word totdat geen statisties betekenisvolle byvoeging verder gemaak kan word nie.

4.4.5 Kwalitatiewe data

Dataontleding sentreer rondom die organisering, vertolking en verduideliking van die data en vind reeds tydens die data-insamelingsproses plaas (Creswell, 2003). Die gekose dataontledingstrategieë wat in die studie geïmplementeer is, word gebaseer op Creswell (2003:192) se ses stappe. Hierdie stappe word in Tabel 4.3 uiteengesit.

Tabel 4.3: Dataontledingstegnieke wat in die studie gebruik is

| STAPPE | DATAONTLEDINGSTEGNIEKE |
|---------------|--|
| Stap 1 | <p>Organisering en voorbereiding van data</p> <p>Data wat ingesamel is, word vir ontleding voorberei. Data wat nie in getikte formaat is nie, is getranskribeer. Die massa inligting is gereduseer deur irrelevante data uit te skakel.</p> |
| Stap 2 | <p>Lees van data</p> <p>Die volgende stap is die deurlees van al die data, ten einde 'n algemene indruk te kry en daaroor te reflekteer.</p> |
| Stap 3 | <p>Begin met gedetailleerde ontleding van data</p> <p>Die getranskribeerde weergawes van die onderhoude, gesprekke, observasies en assesserings is gekodeer. Volgens Rallis (in Creswell, 2003:192) kan kodering beskryf word as <i>the process of organizing data into chunks before bringing meaning to those chunks</i>. Daar is van 'n eksterne kodeerder gebruik gemaak tydens hierdie fase ten einde kwaliteitsversekering te verhoog.</p> |
| Stap 4 | <p>Identifisering van subtemas en temas</p> <p>Subtemas (wat op deelnemers se belewenis van wiskunde en wiskundeprestasie, asook hul emosionele intelligensie betrekking het) is geïdentifiseer en in moontlike temas gesorteer. Volgens McMillan en Schumacher (1997) moet die navorser die subtemas lys, met mekaar vergelyk ten einde duplisering te voorkom en bogenoemde in 'n voorlopige volgorde van belangrikheid rangskik.</p> |
| Stap 5 | <p>Bespreking van temas</p> <p>Tydens hierdie stap is die temas wat die meeste voorgekom het en wat as die belangrikste geag kon word, geïdentifiseer (McMillan & Schumacher, 1997). Volgens Creswell (2003) moet die kwalitatiewe navorser van visuele voorstellings, figure, tabelle en grafieke gebruik maak om aan te sluit by besprekings van subtemas en temas.</p> |
| Stap 6 | <p>Interpretasie en verduideliking van data</p> <p>Daar is in hierdie stap gepoog om vas te stel wat uit die navorsing geleer is. Die verduideliking van data is gebaseer op die navorser se persoonlike interpretasie van die navorsingsbevindings of op die afleidings wat gemaak is deur die bevindings met inligting uit die literatuurstudie of teorieë te vergelyk. Die navorser se veldnotas en refleksies (navorser en deelnemers) is gebruik om die interpretasies van die data uit te brei.</p> |

Bron: Saamgestel uit Creswell (2003:192)

4.5 FASILITERING VAN KONTROLE IN DIE ONDERHAWIGE STUDIE

4.5.1 Betroubaarheidskoëffisiënte

Volgens Owen en Daskin (1995) kan die betroubaarheid van 'n toets oor die algemeen beskryf word as die mate waarin dit konstant meet wat dit ook al meet. Die betroubaarheid van 'n toets dui aan hoeveel vertrouwe daar in 'n bepaalde telling van die toets geplaas kan word. In oorleg met my studieleier en statistici, is besluit om die *BarOn EQ-i:YVTM* en die SOW in te skakel. Ons versoek die leser dus om (soos altyd in gevalle soos hierdie) die uitslae met omsigtigheid te hanteer. Die betroubarhede vir die *BarOn EQ-i:YVTM* (Noord-Amerikaanse steekproef, N=9172) was soos volg: vir die seunsgroep varieer die betroubaarheidskoëffisiënte van 0,67 tot 0,90 oor verskillende ouderdomsgroepe en vir die meisiesgroep varieer die betroubaarheidskoëffisiënt van 0,65 tot 0,90 oor die verskillende ouderdomsgroepe. Die betroubarhede vir die SOW (N= 2055) was soos volg: vir die vraelys as 'n geheel varieer die betroubaarheidskoëffisiënte van 0,89 tot 0,95.

4.5.2 Kriteriumverwante geldigheid

Kriteriumverwante geldigheid gee 'n aanduiding van die akkuraatheid waarmee die tellings wat deur middel van 'n meetinstrument verkry is, tellings in 'n kriterium voorspel.

Pearson-korrelasies is bereken tussen die velde van die *BarOn EQ-i:YVTM* en die dimensies van die SOW ten opsigte van die groep as geheel, asook vir geslag en graad afsonderlik. Die doel hiermee is om vas te stel of prestasie in velde van die SOW prestasie in bepaalde velde van die Bar-On-vraelys kan voorspel en andersom.

4.6 KWALITEITSVERSEKERINGSKRITERIA

4.6.1 Geldigheid en betroubaarheid: kwantitatiewe komponent

Die resultate verkry met behulp van die twee vraelyste wat tydens die eerste fase van die studie geïmplementeer is, is hoofsaaklik kwantitatief geïnterpreteer. Beide vraelyste – die *BarOn EQ-i:YVTM* en die SOW – is gestandaardiseerde meetinstrumente wat as geldig en betroubaar beskou kan word (Bar-On & Parker, 2000; Maree, 1997).

4.6.2 Kredietwaardigheid, oordraagbaarheid en vertroubaarheid

4.6.2.1 Kredietwaardigheid

Die gebruik van kristallisatie (*crystallisation*) om diskrepante data te evalueer het daartoe bygedra dat die kredietwaardigheid van die studie verhoog is (McMillan & Schumacher, 2001; Niewenhuis, 2007; Terre Blanche, Durrheim & Painter, 2006). Kristallisatie verwys onder andere ook na die gebruik van verskillende data-insamelingsmetodes om die verskynsel (soos 'n kristal) uit verskillende hoeke te kan belig en bekijk. Kristallisatie verwys na die gebruik van verskillende navorsers, bronne en metodes om bevindings met mekaar te vergelyk. 'n Eksterne kodeerder – 'n sielkundige met kwalitatiewe navorsingsondervinding – is gebruik om die bevindings van hierdie studie te verifieer en kredietwaardigheid daaraan te verleen.

4.6.2.2 Oordraagbaarheid

Volgens Terre Blanche, Durrheim en Painter (2006) word oordraagbaarheid van 'n studie bereik deur gevalle breedvoerig te beskryf. Die leser kry hierdeur 'n diepgaande beskrywing van die betekenis binne die konteks waarin dit ontwikkel word. In die onderhawige studie is gepoog om breedvoerige en uitgebreide beskrywings van die deelnemers aan die fokusgroep se ervarings en belewenisse te verskaf, eerder as om veralgemenings te maak. Verder is die moontlike veralgemeningswaarde van die onderhawige studie redelik beperk, aangesien slegs vyf en twintig leerders verbonde aan die drie deelnemende skole deel van die fokusgroep was.

4.6.2.3 Geldigheid en vertroubaarheid

Volgens Creswell (2012) word geldigheid in 'n kwalitatiewe navorsingsproses bepaal deur vas te stel of die bevindings wat in die studie uit die oogpunt van die navorser, deelnemers en lesers verkry is, akkuraat is. Terminologie wat gebruik word wanneer na geldigheid verwys word, is egtheid, vertroubaarheid (*trustworthiness*) en geloofwaardigheid (Denzin & Lincoln, 2002). Vir die doel van hierdie studie sal die term 'vertroubaarheid' gebruik word.

Creswell (20) en McMillan en Schumacher (2001) stel die volgende strategieë in Tabel 4.4 voor om die vertroubaarheid in kwalitatiewe navorsing te verhoog:

Tabel 4.4: Strategieë vir die verhoging van vertroubaarheid

| Strategieë | Beskrywing van aktiwiteite |
|--|--|
| Verlengde veldwerk | Data-insameling sal in twee fases oor 'n tydperk van minstens twee maande geskied. |
| Verbatim verslaggewing van response | Gesprekke tydens fokusgroepsessies sal verbatim opgeneem en getranskribeer. Afrikaans en Engels sal as medium van kommunikasie gebruik. |
| Veelvuldige navorsers | Gedurende die data-insamelingsproses sal die beskrywende data met die navorser se promotor en mede-promotor bespreek. |
| Meganiese data-insameling | Bandopnemers sal gebruik word. |
| Aanbieding van negatiewe/teenstrydige inligting | Alle inligting sal so volledig moontlik gerapporteer word – ook inligting wat moontlik as teenstrydig met die geïdentifiseerde temas beskou kon word. |
| Gebruik van 'n eksterne kodeerders | Twee bekwame en ervare eksterne kodeerders sal die hele projek hersien en geassesseer. Die eerste kodeerder is 'n sielkundige met ondervinding van kwalitatiewe navorsingsmetodes en die tweede kodeerder 'n navorser met ondervinding van kwalitatiewe navorsingsmetodes. |
| Vermyding van die selektiewe gebruik van data | Data sal nie gebruik word om bevindings valslik te verifieer nie. Die eksterne kodeerder sal hulp in hierdie opsig verskaf. |
| Deelnemende navorsing | Deur gebruik te maak van 'n refleksiejoernaal om die navorser se persepsies en aannames te noteer en te toets, sal daar gepoog om te verseker dat die deelnemers se response korrek verstaan word. |
| Deelnemer-nasiening | Die deelnemers aan die fokusgroep sal die geleentheid gekry om te bepaal of die resultate en afleidings wat gemaak is, akkuraat is. Enige misverstande en/of konsepte met die deelnemers aan die fokusgroep uitgeklaar/bevestig alvorens die data geïnterpreteer is. |
| Voldoende bewyse vir afleidings wat gemaak is | Veralgemenings sal slegs vir hierdie studie gemaak. |

Bron: Soos aangepas uit Creswell (2003:196-197); McMillan en Schumacher (2001:408)

4.6.3 Eksterne geldigheidsoorwegings

Volgens Maree (2007) dui eksterne geldigheid op die potensiele veralgemeenbaarheid van bevindings tot ander situasies. Enkele faktore wat die eksterne geldigheid van hierdie studie kon bedreig, word vervolgens in tabelvorm hier onder weergegee.

Tabel 4.5: Potensiele bedreigings vir eksterne geldigheid

| BEDREIGING | OMSKRYWING |
|-------------------------------|---|
| POPULASIE | |
| Seleksie van deelnemers | Veralgemenings sal beperk word tot die situasie wat in die onderhawige studie omskryf is. |
| Eienskappe van deelnemers | Veralgemenings sal beperk word tot die eienskappe van die deelnemers in die betrokke steekproef (byvoorbeeld ouderdom, kultuurgroep, ensovoorts). |
| Subjek-intervensie-interaksie | Veralgemenings sal beperk word tot die betrokke interaksie tussen die navorser en fokusgroepdeelnemers. |
| EKOLOGIE | |
| Omskrywing van veranderlikes | Veralgemenings sal beperk word tot die operasionele definisies van veranderlikes wat gebruik is. |
| Die "Hawthorne-effek" | Die deelnemers kan moontlik gedrag openbaar om die navorser as ondersoeker te behaag. |
| Sensitisering | Die deelnemers se bewustheid van die eksperimentele aard van die studie kan moontlik hul gedrag beïnvloed. |
| Instrumentasie | Die geldigheid (of gebrek daaraan) van bepaalde toetsinstrumente (byvoorbeeld die <i>BarOn EQ-i:YV™</i> vir hierdie bepaalde deelnemersgroep) kan moontlik die studie se resultate nadelig beïnvloed. |
| NAVORSER | |
| Interpretasie | Die navorser se subjektiewe vertolking sal as beperkend beskou word, aangesien die resultate moontlik verskillend deur ander navorsers geïnterpreteer kon word. |

Bron: Aangepas uit Maree (2007:298-299)

As navorser moet ek bewus wees van die moontlikheid dat voorgenoemde faktore my navorsingsresultate op bepaalde wyses (negatief) sal kan beïnvloed.

4.6.4. Rol van die navorser

Tydens die navorsing sal my rol in die onderhawige studie tweeledig wees: dié van navorser en dié van sielkundige. Tydens die afneem van die informele vraelys, die SOW en die *BarOn EQ-i:YV™*-vraelys sal daar nog 'n sielkundige teenwoordig om die deelnemers by te staan indien hulle enige psigologiese ongemak sou beleef. Aangesien interpretivisties studies volgens Kelly (2002) beide 'n binnekring- en buitestaanderperspektief impliseer, sal ek as deelnemer die perspektief van 'n lid van die binnekring hê en, as vertolker van die data nà die tyd, die perspektief van 'n buitestaander. My rol as navorser sal die volgende behels:

- Verkryging van ingeligte toestemming van die rolspelers
- Fasilitering van fokusgroepe
- Afneem, merk en vertolking van die informele SOW, sowel as van die *BarOn EQ-i:YV™*-vraelys
- Skep van 'n warm, empatiese atmosfeer tydens fokusgroepsessies
- Eerbiediging van etiese kodes
- Inlig van skole, deelnemers en hul ouers/voogde ten opsigte van wat tydens die navorsing van hulle verwag sal word
- Inlig van deelnemers en ander rolspelers oor my rol in die navorsing
- Versekering dat lokale wat gedurende die studie gebruik sal word, in 'n bevredigende toestand was
- Ontleding en akkurate vertolking van data
- Terugvoer aan die deelnemers en hul ouers/voogde
- Doelgerigte en korrekte weergee van data (Creswell, 2003).

4.7 ETIESE MAATREËLS

In hierdie studie sal daar volledig voldoen word aan die vereistes vir etiese navorsing sowel as professionele etiek soos voorgehou deur die *Health Professions Council of South Africa* (HPCSA). Die volgende etiese oorwegings (saamgevat uit Mouton (2001) en Silverman 2004) geld vir die doel van hierdie studie en ter beskerming van deelnemers.

Tabel 4.6: Etiese oorwegings

| Etiese oorweging | Beskrywing |
|-----------------------------|---|
| Ingeligte toestemming | <p>Die skole waaruit deelnemers gewerf gaan word, is doelbewus, om praktiese redes, genader vir deelname.</p> <p>Alle deelnemers, hul ouers of voogde, sowel as die skole se hoofde en wiskunde-onderwysers vir Graad 9 en Graad 11 sal oor die navorsing en hul regte ingelig word.</p> <p>Prosedures sal skriftelik en mondelings verduidelik word en skriftelike toestemming en instemming sal verkry word voordat die studie 'n aanvang neem.</p> |
| Deursigtigheid | <p>Deursigtigheid gaan in die studie nagestreef word deur die verkryging van ingeligte toestemming. Volgens Holloway en Jefferson (2000) is eerlikheid, simpatie en respek voorvereistes vir navorsing met mense. Deelnemers mag nie vir persoonlike gewin uitgebuit word nie.</p> |
| Samewerking met medewerkers | <p>Vrywillige deelname van alle rolspelers sal herhaaldelik beklemtoon word, sowel as die deelnemers se reg om in enige stadium te onttrek.</p> |
| Reg op privaatheid | <p>Vertroulikheid gaan verseker word deurdat alle name en identifiserende inligting met pseudonieme vervang sal word. Deelnemers se privaatheid en anonimiteit sal dus eerbiedig word.</p> |
| Ander regte van deelnemers | <p>Die deelnemers moet teen enige fisiese en/of geestelike ongemak en gevaar beskerm word.</p> |

4.8 SAMEVATTING

In 'n poging om die algemeen gestelde navorsingshipotese te toets, het die navorser die volgende probeer vasstel:

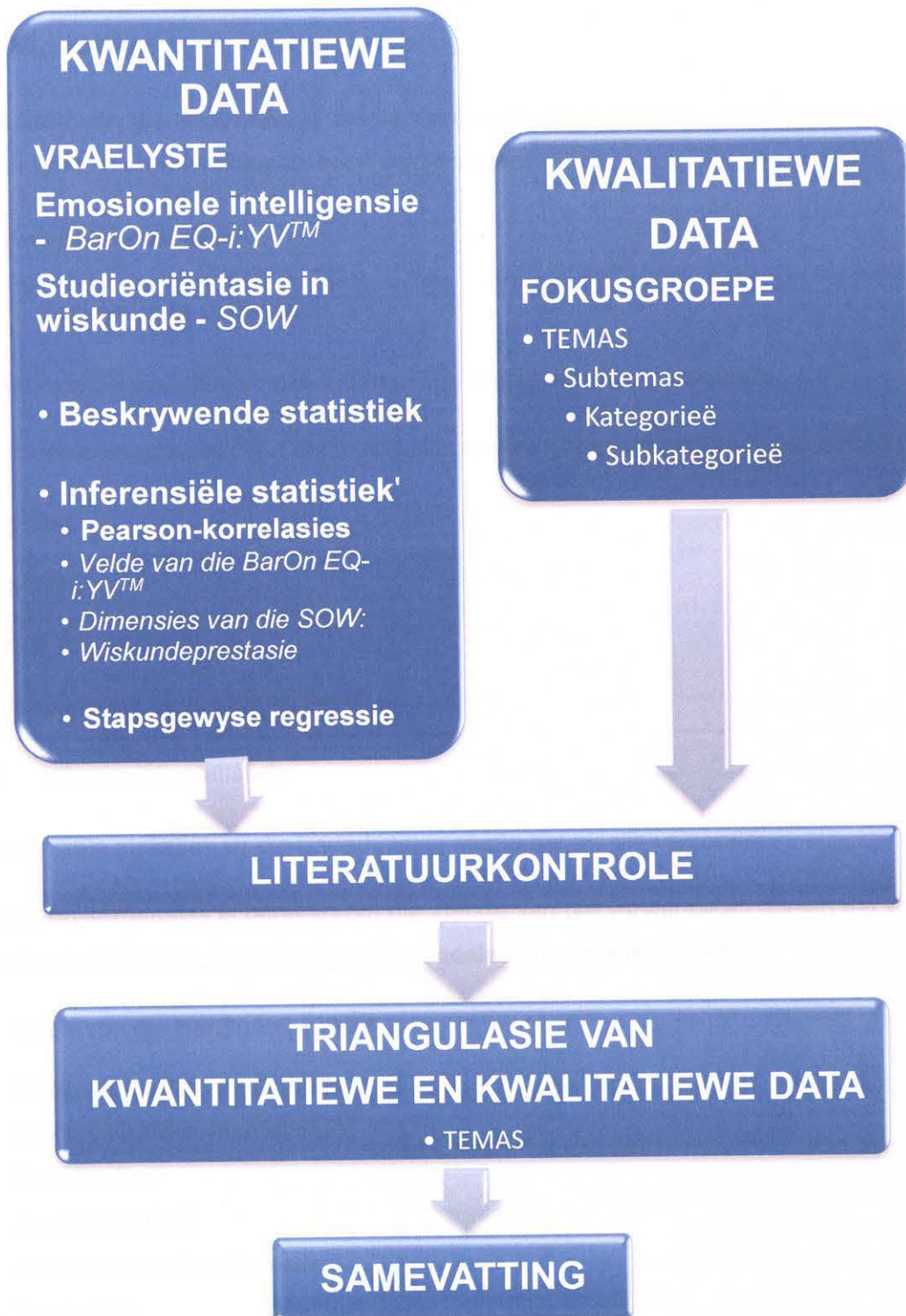
- Bestaan daar 'n verband tussen emosionele intelligensie en die middel-adolesent se wiskundeprestasie?
- Is daar 'n vergelyking tussen die resultate van die onderskeie taal-, geslag- en graadgroepe?

- Is daar bepaalde betekenis, uitdagings en beperkinge verbonde aan emosionele intelligensie as voorspeller van wiskundeprestasie?
- Bestaan daar bepaalde wyses om emosionele intelligensie by middel-adolessente te optimaliseer?
- Watter faktore kan emosionele intelligensie by die middel-adolessent optimaliseer?
- Bestaan daar 'n potensiële waarde vir die fasilitering van emosionele intelligensie en wiskundeprestasie by middel-adolessente?

Ter wille van teoriebou in die vakgebiede van die Opvoedkunde en die Opvoedkundige Sielkunde is die volgende prosedure gevolg:

- Die steekproewe is geselekteer.
- Die navorsingshipotese en die aard van die veranderlikes is bespreek.
- Die beskrywende statistiek (sien Hoofstuk 5) is verduidelik.
- Die frekwensieverspreiding van die totaaltellings is gegee en bespreek. Frekwensieverspreiding is ook verskaf en bespreek ten opsigte van graad, geslag en tipe skool (privaat of openbare).
- Die inferensiële statistiek is vervolgens bespreek.
- Pearson-korrelasie is uitgevoer om vas te stel in welke mate prestasie in velde van die SOW prestasie in bepaalde velde van die Bar-On-vraelys kon voorspel en andersom.
- Variansie-analise is gedoen om te bepaal of die verskillende graad- en geslagsgroepe ten opsigte van emosionele intelligensie verskil.
- Subtemas en temas is geïdentifiseer wat op die deelnemer se belewenis van wiskunde en wiskundeprestasie, asook op sy/haar emosionele intelligensie betrekking gehad het.
- Temas is bespreek.
- Kwantitatiewe en kwalitatiewe data is geïnterpreteer en verduidelik.

HOOFSTUK 5 RESULTATE EN BESPREKING



HOOFTUK 5

RESULTATE EN BESPREKING

5.1 INLEIDING

Die resultate van die onderhawige studie word in hierdie hoofstuk weergegee en voorlopig geïnterpreteer. Die bespreking sal soos volg geskied:

5.1.1 Kwantitatiewe data

5.1.1.1 Beskrywende statistiek

Die beskrywende statistiek vir die onderhawige studie behels die volgende:

Die frekwensieverspreiding van die toaaltellings word gegee en bespreek ten opsigte van

- graad,
- geslag,
- taal van onderrig, en
- tipe (private of openbare) skool.

5.1.1.2 Inferensiële statistiek

Die inferensiële statistiek vir die onderhawige studie behels die volgende:

i) Pearson-korrelasies is bereken om die sterkte van die verwantskap tussen die volgende velde en dimensies, asook vir graad en geslag afsonderlik, te bepaal:

- Velde van die BarOn EQ-i:YV™
 - Intrapersoonlike vaardighede
 - Interpersoonlike vaardighede
 - Stresbestuur
 - Aanpasbaarheid
 - Algemene gemoedstoestand
 - Totale (EI)
 - Positiewe indruk
 -

- Dimensies van die SOW
 - Studiehouding
 - Wiskundeangs
 - Studiegewoontes
 - Probleemoplossingsgedrag
 - Studiemilieu
 - Inligtingverwerking
- ii) Stapsgewyse regressieanalise is uitgevoer met die EI-velde (A, B, C, D, E en F)² (Bar-On & Parker, 2000) en die SOW-dimensies (P1, P2, P3, P4, P5 en P6)³ (Maree, 1997) as onafhanklike veranderlike en wiskundeprestasie as die afhanklike veranderlike.

Meervoudige regressieanalise is volgens Hair, Anderson, Tatham en Black (1998) 'n statistiese tegniek wat ten doel het om 'n afhanklike veranderlike uit 'n versameling onafhanklike veranderlikes te voorspel of te verduidelik. Voorwaartse stapsgewyse regressie impliseer dat daar in elke stap die beste voorspeller addisioneel tot die model uit die onafhanklike veranderlikes gekies word totdat geen statisties betekenisvolle byvoeging verder gemaak kan word nie. Die verskillende veranderlikes sal met behulp van die volgende kleure aangedui word (Figuur 5.1):

² Kodes gebruik: EI-velde: Intrapersoonlike vaardighede (A), Interpersoonlike vaardighede (B), Stresbestuur (C), Aanpasbaarheid (D), Algemene gemoedstoestand (E) en Totale EQ (F).

³ Kodes gebruik: SOW-dimensies: Houding (P1), Wiskundeangs (P2), Studiegewoontes (P3), Probleemoplossing (P4), Studiemilieu (P5) en Inligtingverwerking (P6).



Figuur 5.1: Kleurkodering van veranderlikes

5.1.2 Kwalitatiewe data

Die kwalitatiewe data vir die onderhawige studie behels die volgende:

- Fokusgroepe,
- Observasies,
- Veldnotas, en
- Reflektiewe joernaal.

Die fokusgroeponderhoude sal getranskribeer word en saam met veldnotas, observasies en reflektiewe joernaal georganiseer word. Die data sal noukeurig bestudeer word om temas, subtemas, kategorieë en subkategorieë te identifiseer.

5.2 DATAVERWERKING VAN DIE KWANTITATIEWE DATA

5.2.1 Beskrywende statistiek

5.2.1.1 Frekwensieverspreiding van die leerders volgens skool, graad en geslag

In Tabel 5.1 word die frekwensieverspreiding van die aantal leerders wat aan die navorsingsprojek deelgeneem het, weergegee in terme van die twee grade, te wete Graad 9 en Graad 11, asook die drie verskillende Engels-mediumskole in die Mafikeng-area – Skole A, B en C. Skole A en B is openbare skole en Skool C is 'n privaatskool.

Verder toon Tabel 5.1 ook die frekwensieverspreiding ten opsigte van geslag (seuns en meisies), die aantal seuns en dogters in die twee verskillende grade (Graad 9 en 11), asook seuns en meisies in die totale groep.

Tabel 5.1: Frekwensieverspreiding van die leerders volgens skool, graad en geslag

| Skool | Skool A | | Skool B | | Skool C | | TOTAAL | |
|-----------------------|------------|-----------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|
| | N | N | N | N | N | N | N | N |
| | Seuns | Meisies | Seuns | Meisies | Seuns | Meisies | Seuns | Meisies |
| | N | N | N | N | N | N | N | N |
| Graad 9 | 36 | 39 | 10 | 50 | 46 | 41 | 92 | 130 |
| Graad 11 | 34 | 33 | 16 | 60 | 36 | 34 | 86 | 127 |
| TOTAAL | 70 | 72 | 26 | 110 | 82 | 75 | 178 | 257 |
| Persentasie | 49 | 51 | 19 | 81 | 52 | 48 | 41 | 59 |
| TOTAAL | 142 | | 136 | | 157 | | 435 | |
| Beide geslagte | | | | | | | | |
| Persentasie | 33 | | 31 | | 36 | | | |
| Beide geslagte | | | | | | | | |

Tabel 5.2: Frekwensieverspreiding van totale groep volgens ouderdom, wiskundeprestasie, faktore van die *BarOn EQ-i:YV™* en dimensies van die SOW

| TOTALE GROEP | N | Minimum | Maksimum | Gemiddelde | Standaard-afwyking |
|--------------------------------|-----|---------|----------|------------|--------------------|
| Ouderdom | 435 | 12 | 20 | 15.49 | 1.319 |
| Wiskunde % | 432 | 4 | 95 | 49.50 | 20.053 |
| A Intrapersoonlike vaardighede | 435 | 65 | 130 | 93.73 | 15.460 |
| B Interpersoonlike vaardighede | 434 | 65 | 130 | 91.93 | 14.506 |
| C Stresbestuur | 435 | 65 | 130 | 99.29 | 15.960 |
| D Aanpasbaarheid | 435 | 65 | 130 | 95.48 | 14.674 |
| E Algemene gemoedstoestand | 435 | 31 | 126 | 97.94 | 15.356 |
| F Totale EI | 435 | 65 | 130 | 93.97 | 14.491 |
| G Positiewe indruk | 435 | 65 | 130 | 97.17 | 14.543 |
| P1 Houding | 435 | 0 | 99 | 45.73 | 30.537 |
| P2 Wiskundeangns | 435 | 1 | 99 | 46.82 | 27.793 |
| P3 Studiegewoontes | 435 | 1 | 99 | 43.45 | 31.622 |
| P4 Probleemoplossing | 435 | 1 | 99 | 42.61 | 30.950 |
| P5 Studiemilieu | 435 | 1 | 99 | 52.10 | 29.221 |
| P6 Inligtingverwerking | 212 | 1 | 99 | 44.62 | 28.876 |

Uit Tabel 5.2 blyk dit dat die gemiddelde wiskundeprestasie van die totale groep 49,5% is.

Tabel 5.3: Frekwensieverspreiding van graadgroepe volgens ouderdom, wiskundeprestasie, faktore van die *BarOn EQ-i:YV™* en dimensies van die SOW

| GRAADGROEPE | | N | Minimum | Maksimum | Gemiddelde | Standaard-afwyking |
|------------------------|--------------------------------|-----|---------|----------|------------|--------------------|
| Graad 9 | Ouderdom | 222 | 12 | 17 | 14.42 | .706 |
| | Wiskunde % | 222 | 4 | 95 | 54.34 | 21.024 |
| | A Intrapersoonlike vaardighede | 222 | 65 | 130 | 93.18 | 14.611 |
| | B Interpersoonlike vaardighede | 222 | 65 | 130 | 92.84 | 14.453 |
| | C Stresbestuur | 222 | 65 | 130 | 98.52 | 15.844 |
| | D Aanpasbaarheid | 222 | 65 | 130 | 96.82 | 14.705 |
| | E Algemene gemoedstoestand | 222 | 31 | 124 | 97.14 | 15.787 |
| | F Totale EI | 222 | 65 | 130 | 94.36 | 13.538 |
| | G Positiewe indruk | 222 | 65 | 130 | 98.57 | 14.748 |
| | P1 Houding | 222 | 1 | 99 | 54.47 | 29.696 |
| | P2 Wiskundeangs | 222 | 1 | 99 | 55.81 | 26.899 |
| | P3 Studiegewoontes | 222 | 1 | 99 | 51.17 | 31.314 |
| | P4 Probleemoplossing | 222 | 1 | 99 | 46.49 | 31.215 |
| | P5 Studiemilieu | 222 | 1 | 99 | 62.35 | 27.587 |
| P6 Inligtingverwerking | 0 | | | | | |
| Graad 11 | Ouderdom | 213 | 15 | 20 | 16.61 | .774 |
| | Wiskunde % | 210 | 6 | 89 | 44.38 | 17.624 |
| | A Intrapersoonlike | 213 | 65 | 130 | 94.30 | 16.313 |

| | | | | | |
|--------------------------------|-----|----|-----|--------|--------|
| vaardighede | | | | | |
| B Interpersoonlike vaardighede | 212 | 65 | 125 | 90.97 | 14.534 |
| C Stresbestuur | 213 | 65 | 130 | 100.09 | 16.078 |
| D Aanpasbaarheid | 213 | 65 | 130 | 94.08 | 14.543 |
| E Algemene gemoedstoestand | 213 | 43 | 126 | 98.77 | 14.884 |
| F Totale EI | 213 | 65 | 130 | 93.57 | 15.443 |
| G Positiewe indruk | 213 | 65 | 130 | 95.70 | 14.213 |
| P1 Houding | 213 | 0 | 99 | 36.62 | 28.747 |
| P2 Wiskundeangs | 213 | 1 | 95 | 37.45 | 25.578 |
| P3 Studiegewoontes | 213 | 1 | 97 | 35.41 | 29.957 |
| P4 Probleemoplossing | 213 | 1 | 99 | 38.57 | 30.217 |
| P5 Studiemilieu | 213 | 1 | 99 | 41.41 | 27.017 |
| P6 Inligtingverwerking | 212 | 1 | 99 | 44.62 | 28.876 |

Tabel 5.4: Frekwensieverspreiding van Graad 9-leerders volgens ouderdom, wiskundeprestasie, faktore van die *BarOn EQ-i:YV™* en dimensies van die SOW

| GRAAD 9 | | N | Minimum | Maksimum | Gemiddelde | Standaard-afwyking |
|--------------------|--------------------------------|----------|---------|----------|------------|--------------------|
| Seuns | Ouderdom | 92 | 13 | 16 | 14.51 | .687 |
| | Wiskunde % | 92 | 4 | 95 | 50.61 | 20.856 |
| | A Intrapersoonlike vaardighede | 92 | 65 | 130 | 93.47 | 14.424 |
| | B Interpersoonlike vaardighede | 92 | 65 | 130 | 89.79 | 14.560 |
| | C Stresbestuur | 92 | 65 | 130 | 96.75 | 17.302 |
| | D Aanpasbaarheid | 92 | 65 | 130 | 95.61 | 15.206 |
| | E Algemene gemoedstoestand | 92 | 47 | 122 | 96.47 | 15.025 |
| | F Totale EI | 92 | 65 | 130 | 92.50 | 14.159 |
| | G Positiewe indruk | 92 | 65 | 130 | 99.00 | 13.587 |
| | P1 Houding | 92 | 1 | 97 | 52.73 | 27.492 |
| | P2 Wiskundeangs | 92 | 3 | 97 | 57.70 | 26.143 |
| | P3 Studiegewoontes | 92 | 1 | 97 | 48.40 | 30.401 |
| | P4 Probleemoplossing | 92 | 1 | 97 | 46.74 | 29.734 |
| | P5 Studiemilieu | 92 | 1 | 99 | 61.25 | 29.305 |
| | P6 Inligtingverwerking | 0 | | | | |
| | Meisies | Ouderdom | 130 | 12 | 17 | 14.36 |
| Wiskunde % | | 130 | 8 | 93 | 56.98 | 20.819 |
| A Intrapersoonlike | | 130 | 65 | 130 | 92.98 | 14.795 |

| | | | | | |
|--------------------------------|-----|----|-----|-------|--------|
| vaardighede | | | | | |
| B Interpersoonlike vaardighede | 130 | 65 | 130 | 95.00 | 14.036 |
| C Stresbestuur | 130 | 65 | 129 | 99.78 | 14.664 |
| D Aanpasbaarheid | 130 | 65 | 130 | 97.68 | 14.338 |
| E Algemene gemoedstoestand | 130 | 31 | 124 | 97.61 | 16.346 |
| F Totale EI | 130 | 65 | 130 | 95.68 | 12.974 |
| G Positiewe indruk | 130 | 67 | 130 | 98.26 | 15.562 |
| P1 Houding | 130 | 1 | 99 | 55.71 | 31.207 |
| P2 Wiskundeangs | 130 | 1 | 99 | 54.47 | 27.443 |
| P3 Studiegewoontes | 130 | 1 | 99 | 53.13 | 31.915 |
| P4 Probleemoplossing | 130 | 1 | 99 | 46.31 | 32.335 |
| P5 Studiemilieu | 130 | 1 | 99 | 63.12 | 26.391 |
| P6 Inligtingverwerking | 0 | | | | |

Tabel 5.5: Frekwensieverspreiding van Graad 11-leerders volgens ouderdom, wiskundeprestasie, faktore van die *BarOn EQ-i:YV™* en dimensies van die SOW

| GRAAD 11 | | N | Minimum | Maksimum | Gemiddelde | Standaard-afwyking |
|------------------|--------------------------------|-----|---------|----------|------------|--------------------|
| Seuns | Ouderdom | 86 | 15 | 20 | 16.79 | .935 |
| | Wiskunde % | 85 | 11 | 89 | 44.89 | 18.345 |
| | A Intrapersoonlike vaardighede | 86 | 67 | 130 | 94.24 | 14.810 |
| | B Interpersoonlike vaardighede | 86 | 65 | 125 | 91.40 | 15.266 |
| | C Stresbestuur | 86 | 65 | 127 | 102.02 | 15.429 |
| | D Aanpasbaarheid | 86 | 65 | 130 | 93.71 | 13.396 |
| | E Algemene gemoedstoestand | 86 | 43 | 126 | 97.21 | 16.306 |
| | F Totale EI | 86 | 65 | 130 | 94.48 | 14.643 |
| | G Positiewe indruk | 86 | 65 | 129 | 95.03 | 12.147 |
| | P1 Houding | 86 | 1 | 97 | 36.36 | 27.336 |
| | P2 Wiskundeangs | 86 | 5 | 95 | 44.48 | 25.725 |
| | P3 Studiegewoontes | 86 | 1 | 95 | 29.92 | 28.024 |
| | P4 Probleemoplossing | 86 | 1 | 99 | 37.23 | 29.431 |
| | P5 Studiemilieu | 86 | 1 | 97 | 46.24 | 26.054 |
| | P6 Inligtingverwerking | 86 | 1 | 97 | 48.14 | 28.564 |
| GRAAD 11 Meisies | Ouderdom | 127 | 15 | 19 | 16.48 | 615 |
| | Wiskunde % | 125 | 6 | 85 | 44.03 | 17.183 |
| | A Intrapersoonlike | 127 | 65 | 130 | 94.33 | 17.315 |

| | | | | | | |
|--------------------------------|-----|----|-----|-------|--------|--|
| vaardighede | | | | | | |
| B Interpersoonlike vaardighede | 126 | 65 | 120 | 90.67 | 14.067 | |
| C Stresbestuur | 127 | 65 | 130 | 98.78 | 16.434 | |
| D Aanpasbaarheid | 127 | 65 | 130 | 94.32 | 15.319 | |
| E Algemene gemoedstoestand | 127 | 65 | 124 | 99.83 | 13.806 | |
| F Totale EI | 127 | 65 | 130 | 92.95 | 15.990 | |
| G Positiewe indruk | 127 | 65 | 130 | 96.16 | 15.487 | |
| P1 Houding | 127 | 0 | 99 | 36.80 | 29.769 | |
| P2 Wiskundeangsg | 127 | 1 | 90 | 32.69 | 24.449 | |
| P3 Studiegewoontes | 127 | 1 | 97 | 39.13 | 30.752 | |
| P4 Probleemoplossing | 127 | 1 | 99 | 39.47 | 30.821 | |
| P5 Studiemilieu | 127 | 1 | 99 | 38.14 | 27.267 | |
| P6 Inligtingverwerking | 126 | 1 | 99 | 42.21 | 28.954 | |

Uit Tabel 5.2 blyk dit dat die gemiddelde wiskundeprestasie van die totale groep 49,5% is. Die gemiddelde wiskundeprestasie vir die Graad 9-groep is 54,34% en vir die Graad 11-groep 44,38% (sien Tabel 5.3). Tabel 5.4 toon dat die Graad 9-meisies se gemiddelde wiskundeprestasie 56,98% is, teenoor die Graad 9-seuns se gemiddeld van 50,61%. Tabel 5.5 daarenteen toon die Graad 11-meisies se gemiddelde wiskundeprestasie as 44,03%, en die Graad 11 seuns s'n as 44,89%. Die Graad 9-groep se gemiddelde wiskundeprestasie is dus beter as dié van die Graad 11-groep. Die Graad 9-meisies het weer beter gevaar as die Graad 9-seuns, maar vir die Graad 11-groep is daar geen noemenswaardige verskil tussen die twee geslagte nie.

5.2.2 Inferensiële statistiek

Die inferensiële statistiek vir die onderhawige studie behels die volgende:

- Pearson-korrelasies
- Stapsgewyse regressieanalise

In Tabela 5.6 tot 5.18 word Pearsonkorrelasies (sien paragraaf 4.4.4.1) verskaf, terwyl die resultate van die stapsgewyse regressieanalise in Tabela 5.19 tot 5.28 verskaf word.

5.2.2.1 Pearson-korrelasies

Die interkorrelasies van die EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie word in die volgende volgorde bespreek:

- Totale groep
- Totale groep – manlik
- Totale groep – vroulik
- Graad 9-groep
- Graad 11-groep
- Graad 9 – manlik
- Graad 9 – vroulik
- Graad 11 – manlik
- Graad 11 – vroulik
- Skool A
- Skool B
- Skool C

Tabel 5.6: Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasië vir totale groep (N = 435)

| | | Wiskunde- prestasië % | A Intrapersonlik | B Interpersoonlik | C Stresbestuur | D Aanpasbaarheid | E Algemene gemoedstoestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskunde- ang | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem- oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwerking |
|---|--------------------------|-----------------------------|---------------------|----------------------|-------------------|---------------------|----------------------------------|--|--------------------------|---------------|------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| A Intrapersonlike vaardighede | Pearson | -.060 | | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .210 | | | | | | | | | | | | | |
| | N | 432 | | | | | | | | | | | | | |
| B Interpersoonlike vaardighede | Pearson | .068 | .113* | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .159 | .018 | | | | | | | | | | | | |
| | N | 431 | 434 | | | | | | | | | | | | |
| C Stresbestuur | Pearson | .075 | .160** | .268** | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .120 | .001 | .000 | | | | | | | | | | | |
| | N | 432 | 435 | 434 | | | | | | | | | | | |
| D Aanpasbaarheid | Pearson | .349** | .163** | .327** | .151** | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .001 | .000 | .002 | | | | | | | | | | |
| | N | 432 | 435 | 434 | 435 | | | | | | | | | | |
| E Algemene gemoedstoestand | Pearson | .043 | .283** | .373** | .334** | .374** | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .375 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | | | |
| | N | 432 | 435 | 434 | 435 | 435 | | | | | | | | | |
| F Totale EI | Pearson | .153** | .644** | .575** | .658** | .593** | .535** | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .001 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | | |
| | N | 432 | 435 | 434 | 435 | 435 | 435 | | | | | | | | |
| G Positiewe indruk | Pearson | .001 | .262** | .274** | .321** | .307** | .371** | .460** | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .979 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | |
| | N | 432 | 435 | 434 | 435 | 435 | 435 | 435 | | | | | | | |
| ** Korrelasies is betekenisvol op die 0.01-peil (tweekantig) | | | | | | | | * Korrelasies is betekenisvol op die 0.05-peil (tweekantig) | | | | | | | |
| A - G: Komponente van Emosionele Intelligensie (EI) | | | | | | | | P1 - P6: Dimensies van Studie-oriëntasie in Wiskunde (SOW) | | | | | | | |
| Wiskundeprestasië % | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabel 5.6 (vervolg): Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir totale groep (vervolg) (N = 435)

| | | Wiskunde- prestasie % | A Intraper- soonlik | B Interper- soonlik | C Stres- bestuur | D Aanpas- baarheid | E Algemene gemoeds- toestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskunde- angs | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem- oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwer- king |
|---|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|--|----------------|--------------------------|---------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| P1 Houding | Pearson | .406** | .081 | .206** | .101* | .457** | .246** | .306** | .204** | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .091 | .000 | .035 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | |
| | N | 432 | 435 | 434 | 435 | 435 | 435 | 435 | 435 | | | | | | |
| P2 Wiskunde- angs | Pearson | .373** | .129** | .090 | .208** | .255** | .196** | .285** | .086 | .378** | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .007 | .061 | .000 | .000 | .000 | .000 | .072 | .000 | | | | | |
| | N | 432 | 435 | 434 | 435 | 435 | 435 | 435 | 435 | 435 | | | | | |
| P3 Studie- gewoontes | Pearson | .456** | .135** | .262** | .081 | .516** | .297** | .352** | .214** | .810** | .303** | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .005 | .000 | .093 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | |
| | N | 432 | 435 | 434 | 435 | 435 | 435 | 435 | 435 | 435 | 435 | | | | |
| P4 Probleem- oplossing | Pearson | .420** | .155** | .216** | .076 | .569** | .331** | .370** | .199** | .717** | .229** | .823** | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .001 | .000 | .115 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | |
| | N | 432 | 435 | 434 | 435 | 435 | 435 | 435 | 435 | 435 | 435 | 435 | | | |
| P5 Studiemilieu | Pearson | .397** | .056 | .191** | .213** | .314** | .262** | .294** | .114* | .542** | .691** | .486** | .363** | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .244 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .017 | .000 | .000 | .000 | .000 | | |
| | N | 432 | 435 | 434 | 435 | 435 | 435 | 435 | 435 | 435 | 435 | 435 | 435 | | |
| P6 Inligting- verwerking | Pearson | .483** | .210** | .114 | .229** | .378** | .302** | .366** | .159* | .522** | .557** | .597** | .573** | .569** | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .002 | .099 | .001 | .000 | .000 | .000 | .021 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | |
| | N | 209 | 212 | 211 | 212 | 212 | 212 | 212 | 212 | 212 | 212 | 212 | 212 | 212 | |
| ** Korrelasies is betekenisvol op die 0.01-peil (tweekantig) | | | | | | | * Korrelasies is betekenisvol op die 0.05-peil (tweekantig) | | | | | | | | |
| A - G: Komponente van Emosionele Intelligensie (EI) | | | | | | | P1 - P6: Dimensies van Studie-oriëntasie in Wiskunde (SOW) | | | | | | | | |
| Wiskundeprestasie % | | | | | | | | | | | | | | | |

Field (2005) verduidelik dat 'n tweekantige toets gebruik word wanneer die aard van die verhouding tussen die veranderlikes nie voorspel kan word nie. Dis presies die rede waarom die statistici wat by my studie betrokke was hier 'n tweekantige t-toets uitgevoer het. Uit Tabel 5.6 blyk dit dat behalwe vir enkele gevalle, die korrelasies betekenisvol was op die 1%-peil. Die sosiale wetenskappe aanvaar enige waarskynlikheidswaardes onder die 5%-peil as statisties betekenisvol en dat die waarskynlikheidswaarde 'n groot effek aandui (Field, 2005). Vir die doel van my studie sal hoë tellings ($r \geq .5$) as prakties betekenisvol beskou word.⁴ In die lig van hierdie opmerking, beteken dit dat, wat die totale groep betref, alle tellings van die SOW-dimensies, maar slegs een van die tellings van die EI-komponente (Aanpasbaarheid – D), asook totale EI-telling, prakties ten minste medium betekenisvol (positief) korreleer met wiskundeprestasie op die 5%-peil van betekenis. Uit Tabel 5.6 blyk dit dat, wat die totale groep betref, interkorrelasies tussen die EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie varieer tussen $-.06$ en $.832$. Die hoogste korrelasie vir die totale groep word aangedui tussen Houding (P1) en Studiegewoontes (P3). Houding (P1) korreleer voorts ook hoog met Probleemoplossing (P4), Studiemilieu (P5) en Inligtingverwerking (P6). Aanpasbaarheid (D) korreleer hoog met Studiegewoontes (P3) en Probleemoplossing (P5). Daar bestaan ook 'n hoë korrelasie tussen Wiskundeangs (P2), Studiemilieu (P5) en Inligtingverwerking (P6). Hoë korrelasies bestaan ook tussen Studiegewoontes (P3), Probleemoplossing (P4) en Inligtingverwerking (P6). Inligtingverwerking (P6) korreleer hoog met al die dimensies van die SOW.

⁴ In aansluiting by Field (2005) se opmerking sal ek, vir die doel van my proefskrif, (a) slegs resultate bespreek wat betekenisvol is op die 5%-peil van betekenis, en (b) onderskei ek ten opsigte van korrelasies soos volg: tellings van $.2$ en laer word beskou as lae korrelasies, $.3$ as medium korrelasies, en tellings van $.5$ en hoër as hoë korrelasies; c r -waardes sal soos volg geïnterpreteer word: $r = .5$ – groot effek; $r = .3$ – medium effek en $r = .1$ – klein effek. Slegs medium en groot effekte ($r \geq .5$) sal bespreek word.

Tabel 5.7: Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasië vir die totale groep seuns (N = 178)

| | | Wiskunde- prestasië % | A Intrapersonlik | B Interpersoonlik | C Stres- bestuur | D Aanpas- baarheid | E Algemene gemoeds- toestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskunde- angs | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem- oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwer- king |
|---|--------------------------|-----------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|--|-------------------|--------------------------|---------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| A Intrapersonlike vaardighede | Pearson | -.022 | | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .771 | | | | | | | | | | | | | |
| | N | 177 | | | | | | | | | | | | | |
| B Interpersoonlike vaardighede | Pearson | .050 | .133 | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .505 | .076 | | | | | | | | | | | | |
| | N | 177 | 178 | | | | | | | | | | | | |
| C Stresbestuur | Pearson | .044 | .147* | .328** | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .564 | .050 | .000 | | | | | | | | | | | |
| | N | 177 | 178 | 178 | | | | | | | | | | | |
| D Aanpasbaarheid | Pearson | .394** | .135 | .313** | .169* | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .073 | .000 | .025 | | | | | | | | | | |
| | N | 177 | 178 | 178 | 178 | | | | | | | | | | |
| E Algemene gemoedstoestand | Pearson | .136 | .210** | .472** | .334** | .384** | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .071 | .005 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | | | |
| | N | 177 | 178 | 178 | 178 | 178 | | | | | | | | | |
| F Totale EI | Pearson | .166* | .602** | .630** | .683** | .580** | .530** | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .027 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | | |
| | N | 177 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | | | | | | | | |
| G Positiewe indruk | Pearson | .007 | .201** | .338** | .157* | .337** | .337** | .390** | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .923 | .007 | .000 | .037 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | |
| | N | 177 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | | | | | | | |
| ** Korrelasies is betekenisvol op die 0.01-peil (tweekantig) | | | | | | | * Korrelasies is betekenisvol op die 0.05-peil (tweekantig) | | | | | | | | |
| A - G: Komponente van Emosionele Intelligensie (EI) | | | | | | | P1 - P6: Dimensies van Studie-oriëntasie in Wiskunde (SOW) | | | | | | | | |
| Wiskundeprestasië % | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabel 5.7 (vervolg): Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir die totale groep seuns (N = 178)

| | | Wiskunde- prestasie % | A Intraper- soonlik | B Interper- soonlik | C Stres- bestuur | D Aanpas- baarheid | E Algemene gemoeds- toestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskunde- angs | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem- oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwer- king |
|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------------------|-------------------|--------------------------|---------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| P1 Houding | Pearson | .350** | .145 | .196** | .104 | .509** | .353** | .347** | .309** | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .053 | .009 | .166 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | |
| | N | 177 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | | | | | | |
| P2 Wiskundeangs | Pearson | .258** | .132 | .067 | .177* | .259** | .218** | .262** | -.039 | .306** | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .001 | .079 | .373 | .018 | .000 | .004 | .000 | .603 | .000 | | | | | |
| | N | 177 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | | | | | |
| P3 Studiegewoontes | Pearson | .419** | .245** | .260** | .080 | .500** | .372** | .391** | .282** | .791** | .269** | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .001 | .000 | .288 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | |
| | N | 177 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | | | | |
| P4 Probleemoplossing | Pearson | .430** | .260** | .239** | .095 | .570** | .401** | .432** | .293** | .688** | .101 | .792** | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .000 | .001 | .207 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .181 | .000 | | | |
| | N | 177 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | | | |
| P5 Studiemilieu | Pearson | .299** | .066 | .261** | .254** | .322** | .394** | .337** | .026 | .516** | .630** | .461** | .264** | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .384 | .000 | .001 | .000 | .000 | .000 | .735 | .000 | .000 | .000 | .000 | | |
| | N | 177 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | 178 | | |
| P6 Inligtingverwerking | Pearson | .406** | .375** | .280** | .334** | .549** | .424** | .573** | .241* | .468** | .471** | .602** | .588** | .505** | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .000 | .009 | .002 | .000 | .000 | .000 | .026 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | |
| | N | 85 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | |

**** Korrelasies is betekenisvol op die 0.01-peil (tweekantig)**
*** Korrelasies is betekenisvol op die 0.05-peil (tweekantig)**

A - G: Komponente van Emosionele Intelligensie (EI)

P1 - P6: Dimensies van Studie-oriëntasie in Wiskunde (SOW)

Wiskundeprestasie %

Dit blyk uit Tabel 5.7 dat die interkorreleeringskoeffisiënte die EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir die totale groep seuns in Graad 9 en Graad 11 varieer tussen $-.255$ en $.792$. Die hoogste korrelasie vir die Graad 9- en Graad 11-seunsgroep word aangedui tussen Houding (P1) en Studiegewoontes (P3). Houding (P1) korreleer ook hoog met Probleemoplossing (P4) en Studiemilieu (P5), terwyl laasgenoemde hoog korreleer met Wiskundeangsg (P2). Daar is 'n hoë korrelasie tussen Aanpasbaarheid (D) enersyds en Houding (P1), Studiegewoontes (P3), Probleemoplossing (P4) en Inligtingverwerking (P6) andersyds. Daar bestaan verder 'n hoë korrelasie tussen Totale EI (F) en Inligtingverwerking (P6). Totale EI (F) korreleer ook hoog met Intrapersoonlike vaardighede (A), Interpersoonlike vaardighede (B), Stresbestuur (C), Aanpasbaarheid (D) en Algemene gemoedstoestand (E). Studiegewoontes (P3) korreleer sterk met Probleemoplossing (P4). Hoë korrelasies bestaan ook tussen Inligtingverwerking (P6) en Studiegewoontes (P3), Probleemoplossing (P4) en Studiemilieu (P5).

Tabel 5.8 toon die korrelasies tussen die EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir die totale groep meisies in Graad 9 en Graad 11.

Tabel 5.8: Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir die totale groep meisies (N = 257)

| | | Wiskunde- prestasie % | A Intrapersoonlik | B Interpersoonlik | C Stresbestuur | D Aanpasbaarheid | E Algemene gemoedstoestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskunde- angs | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem- oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwer- king |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|-------------------|---------------------|----------------------------------|----------------|--------------------------|---------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| A Intrapersoonlike vaardighede | Pearson | -.084 | | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .181 | | | | | | | | | | | | | |
| | N | 255 | | | | | | | | | | | | | |
| B Interpersoonlike vaardighede | Pearson | .072 | .103 | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .255 | .101 | | | | | | | | | | | | |
| | N | 254 | 256 | | | | | | | | | | | | |
| C Stresbestuur | Pearson | .098 | .170** | .222** | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .118 | .006 | .000 | | | | | | | | | | | |
| | N | 255 | 257 | 256 | | | | | | | | | | | |
| D Aanpasbaarheid | Pearson | .315** | .182** | .334** | .139* | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .003 | .000 | .026 | | | | | | | | | | |
| | N | 255 | 257 | 256 | 257 | | | | | | | | | | |
| E Algemene gemoedstoestand | Pearson | -.030 | .333** | .293** | .336** | .365** | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .630 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | | | |
| | N | 255 | 257 | 256 | 257 | 257 | | | | | | | | | |
| F Totale EI | Pearson | .141* | .671** | .536** | .641** | .601** | .538** | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .024 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | | |
| | N | 255 | 257 | 256 | 257 | 257 | 257 | | | | | | | | |
| G Positiewe indruk | Pearson | -.003 | .294** | .239** | .426** | .291** | .396** | .502** | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .961 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | |
| | N | 255 | 257 | 256 | 257 | 257 | 257 | 257 | | | | | | | |

**** Korrelasies is betekenisvol op die 0.01-peil (tweekantig)**

A - G: Komponente van Emosionele Intelligensie (EI)

Wiskundeprestasie %

*** Korrelasies is betekenisvol op die 0.05-peil (tweekantig)**

P1 - P6: Dimensies van Studie-oriëntasie in Wiskunde (SOW)

TABEL 5.8 (vervolg): Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir die totale groep meisies (N = 257)

| | | Wiskunde -prestasie % | A Intraper- soonlik | B Interper- soonlik | C Stres- bestuur | D Aanpas- baarheid | E Algemene gemoeds- toestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskunde- angs | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem- oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwer- king |
|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------------------|-------------------|--------------------------|---------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| P1 Houding | Pearson | .439** | .046 | .211** | .099 | .426** | .178** | .280** | .150* | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .466 | .001 | .112 | .000 | .004 | .000 | .016 | | | | | | |
| | N | 255 | 257 | 256 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | | | | | | |
| P2 Wiskundeangs | Pearson | .470** | .128* | .126* | .233** | .267** | .199** | .311** | .158* | .432** | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .041 | .044 | .000 | .000 | .001 | .000 | .011 | .000 | | | | | |
| | N | 255 | 257 | 256 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | | | | | |
| P3 Studiegewoontes | Pearson | .473** | .071 | .254** | .082 | .523** | .239** | .325** | .178** | .826** | .355** | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .259 | .000 | .190 | .000 | .000 | .000 | .004 | .000 | .000 | | | | |
| | N | 255 | 257 | 256 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | | | | |
| P4 Probleemoplossing | Pearson | .413** | .093 | .199** | .062 | .568** | .284** | .330** | .148* | .734** | .314** | .847** | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .139 | .001 | .320 | .000 | .000 | .000 | .018 | .000 | .000 | .000 | | | |
| | N | 255 | 257 | 256 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | | | |
| P5 Studiemilieu | Pearson | .469** | .050 | .151* | .184** | .315** | .178** | .269** | .165** | .562** | .729** | .518** | .427** | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .426 | .016 | .003 | .000 | .004 | .000 | .008 | .000 | .000 | .000 | .000 | | |
| | N | 255 | 257 | 256 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | 257 | | |
| P6 Inligtingverwerking | Pearson | .538** | .119 | -.010 | .151 | .286** | .229** | .235** | .125 | .561** | .610** | .635** | .575** | .601** | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .185 | .910 | .092 | .001 | .010 | .008 | .162 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | |
| | N | 124 | 126 | 125 | 126 | 126 | 126 | 126 | 126 | 126 | 126 | 126 | 126 | 126 | 126 |

**** Korrelasies is betekenisvol op die 0.01-peil (tweekantig)**
*** Korrelasies is betekenisvol op die 0.05-peil (tweekantig)**

A - G: Komponente van Emosionele Intelligensie (EI)

P1 - P6: Dimensies van Studie-oriëntasie in Wiskunde (SOW)

Wiskundeprestasie %

Uit Tabel 5.8 blyk dit dat daar vir die totale vroulike groep (Graad 9 en Graad 11) 'n hoë korrelasie tussen wiskundeprestasie en Inligtingverwerking (P6) is. Die hoogste korrelasie vir die hierdie groep meisies (Graad 9 en Graad 11) word waargeneem tussen Houding (P1) en Studiegewoontes. Houding (P1) korreleer hoog met Studiegewoontes (P3), Probleemoplossing (P4), Studiemilieu (P5) en Inligtingverwerking (P6). Aanpasbaarheid (D) korreleer hoog met Studiegewoontes (P3) en Probleemoplossing (P4), terwyl Wiskundeangs hoog korreleer met Studiemilieu (P5) en Inligtingverwerking (P6). Daar is 'n sterk korrelasie tussen Probleemoplossing (P4), Studiemilieu (P5) en Inligtingverwerking (P6) enersyds en Studiegewoontes (P3) andersyds. 'n Hoë korrelasie bestaan ook tussen Probleemoplossing (P4) en Inligtingverwerking (P6), en laasgenoemde korreleer verder hoog met Studiemilieu (P5).

In Tabel 5.9 word die korrelasies tussen die EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir die volledige Graad 9-groep (manlik en vroulik) gegee.

Tabel 5.9: Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir Graad 9 (N = 222)

| | | Wiskunde- prestasie % | A Intrapersoonlik | B Interpersoonlik | C Stres- bestuur | D Aanpas- baarheid | E Algemene gemoeds- toestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskunde- angs | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem- oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwer- king |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------|---------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| A Intrapersoonlike vaardighede | Pearson | -.094 | | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .161 | | | | | | | | | | | | | |
| | N | 222 | | | | | | | | | | | | | |
| B Interpersoonlike vaardighede | Pearson | .110 | .122 | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .102 | .069 | | | | | | | | | | | | |
| | N | 222 | 222 | | | | | | | | | | | | |
| C Stresbestuur | Pearson | .065 | .172* | .322** | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .336 | .010 | .000 | | | | | | | | | | | |
| | N | 222 | 222 | 222 | | | | | | | | | | | |
| D Aanpasbaarheid | Pearson | .347** | .022 | .373** | .160* | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .740 | .000 | .017 | | | | | | | | | | |
| | N | 222 | 222 | 222 | 222 | | | | | | | | | | |
| E Algemene gemoedstoestand | Pearson | .022 | .290** | .365** | .362** | .311** | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .740 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | | | |
| | N | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | | | | | | | | | |
| F Totale EI | Pearson | .140* | .593** | .644** | .689** | .557** | .531** | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .037 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | | |
| | N | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | | | | | | | | |
| G Positiewe indruk | Pearson | -0.77 | .220** | .273** | .303** | .263** | .366** | .421** | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .255 | .001 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | |
| | N | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | | | | | | | |

**** Korrelasies is betekenisvol op die 0.01-peil (tweekantig)**
*** Korrelasies is betekenisvol op die 0.05-peil (tweekantig)**

A - G: Komponente van Emosionele Intelligensie (EI)

P1 - P6: Dimensies van Studie-oriëntasie in Wiskunde (SOW)

Wiskundeprestasie %

Tabel 5.9 (vervolg): Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir Graad 9 (N = 222)

| | | Wiskunde- prestasie % | A Intraper- soonlik | B Interper- soonlik | C Stres- bestuur | D Aanpas- baarheid | E Algemene gemoeds- toestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskunde- angs | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem- oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwer- king |
|---|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|--|----------------|--------------------------|---------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| P1 Houding | Pearson | .390** | .067 | .258** | .165* | .517** | .264** | .360** | .114 | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .321 | .000 | .014 | .000 | .000 | .000 | .091 | | | | | | |
| | N | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | | | | | | |
| P2 Wiskundeangs | Pearson | .418** | .036 | .099 | .250** | .201** | .241** | .236** | .065 | .385** | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .593 | .140 | .000 | .003 | .000 | .000 | .334 | .000 | | | | | |
| | N | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | | | | | |
| P3 Studiegewoontes | Pearson | .427** | .078 | .340** | .135* | .561** | .313** | .386** | .168* | .788** | .248** | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .249 | .000 | .044 | .000 | .000 | .000 | .012 | .000 | .000 | | | | |
| | N | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | | | | |
| P4 Probleemoplossing | Pearson | .400** | .111 | .303** | .100 | .615** | .315** | .400** | .158* | .720** | .189** | .828** | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .098 | .000 | .136 | .000 | .000 | .000 | .018 | .000 | .005 | .000 | | | |
| | N | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | | | |
| P5 Studemilieu | Pearson | .393** | -.047 | .223** | .260** | .306** | .280** | .274** | .072 | .514** | .660** | .436** | .319** | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .482 | .001 | .000 | .000 | .000 | .000 | .284 | .000 | .000 | .000 | .000 | | |
| | N | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | 222 | | |
| P6 Inligtingverwerking | Pearson | | | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | | | | | | | | | | | | | | |
| | N | | | | | | | | | | | | | | |
| ** Korrelasies is betekenisvol op die 0.01-peil (tweekantig) | | | | | | | * Korrelasies is betekenisvol op die 0.05-peil (tweekantig) | | | | | | | | |
| A - G: Komponente van Emosionele Intelligensie (EI) | | | | | | | P1 - P6: Dimensies van Studie-oriëntasie in Wiskunde (SOW) | | | | | | | | |
| Wiskundeprestasie % | | | | | | | | | | | | | | | |

Die interkorrelasies tussen die EI-komponentes en wiskundeprestasie vir die totale Graad 9-groep varieer tussen $-.077$ en $.828$. Uit Tabel 5.9 blyk dit dat die hoogste korrelasie vir die totale Graad 9-groep aangedui word tussen Studiegewoontes (P3) en Probleemoplossing (P4). Laasgenoemde korreleer ook hoog met Aanpasbaarheid (D) en Houding (P1). Wiskundeang (P2) korreleer verder hoog met Studiemilieu (P5), wat op sy beurt sterk met Houding (P1) korreleer. Daar is hoë korrelasies tussen Totale EQ en al die EI-komponente vir die totale Graad 9 groep, te wete Intrapersoonlike vaardighede (A), Interpersoonlike vaardighede (B), Stresbestuur (C), Aanpasbaarheid (D) en Algemene gemoedstoestand (E).

Daarna, in Tabel 5.10, kom die korrelasies tussen die EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir die totale Graad 11-groep (manlik en vroulik) aan die beurt.

Tabel 5.10: Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir Graad 11 (N = 213)

| | | Wiskunde- prestasie % | A Intrapersonlik | B Interpersoonlik | C Stres- bestuur | D Aanpas- baarheid | E Algemene gemoeds- toestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskunde- angs | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem- oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwer- king |
|--|--------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|--|----------------|--------------------------|---------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| A Intrapersonlike vaardighede | Pearson | -.007 | | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .915 | | | | | | | | | | | | | |
| | N | 210 | | | | | | | | | | | | | |
| B Interpersoonlike vaardighede | Pearson | -.019 | .110 | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .789 | .110 | | | | | | | | | | | | |
| | N | 209 | 212 | | | | | | | | | | | | |
| C Stresbestuur | Pearson | .123 | .147* | .221** | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .075 | .032 | .001 | | | | | | | | | | | |
| | N | 210 | 213 | 212 | | | | | | | | | | | |
| D Aanpasbaarheid | Pearson | .328** | .305** | .271** | .153* | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .000 | .000 | .026 | | | | | | | | | | |
| | N | 210 | 213 | 212 | 213 | | | | | | | | | | |
| E Algemene gemoedstoestand | Pearson | .107 | .275** | .394** | .301** | .460** | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .122 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | | | |
| | N | 210 | 213 | 212 | 213 | 213 | | | | | | | | | |
| F Totale EI | Pearson | .167* | .689** | .515** | .637** | .630** | .549** | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .016 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | | |
| | N | 210 | 213 | 212 | 213 | 213 | 213 | | | | | | | | |
| G Positiewe indruk | Pearson | .043 | .313** | .266** | .354** | .340** | .394** | .499** | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .535 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | |
| | N | 210 | 213 | 212 | 213 | 213 | 213 | 213 | | | | | | | |
| ** Korrelasies is betekenisvol op die 0.0-peil (tweekantig) | | | | | | | * Korrelasies is betekenisvol op die 0.05-peil (tweekantig) | | | | | | | | |
| A - G: Komponente van Emosionele Intelligensie (EI) | | | | | | | P1 - P6: Dimensies van Studie-oriëntasie in Wiskunde (SOW) | | | | | | | | |
| Wiskundeprestasie % | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabel 5.10 (vervolg): Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasië vir Graad 11 (N = 213)

| | | Wiskunde- prestasië % | A Intrapersonlik | B Interpersoonlik | C Stres- bestuur | D Aanpas- baarheid | E Algemene gemoeds- toestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskunde- ang | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem- oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwerking |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------|---------------|------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| P1 Houding | Pearson | .323** | .125 | .129 | .073 | .379** | .285** | .267** | .264** | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .070 | .060 | .287 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | |
| | N | 210 | 213 | 212 | 213 | 213 | 213 | 213 | 213 | | | | | | |
| P2 Wiskundeang | Pearson | .190** | .261** | .044 | .225** | .281** | .210** | .348** | .048 | .229** | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .006 | .000 | .521 | .001 | .000 | .002 | .000 | .482 | .001 | | | | | |
| | N | 210 | 213 | 212 | 213 | 213 | 213 | 213 | 213 | 213 | | | | | |
| P3 Studiegewoontes | Pearson | .411** | .218** | .162* | .054 | .455** | .329** | .331** | .228** | .805** | .233** | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .001 | .018 | .435 | .000 | .000 | .000 | .001 | .000 | .001 | | | | |
| | N | 210 | 213 | 212 | 213 | 213 | 213 | 213 | 213 | 213 | 213 | | | | |
| P4 Probleemoplossing | Pearson | .410** | .209** | .109 | .064 | .508** | .371** | .343** | .223** | .712** | .211** | .819** | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .002 | .114 | .353 | .000 | .000 | .000 | .001 | .000 | .002 | .000 | | | |
| | N | 210 | 213 | 212 | 213 | 213 | 213 | 213 | 213 | 213 | 213 | 213 | | | |
| P5 Studiemilieu | Pearson | .274** | .190** | .135* | .234** | .298** | .327** | .335** | .099 | .462** | .637** | .442** | .368** | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .005 | .050 | .001 | .000 | .000 | .000 | .152 | .000 | .000 | .000 | .000 | | |
| | N | 210 | 213 | 212 | 213 | 213 | 213 | 213 | 213 | 213 | 213 | 213 | 213 | | |
| P6 Inligtingver- werking | Pearson | .483** | .210** | .114 | .229** | .378** | .302** | .366** | .159* | .522** | .557** | .597** | .573** | .569** | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .002 | .099 | .001 | .000 | .000 | .000 | .021 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | |
| | N | 209 | 212 | 211 | 212 | 212 | 212 | 212 | 212 | 212 | 212 | 212 | 212 | 212 | |

**** Korrelasies is betekenisvol op die 0.01-peil (tweekantig)**
*** Korrelasies is betekenisvol op die 0.05-peil (tweekantig)**

A - G: Komponente van Emosionele Intelligensie (EI)

P1 - P6: Dimensies van Studie-oriëntasie in Wiskunde (SOW)

Wiskundeprestasië %

Die interkorrelasies tussen die EI-komponentes en wiskundeprestasie vir die Graad 11-groep (manlik en vroulik) varieer tussen $-.007$ en $.819$ (sien Tabel 5.10). Wat die Graad 11-groep betref, bestaan daar 'n hoë korrelasie tussen Houding (P1) en Studiegewoontes (P3). Inligtingverwerking (P6) toon hoë korrelasies met al die SOW-dimensies, te wete Houding (P1), Wiskundeang (P2), Studiegewoontes (P3), Probleemoplossing (P4) en Studiemilieu (P5). 'n Hoë korrelasie word verder waargeneem tussen Aanpasbaarheid (D) en Probleemoplossing (P4), asook tussen Totale EQ (F) en die volgende EI-komponente – Intrapersoonlike vaardighede (A), Interpersoonlike vaardighede (B), Stresbestuur (C), Aanpasbaarheid (D) en Algemene gemoedstoestand (E).

Tabel 5.11 gee die korrelasies tussen die EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir die Graad 9-seuns gegee.

Tabel 5.11: Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir graad en groep: Graad 9 – manlik (N=92)

| | | Wiskunde- prestasie % | A Intraper- soonlik | B Interper- soonlik | C Stres- bestuur | D Aanpas- baarheid | E Algemene gemoeds- toestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskunde- ang | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem- oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwer- king |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------|---------------|------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| A Intrapersoonlike vaardighede | Pearson | -.002 | | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .986 | | | | | | | | | | | | | |
| | N | 92 | | | | | | | | | | | | | |
| B Interpersoonlike vaardighede | Pearson | .042 | .141 | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .691 | .179 | | | | | | | | | | | | |
| | N | 92 | 92 | | | | | | | | | | | | |
| C Stresbestuur | Pearson | .109 | .132 | .326** | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .300 | .209 | .002 | | | | | | | | | | | |
| | N | 92 | 92 | 92 | | | | | | | | | | | |
| D Aanpasbaarheid | Pearson | .398** | .028 | .392** | .167 | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .789 | .000 | .112 | | | | | | | | | | |
| | N | 92 | 92 | 92 | 92 | | | | | | | | | | |
| E Algemene gemoedstoestand | Pearson | .151 | .188 | .488** | .366** | .382** | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .151 | .072 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | | | |
| | N | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | | | | | | | | | |
| F Totale EI | Pearson | .198 | .560** | .674** | .683** | .574** | .547** | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .058 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | | |
| | N | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | | | | | | | | |
| G Positiewe indruk | Pearson | -.061 | .221* | .382** | .082 | .315** | .321** | .368** | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .561 | .034 | .000 | .440 | .002 | .002 | .000 | | | | | | | |
| | N | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | | | | | | | |

**** Korrelasies is betekenisvol op die 0.01-peil (tweekantig)**
*** Korrelasies is betekenisvol op die 0.05-peil (tweekantig)**

A - G: Komponente van Emosionele Intelligensie (EI)

P1 - P6: Dimensies van Studie-oriëntasie in Wiskunde (SOW)

Wiskundeprestasie %

Tabel 5.11 (vervolg): Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir graad en groep: Graad 9 – manlik (N=92)

| | | Wiskunde- prestasie % | A Intraper- soonlik | B Interper- soonlik | C Stres- bestuur | D Aanpas- baarheid | E Algemene gemoeds- toestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskunde- angs | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem- oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwer- king |
|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------|---------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| P1 Houding | Pearson | .348** | .085 | .253* | .159 | .561** | .399** | .390** | .171 | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .001 | .419 | .015 | .130 | .000 | .000 | .000 | .102 | | | | | | |
| | N | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | | | | | | |
| P2 Wiskundeangs | Pearson | .480** | -.102 | .086 | .205* | .195 | .173 | .153 | -.163 | .351** | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .335 | .417 | .050 | .063 | .099 | .145 | .120 | .001 | | | | | |
| | N | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | | | | | |
| P3 Studiegewoontes | Pearson | .433** | .140 | .330** | .122 | .493** | .419** | .389** | .202 | .760** | .216* | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .183 | .001 | .245 | .000 | .000 | .000 | .053 | .000 | .039 | | | | |
| | N | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | | | | |
| P4 Probleemoplossing | Pearson | .407** | .221* | .262* | .091 | .537** | .386** | .413** | .205* | .672** | .015 | .772** | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .035 | .012 | .388 | .000 | .000 | .000 | .050 | .000 | .885 | .000 | | | |
| | N | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | | | |
| P5 Studiemilieu | Pearson | .375** | -.136 | .281** | .297** | .348** | .386** | .288** | -.058 | .544** | .655** | .430** | .208* | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .196 | .007 | .004 | .001 | .000 | .005 | .585 | .000 | .000 | .000 | .046 | | |
| | N | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | | |
| P6 Inligtingverwerking | Pearson | | | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | | | | | | | | | | | | | | |
| | N | | | | | | | | | | | | | | |

**** Korrelasies is betekenisvol op die 0.01-peil (tweekantig)**
*** Korrelasies is betekenisvol op die 0.05-peil (tweekantig)**

A - G: Komponente van Emosionele Intelligensie (EI)

P1 - P6: Dimensies van Studie-oriëntasie in Wiskunde (SOW)

Wiskundeprestasie %

Uit Tabel 5.11 kan gesien word dat die interkorrelasies tussen die EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir die graad 9 manlike groep varieer tussen $-.002$ en $.772$. Studiegewoontes (P3) toon die hoogste korrelasie met Probleemoplossing (P4) wat weer hoog korreleer met Aanpasbaarheid (D) en Houding (P1). Laasgenoemde toon ook hoë korrelasies met Aanpasbaarheid (D), Studiegewoontes (P3), Probleemoplossing (P4) en Studiemilieu (P5). Totale EQ (F) korreleer ook hoog met die volgende EI-komponente – Intrapersoonlik (A), Interpersoonlik (B), Stresbestuur (C), Aanpasbaarheid (D) en Algemene gemoedstoestand (E).

In Tabel 5.12 Word die korrelasies tussen die EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir die graad 9 vroulike groep gegee.

Tabel 5.12: Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasië vir graad en groep: Graad 9 – vroulik (N=130)

| | | Wiskunde- prestasië % | A Intrapersoonlik | B Interpersoonlik | C Stresbestuur | D Aanpasbaarheid | E Algemene gemoedstoestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskundeangangs | P3 Studiegewoontes | P4 Probleemoplossing | P5 Studie-milieu | P6 Inligtingverwerking |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|-------------------|---------------------|-------------------------------|----------------|-----------------------|---------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|---------------------------|
| A Intrapersoonlike vaardighede | Pearson | -.156 | | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .077 | | | | | | | | | | | | | |
| | N | 130 | | | | | | | | | | | | | |
| B Interpersoonlike vaardighede | Pearson | .118 | .117 | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .181 | .184 | | | | | | | | | | | | |
| | N | 130 | 130 | | | | | | | | | | | | |
| C Stresbestuur | Pearson | .004 | .210* | .301** | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .966 | .016 | .001 | | | | | | | | | | | |
| | N | 130 | 130 | 130 | | | | | | | | | | | |
| D Aanpasbaarheid | Pearson | .299** | .020 | .347** | .144 | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .001 | .819 | .000 | .102 | | | | | | | | | | |
| | N | 130 | 130 | 130 | 130 | | | | | | | | | | |
| E Algemene gemoedstoestand | Pearson | -.070 | .356** | .283** | .361** | .261** | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .431 | .000 | .001 | .000 | .003 | | | | | | | | | |
| | N | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | | | | | | | | | |
| F Totale EI | Pearson | .069 | .629** | .609** | .689** | .539** | .523** | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .434 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | | |
| | N | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | | | | | | | | |
| G Positiewe indruk | Pearson | -.082 | .220* | .220* | .476** | .236** | .393** | .470** | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .355 | .012 | .012 | .000 | .007 | .000 | .000 | | | | | | | |
| | N | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | | | | | | | |

**** Korrelasies is betekenisvol op die 0.01-peil (tweekantig)**
*** Korrelasies is betekenisvol op die 0.05-peil (tweekantig)**

A - G: Komponente van Emosionele Intelligensie (EI)

P1 - P6: Dimensies van Studie-oriëntasie in Wiskunde (SOW)

Wiskundeprestasië %

Tabel 5.12 (vervolg): Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasië vir graad en groep: Graad 9 – vroulik (N=130)

| | | Wiskunde- prestasië % | A Intraper- soonlik | B Interper- soonlik | C Stres- bestuur | D Aanpas- baarheid | E Algemene gemoeds- toestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskunde- angs | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem- oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwer- king |
|---|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|--|----------------|--------------------------|---------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| P1 Houding | Pearson | .413** | .057 | .255** | .166 | .489** | .185* | .339** | .084 | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .517 | .003 | .058 | .000 | .035 | .000 | .340 | | | | | | |
| | N | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | | | | | | |
| P2 Wiskundeangs | Pearson | .400** | .125 | .130 | .301** | .214* | .287** | .314** | .197* | .412** | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .157 | .139 | .001 | .015 | .001 | .000 | .025 | .000 | | | | | |
| | N | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | | | | | |
| P3 Studie- gewoontes | Pearson | .414** | .039 | .336** | .136 | .607** | .246** | .376** | .152 | .804** | .278** | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .657 | .000 | .123 | .000 | .005 | .000 | .085 | .000 | .001 | | | | |
| | N | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | | | | |
| P4 Probleemoplossing | Pearson | .406** | .042 | .342** | .111 | .675** | .274** | .400** | .131 | .750** | .296** | .867** | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .634 | .000 | .210 | .000 | .002 | .000 | .137 | .000 | .001 | .000 | | | |
| | N | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | | | |
| P5 Studiemilieu | Pearson | .408** | .021 | .173* | .222* | .269** | .204* | .259** | .163 | .498** | .674 | .442** | .401** | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .814 | .050 | .011 | .002 | .020 | .003 | .063 | .000 | .000 | .000 | .000 | | |
| | N | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | 130 | | |
| P6 Inligtingverwerking | Pearson | | | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | | | | | | | | | | | | | | |
| | N | | | | | | | | | | | | | | |
| ** Korrelasies is betekenisvol op die 0.01-peil (tweekantig) | | | | | | | * Korrelasies is betekenisvol op die 0.05-peil (tweekantig) | | | | | | | | |
| A - G: Komponente van Emosionele Intelligensie (EI) | | | | | | | P1 - P6: Dimensies van Studie-oriëntasie in Wiskunde (SOW) | | | | | | | | |
| Wiskundeprestasië % | | | | | | | | | | | | | | | |

Die interkorrelasies tussen die EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir die Graad 9 vroulike groep varieer tussen .156 en .867. Soos blyk uit Tabel 5.12, bestaan die hoogste korrelasie vir hierdie groep tussen Studiegewoontes (P3) en Probleemoplossing (P4). Laasgenoemde korreleer ook hoog met Aanpasbaarheid (D) en Houding (P1), terwyl Studiemilieu (P5) hoog korreleer met Wiskundeang (P2), en Houding (P1) hoog korreleer met Studiegewoontes (P3). Ten opsigte van die totale graad 9 vroulike groep korreleer Totale EQ (F) ook hoog met die volgende EI-komponente – Intrapersoonlike vaardighede (A), Interpersoonlike vaardighede (B), Stresbestuur (C), Aanpasbaarheid (D) en Algemene gemoedstoestand (E).

Tabel 5.13 toon die korrelasies tussen die EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir die Graad 11-seuns.

(P3) is die belangrikste voorspeller vir die Graad 9-groep, waarteenoor Inligtingverwerking (P6) die belangrikste voorspeller vir die Graad 11-groep is. 'n Vergelyking tussen die wiskundeprestasie van Graad 9-seuns en Graad 9-meisies toon dat Wiskundeang (P2) relatief die belangrikste voorspeller vir beide geslagte in Graad 9 asook vir die totale Graad 9-groep is. Alhoewel Algemene gemoedstoestand (E) 'n beduidende rol speel by die totale Graad 9-groep, speel dit slegs 'n rol by die Graad 9-meisiesgroep. Studiegewoontes (P3) is 'n beduidende voorspeller vir meisies in beide Graad 9 en Graad 11. 'n Vergelyking tussen die twee geslagte en die twee graadgroepe dui daarop dat **Probleemoplossing (P4)** vir beide Graad 9 en Graad 11-seuns 'n beduidende voorspeller is.

In die volgende afdeling word die kwalitatiewe data wat deur die fokusgroeponderhoud ingesamel is, weergegee en bespreek.

5.3 VERWERKING VAN DIE KWALITATIEWE DATA

Paragraaf 4.3.5 bevat 'n volledige bespreking van die kwalitatiewe dataontledingstrategieë wat in die studie geïmplementeer is (sien Tabel 4.3). In stap 1 is die drie fokusgroeponderhoude getranskribeer en die inligting gereduseer deur irrelevant data uit te skakel. In Tabel 5.32 word die insluitings- en uitsluitingskriteria vir al die temas en subtemas weergegee. In my studie het ek die DEDUKTIEWE-induktiewe benadering tot kwalitatiewe dataontleding gebruik, aangesien die ontleding aanvanklik deduktief en later inductief was. Die rou data kategorieë wat tydens die literatuuroorsig vir die onderhawige studie en (gedeeltelik) as deel van my konseptuele raamwerk geïdentifiseer is (Figuur 5.29) Gedurende die deduktiewe fase van ontleding het ek ook 'n inductiewe analise gemaak deur die georganiseerde data te bestudeer ten einde *undiscovered patterns and emergent understandings* (Patton, 2002:454) te verken. Edwards en Talbot (1999) is van oordeel dat hoewel gevallestudies altyd 'n teoretiese raamwerk moet hê, *their strengths are their capacity to reveal new ways of seeing familiar and complex situations* (p. 131). Deur middel van inductiewe ontleding is nuwe patrone, subtemas en kategorieë in die data ontdek, wat bygedra het tot moontlike implikasies vir onderwyseropleiding en teoriebou in wiskunde. Die inductiewe benadering maak daarvoor voorsiening dat die doelstellings van die studie met die latere bevindings gekorreleer kan word.

Temas, subtemas en kategorieë wat uit vorige literatuurstudies na vore getree het en wat na aanleiding van die dataontleding deduktief bevestig is, asook sub-subtemas wat op inductiewe wyse na vore getree het, word in Tabel 5.29 bespreek. By die bespreking van elke tema, subtema, kategorie en subkategorie sal daar aangedui word of daar op deduktiewe of inductiewe wyse te werk gegaan is. Bazeley (2009:6) maak die volgende

opmerking rakende die identifisering van temas en subtemas, asook die gebruik van relevante terme in hierdie verband:

Researchers often use the terms concept, category and theme interchangeably in the literature. I tend to use category for the descriptive level of coding and concept for a more abstract level, and hence will often refer to categories and concepts when discussing coding (Bazeley, 2007). Others (e.g. Strauss & Corbin, 1998) use concept for the lower level, and category for a combination of several concepts. While theme is sometimes used to describe an integrating, relational idea from the data (Richards, 2005), more often it is used to describe elements identified from text and this is typically the approach which is meant when people talk about identifying themes in the data as their method of analysis.

Die volgende *a priori*-temas is tydens my literatuuroorsig (Sien Hoofstukke 2 en 3) geïdentifiseer (d.w.s. moontlike voorspellers van sukses in wiskunde) en op deduktiewe wyse aangewend as die lens waardeur ek na data gekyk het:

- Studie-oriëntasie in wiskunde
- Rol van biografiese aspekte t.o.v. wiskundeprestasie
- Invloed van ander rolspelers op wiskundeprestasie
- Wiskundeprestasie binne die Suid-Afrikaanse konteks

Die subtemas en kategorieë wat tydens my literatuuroorsig (Sien Hoofstukke 2 en 3) geïdentifiseer is, word in Tabel 5.29 uiteengesit.

Tabel 5.29: Temas, subtemas, kategorieë en subkategorieë wat uit vorige literatuurstudies na vore getree het en deduktief bevestig is, asook kategorieë en subkategorieë wat induktief bepaal is

| Tema 1: Studie-oriëntasie in wiskunde | |
|---|---|
| Subtema 1.1: Gevoelens jeens wiskunde | Kategorie 1.1.1: <i>Liefde vir wiskunde</i> Kategorie 1.1.2: <i>Wiskunde is harde werk</i> Kategorie 1.1.3: <i>Vrees vir wiskunde</i> Kategorie 1.1.4: <i>Negatiewe ingesteldheid jeens wiskunde</i> Kategorie 1.1.5: <i>Verband tussen gevoelens en wiskundeprestasie</i> Kategorie 1.1.6: <i>Verband tussen wiskundeprestasie en selfbeeld</i> |
| Subtema 1.2: Selfvertroue | Kategorie 1.2.1: <i>Oormaat selfvertroue</i> |
| Subtema 1.3: Stres en streshanteringsvaardighede | Kategorie 1.3.1: <i>Stres as motiverende faktor</i> Kategorie 1.3.2: <i>Stres as verlammeende faktor</i> Kategorie 1.3.3: <i>Onderwerpe in wiskunde veroorsaak meer</i> |

| | |
|---|--|
| | <p><i>stres as ander</i></p> <p>Kategorie 1.3.4: <i>Gedragmanifestasie van stres:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Subkategorie 1.3.4.1: Eksternaliserende gedrag (bv. aggressie)</i> • <i>Subkategorie 1.3.4.2: Internaliserende gedrag (bv. slaap)</i> |
| <p>Subtema 1.4: Studiemetodes</p> | <p>Kategorie 1.4.1: <i>Die waarde van groepwerk</i></p> <p>Kategorie 1.4.2: <i>Die waarde van verduideliking deur emosioneel ondersteunende vriende</i></p> <p>Kategorie 1.4.3: <i>Die geduld van vriende wanneer hulle verduidelik</i></p> <p>Kategorie 1.4.4: <i>Die kalmerende rol van musiek</i></p> <p>Kategorie 1.4.5: <i>Die waarde van oefening</i></p> |
| <p>Tema 2: Die rol van biografiese aspekte t.o.v. wiskundeprestasie</p> | |
| <p>Subtema 2.1: Geslag as faktor wat wiskundeprestasie medebepaal</p> | <p>Kategorie 2.1.1: <i>Meisies vaar beter as seuns in wiskunde</i></p> <p>Kategorie 2.1.2: <i>Beide geslagte beskik oor dieselfde vermoëns om in wiskunde te presteer</i></p> <p>Kategorie 2.1.3: <i>Werkywer en -ingesteldheid word verkeerdlik vertolk as geslagsverwante faktor wat wiskundeprestasie medebepaal</i></p> |
| <p>Subtema 2.2: Kulturele groep as faktor wat wiskundeprestasie medebepaal</p> | <p>Kategorie 2.2.1: <i>Leerdere van Asiatische herkoms presteer beter in wiskunde as leerdere uit ander bevolkingsgroepe</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Subkategorie 2.2.1.1: Werksetiek van die Asiatische leerdere</i> • <i>Subkategorie 2.2.1.2: Ouderdom waarop Asiatische leerdere wiskunde begin leer</i> • <i>Subkategorie 2.2.1.3: Dit is slegs 'n stereotipering dat een kultuurgroep beter is as 'n ander kultuurgroep</i> |
| <p>Subtema 2.3: Onderrigtaal as faktor wat wiskundeprestasie medebepaal</p> | <p>Kategorie 2.3.1: <i>Gebrekkige waarde van Engels as onderrigtaal in wiskunde</i></p> <p>Kategorie 2.3.2: <i>Waarde van Engels as internasionale onderrigtaal oor die algemeen</i></p> <p>Kategorie 2.3.3: <i>Afrikatale is problematies ten opsigte van die onderrig en leer van wiskunde</i></p> |
| <p>Tema 3: Invloed van ander rolspelers op wiskundeprestasie</p> | |
| <p>Subtema 3.1: Rol van die ouers</p> | <p>Kategorie 3.1.1: <i>Positiewe houding jeens wiskunde</i></p> <p>Kategorie 3.1.2: <i>Ouers se siening van die belangrikheid van wiskunde as vak</i></p> <p>Kategorie 3.1.3: <i>Ouers motiveer leerdere om beter te presteer</i></p> <p>Kategorie 3.1.4: <i>Verband tussen die rol van die ouer en wiskundeprestasie</i></p> |

| | |
|--|---|
| | <p>Kategorie 3.1.5: <i>Ouers moet meer betrokke wees by die leerders se huiswerk</i></p> <p>Kategorie 3.1.6: <i>Ouers moet adolessensie as ontwikkelings stadium verstaan</i></p> |
| <p>Subtema 3.2: Rol van die onderwysers</p> | <p>Kategorie 3.2.1: <i>Onderwysers as motiveerders</i></p> <p>Kategorie 3.2.2: <i>Negatiewe ervarings van leerders met nie-ondersteunende wiskunde-onderwysers in die hoërskool</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Subkategorie 3.2.2.1: Onderwyser is nie regtig toegewyd nie</i> • <i>Subkategorie 3.2.2.2: Onderwyser het 'n gebrek aan emosionele beheer</i> • <i>Subkategorie 3.2.2.3: Onderwyser sukkel met klaskamerbeheer</i> • <i>Subkategorie 3.2.2.4: Onderwyser gaan te vinnig deur nuwe konsepte</i> |
| <p>Subtema 3.3: Rol van die groep</p> | <p>Kategorie 3.3.1: <i>Groep as motiverende invloed</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Subkategorie 3.3.1.1: Ondersteunende rol van die groep</i> <p>Kategorie 3.3.2: <i>Negatiewe invloed van die groep</i></p> <p>Kategorie 3.3.3: <i>Leerders wat bogemiddeld presteer, ervaar positiewe emosies as hulle mede-leerders kan help</i></p> <p>Kategorie 3.3.4: <i>Die belangrikheid daarvan om die ander lid/lede van jou groep versigtig te kies</i></p> |
| <p>Tema 4: Wiskundeprestasie binne die Suid-Afrikaanse konteks</p> | |
| <p>Subtema 4.1: Moontlike redes vir ontoereikende wiskundeprestasie</p> | <p>Kategorie 4.1.1: <i>Nasionale vlak – Probleme in die huidige politieke stelsel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Subkategorie 4.1.1.1: Die invloed van korrupsie</i> • <i>Subkategorie 4.1.1.2: Bevordering word bepaal deur wie 'n mens ken</i> • <i>Subkategorie 4.1.1.3: Belangrikheid van onderrig as die sleutel tot beter geleenthede word nie meer beklemtoon nie</i> • <i>Subkategorie 4.1.1.4: Gebrek aan positiewe rolmodelle</i> <p>Kategorie 4.1.2: <i>Sosiale vlak</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Subkategorie 4.1.2.1: Gebrek aan 'n positiewe werksetiek van die Suid-Afrikaanse bevolking</i> <p>Kategorie 4.1.3: <i>Opleiding van onderwysers</i></p> <p>Kategorie 4.1.4: <i>Suid-Afrikaanse leerders se ontoereikende werksingesteldheid oor die algemeen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Subkategorie 4.1.4.1: Tydsbestuur van individuele leerders</i> • <i>Subkategorie 4.1.4.2: Tydsbestuur van die leerders tydens die skryf van formele assesserings</i> |

| | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Subkategorie 4.1.4.3: Leerders is nie leergierig nie</i> <p>Kategorie 4.1.5: <i>Spesifieke probleme binne skoolverband</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Subkategorie 4.1.5.1: Die gebrek aan motivering en omgee deur onderwysers</i> • <i>Subkategorie 4.1.5.2: Ontoereikende klaskamerbeheer</i> • <i>Subkategorie 4.1.5.3: Navorsers kry nie altyd 'n korrekte indruk van klaskamergebeure nie</i> |
| <p>Subtema 4.2:</p> <p>Voorstelle om ontoereikende wiskundeprestasie te verbeter</p> | <p>Kategorie 4.2.1: <i>Leerderverwante voorstelle</i></p> <p>Kategorie 4.2.2: <i>Voorstelle wat verwys na die aanbieding van die vak</i></p> <p>Kategorie 4.2.3: <i>Skoolverwante voorstelle</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Subkategorie 4.2.3.1: Fokus op onderrig oor die hele skoolloopbaan heen ipv oordrewe fokus op Graad 12 alleen</i> • <i>Subkategorie 4.2.3.2: Klasgrootte</i> <p>Kategorie 4.2.4: <i>Onderwyserverwante voorstelle</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Subkategorie 4.2.4.1: Onderwysers moet meer geduld aan die dag lê</i> • <i>Subkategorie 4.2.4.2: Onderwysers moet passievol wees oor die vak</i> • <i>Subkategorie 4.2.4.3: Onderwysers moet nie aanbeweeg in die kurrikulum alvorens die leerders die konsepte bemeester het nie</i> |

Kreuger en Casey (2000:44-45) identifiseer die volgende kategorieë vroe wat tydens 'n fokusgroeponderhoud gebruik word⁷: *opening, introductory, transition, key and ending questions*. Tabel 5.30 gebruik hierdie kategorieë vir die vroe wat tydens die drie fokusgroeponderhoude gebruik is.

⁷ Die fokusgroeponderhoude is in Engels gevoer aangesien Engels die onderrig-en moedertaal van die meerderheid respondente in hierdie studie was.

Tabel 5.30: Kategorieë vrae wat tydens die fokusgroeponderhoude gebruik is

| Kategorie vraag | Vrae soos geformuleer in hierdie studie |
|--|---|
| Openingsvrae <i>Opening questions</i> O1 | <ul style="list-style-type: none"> • O1 – <i>Are you satisfied with your maths mark?</i> • O2 – <i>What are your maths marks presently and what do you think it can be?</i> |
| Inleidende vrae <i>Introductory questions</i> I1 | <ul style="list-style-type: none"> • I2 – <i>What are the topics in maths that you find the most challenging?</i> |
| Oorgangsvrae <i>Transition questions</i> T1 | <ul style="list-style-type: none"> • T1 – <i>What is preventing you from putting in the effort that you are not putting in at present?</i> |
| Sleutelvrae <i>Key questions</i> K1 – K8 | <ul style="list-style-type: none"> • K1 – Studie-oriëntasie in wiskunde <ul style="list-style-type: none"> ○ K1a – <i>What are your feelings about Maths? If I say the word Mathematics, what is the first feeling word that comes to your mind?</i> ○ K1b – <i>Do you think people that are more confident do better than others; do you think confidence play a role? Motivate your answer.</i> ○ K1c – <i>Your ability to handle stress, does that play a role in your maths achievement? Motivate your answer.</i> ○ K1d – <i>How do you study maths?</i> • K2 – Geslag <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Do you think that one gender is better in maths than another gender? Motivate your answer.</i> • K3 – Rol van die ouers / onderwysers en groep <ul style="list-style-type: none"> ○ K3a – <i>How do your parents feel about Maths? What is it that they say about Maths?</i> ○ K3b – <i>Which teacher had the biggest influence on your maths – positive or negative – in your life so far?</i> ○ K3c – <i>Do you think your peer group plays a role in your maths achievement? Motivate your answer.</i> • K4 – Wiskundeprestasie binne Suid-Afrikaanse konteks <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>South Africa's performance in a worldwide survey a few years ago was at the bottom of the participating countries. What do you think is the reason for our poor performance?</i> • K5 – Kulturele groep <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Do you think that one cultural group is better in maths than another cultural group? Motivate your answer.</i> |

Eindvrae
Ending
questions
E1

- **K6 – Onderrigtaal**

I know a lot of you are not taught in your mother tongue; do you think that has an effect on your maths achievement? Motivate your answer.

- **E1 – Voorstelle**

- *If you had one chance to make a contribution and help the people who make decisions with regard to maths education in SA – what would you like those people to understand about the challenges the students face – to make it better or to help you – what would your contribution be?*

Die volgende vraag is slegs aan die leerders in Skool C gevra dit die enigste skool met 'n koshuis is.

- **E2** - *Those of you that are in a hostel, what challenges do you face, being in a hostel and not in a home environment?*

In stap 1 (sien Tabel 4.3) is die drie fokusgroeponderhoude getranskribeer en die inligting gereduseer deur irrelevant data uit te skakel. In stap 2 is al die inligting deurgelees ten einde 'n algemene indruk te kry en daaroor te reflekteer. In stap 3 is al die inligting gekodeer en in Tabel 5.31 hier onder word die sleutel gegee waarmee die inligting in hierdie studie gekodeer is om geslag, graad, skool en wiskundeprestasie aan te dui.

Tabel 5.31: Sleutel tot die kodering van respondente in die fokusgroeponderhoude

| SLEUTEL | | | |
|----------------------------|--------------------------|--------------|-----------------------|
| 2 – Cb – 9 – M | | | |
| 2 | Cb | 9 | M |
| Deelnemer se nommer | Skool | Graad | Geslag |
| | A/B/C | 9/11 | Manlik/Vroulik |
| | Wiskundeprestasie | | M/V |
| | a – 80-100% | | |
| | b – 70-79% | | |
| | c – 60-69% | | |
| | d – 50-59% | | |
| | e – 40-49% | | |
| | f – 30-39% | | |
| | g – 0-29% | | |

Tydens stap 3 is daar van twee eksterne kodeerders gebruik gemaak. In stap 4 is die temas en subtemas geïdentifiseer wat op respondente se belewenis van wiskunde en wiskundeprestasie, asook hul emosionele intelligensie, betrekking het. Daarna is die temas, subtemas, kategorieë en subkategorieë in meer besonderhede bespreek. Die subtemas is

met mekaar vergelyk ten einde duplisering te voorkom en is daarna in 'n voorlopige volgorde van belangrikheid gerangskik.

In stap 5 is die temas wat die meeste voorgekom het en wat as die belangrikste geag kon word, geïdentifiseer en bespreek.

5.4 TEMAS WAT NA AANLEIDING VAN DIE DATAONTLEDING BEVESTIG IS (HETSY DEDUKTIEF OF INDUKTIEF)

In Tabel 5. 32 word 'n opsomming gegee van die temas en subtemas wat geblyk het uit die diepte-studie van verbatim transkripsies van elk van die drie fokusgroeponderhoude. Tabel 5.32 bevat ook die insluiting- en uitsluitingskriteria van elke kategorie waarvolgens die data vir insluiting in hierdie studie geselekteer is.

Tabel 5.32: Opsomming van die temas, subtemas en kategorieë, asook die insluiting- en uitsluitingskriteria van elke tema

| TEMA 1: LEERDERS SE STUDIE-ORIËNTASIE IN WISKUNDE | | |
|--|---|---|
| | Insluitingskriteria | Uitsluitingskriteria |
| SUBTEMA 1.1: GEVOELENS JEENS WISKUNDE | Frases / sinne en woorde waar die respondente hul gevoelens jeens wiskunde verwoord. Voorbeelde hiervan is: <i>stress, fear, pressure</i> (6-Bd-9-V). | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie hul gevoelens jeens wiskunde verwoord nie. Voorbeelde hiervan is: <i>hard work, focus and focus</i> (2-Be-9-M). |
| Kategorie 1.1.1: <i>Liefde vir wiskunde</i> | Frases / sinne waar die respondente woorde soos <i>like</i> en <i>love</i> gebruik om hul gevoel jeens wiskunde te verwoord. | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie woorde gebruik wat positiewe gevoelens jeens wiskunde verwoord nie. Voorbeelde hiervan is: <i>stress, fear, pressure</i> . |
| Kategorie 1.1.2: <i>Wiskunde is harde werk</i> | Frases / sinne waar die respondente die woorde <i>hard work</i> gebruik. | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek na <i>hard work</i> verwys nie. |
| Kategorie 1.1.3: | Frases / sinne waar die respondente die woorde | Alle frases / sinne en woorde waar die |

| | | |
|---|--|--|
| <i>Vrees vir wiskunde</i> | <i>fear</i> gebruik om hul gevoelens jeens wiskunde te verwoord. | respondente nie spesifiek woorde gebruik wat na vrees verwys nie. |
| Kategorie 1.1.4: <i>Negatiewe ingesteldheid jeens wiskunde</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente 'n negatiewe ingesteldheid jeens wiskunde verwoord. Voorbeelde hiervan is: <i>negative, dull, boring, meaningless.</i> | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente positiewe woorde gebruik om hulle gevoelens jeens wiskunde te verwoord. Voorbeelde hiervan is: <i>like, love, positive.</i> |
| Kategorie 1.1.5: <i>Verband tussen gevoelens en wiskundeprestasie</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente met bogemiddelde wiskundeprestasie (>60%) positiewe gevoelens jeens wiskunde uitspreek en waar leerders met ondergemiddelde wiskundeprestasie (<60%) negatiewe gevoelens jeens wiskunde uitspreek. | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie positiewe of negatiewe gevoelens jeens wiskunde uitspreek nie. |
| Kategorie 1.1.6: <i>Verband tussen wiskundeprestasie en selfbeeld</i> | Frases / sinne waar die respondente woorde gebruik om na hul selfbeeld te verwys. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>feel good about myself</i> (5-Ab-11-V). | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie na hul selfbeeld verwys nie. |
| SUBTEMA 1.2: SELFTERTROUE | Frases / sinne en woorde waar die respondente hul opinie rakende die rol van selfvertroue in wiskundeprestasie verwoord. Voorbeelde hiervan is: <i>confidence plays a big role</i> (3-Bb-11-V). | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek na die rol van selfvertroue verwys nie. Al die respondente se antwoorde kon ingesluit word in die data-analise vir hierdie subtema. |
| Kategorie 1.2.1: <i>Oormaat selfvertroue</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente spesifiek na die invloed | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek |

| | | |
|--|--|--|
| | van oormaat selfvertroue verwys. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>Over-confidence is like not so good</i> (8-Af-9-M). | na 'n oormaat selfvertroue verwys nie. |
| SUBTEMA 1.3: STRES EN STRESHANTERINGSVAARDIGHEDE | Frases / sinne en woorde waar die respondente na die rol van stres en streshanteringsvaardighede verwys as moontlike oorsaak van ontoereikende wiskundeprestasie. Voorbeelde hiervan is: <i>Depending on a topic</i> (5-Bd-9-M); <i>When I get stressed I break things</i> (5-Bd-9-M). | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek na stres verwys nie. Voorbeelde hiervan is: <i>I think about a lot of things</i> (7-B-c-9-V). |
| Kategorie 1.3.1: <i>Stres as motiverende faktor</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente na die rol van stres as 'n motiverende faktor verwys. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>makes you work harder</i> (6-Af-11-M). | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek na stres as motiverende faktor verwys nie. |
| Kategorie 1.3.2: <i>Stres as verlammeende faktor</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente na die verlammeende rol van stres verwys. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>I can't do anything</i> (3-Bb-9-V). | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek na die verlammeende effek van stres verwys nie. |
| Kategorie 1.3.3: <i>Onderwerpe in wiskunde veroorsaak meer stress as ander</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente na 'n spesifieke onderwerp in wiskunde verwys wat tot stres aanleiding gee. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>depending on a topic</i> (5-Bd-9-M). | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie na 'n spesifieke onderwerp in wiskunde verwys wat stres tot gevolg het nie. |
| Kategorie 1.3.4: <i>Gedragmanifestasie van stres</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente gedragmanifestasies en | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente stres nie |

| | | |
|--|--|--|
| | stres in verband bring. | met 'n sekere gedragsmanifestasie in verband bring nie. |
| <i>Subkategorie 1.3.4.1: Eksternaliserende gedrag (bv. aggressie)</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente na gedrag verwys wat eksternaliserend van aard is – <i>bagging the door, kicking</i> . | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie na gedrag verwys wat eksternaliserend van aard is as hulle stres ervaar nie. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>I'll just sleep (3-Ad-9-V)</i> . |
| <i>Subkategorie 1.3.4.2: Internaliserende gedrag (bv. slaap)</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente na gedrag verwys wat internaliserend van aard is: 'n Voorbeeld hiervan is: <i>I'll just sleep (3-Ad-9-V)</i> . | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie na gedrag verwys wat internaliserend van aard is as hulle stres ervaar nie: 'n Voorbeeld hiervan is: <i>I get stressed, I break stuff (5-Bb-9-M)</i> . |
| <p style="text-align: center;">SUBTEMA 1.4: STUDIEMETODES</p> <p>Kategorie 1.4.1: <i>Die waarde van groepwerk</i></p> <p>Kategorie 1.4.2: <i>Die waarde van verduideliking</i></p> | Frases / sinne en woorde waar respondente verwys na 'n spesifieke metode of wyses waarvolgens hulle wiskunde leer. Voorbeelde hiervan is: <i>practise a lot (5-C-d-11-V)</i> . | Alle frases / sinne en woorde waar die deelnemers nie direk verwys na 'n spesifieke metode of wyses waarvolgens hulle wiskunde leer nie. Al die respondente se antwoorde kon ingesluit word in die data-analise vir hierdie subtema. |
| | Frases / sinne en woorde waar respondente verwys na situasies waar hulle in 'n groep of saam met 'n ander persoon wiskunde doen. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>usually work in a group (7-Ca-11-V)</i> . | Alle frases / sinne en woorde waar die deelnemers nie na situasies verwys waar hulle in 'n groep of saam met 'n ander persoon wiskunde doen nie. |
| | Frases / sinne en woorde waar respondente | Alle frases / sinne en woorde waar die |

| | | |
|--|---|---|
| <p><i>deur emosioneel ondersteunende vriende</i></p> | <p>verwys na die spesiale verhouding waar ondersteuning en respek waarde tot die vriendskapsverhouding toevoeg. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>there is that barrier of more respect</i> (6-Cf-11-M).</p> | <p>deelnemers nie spesifiek na 'n vriendskapsverhouding verwys wat as respektvol beskryf kan word nie.</p> |
| <p>Kategorie 1.4.3: <i>Die geduld van vriende wanneer hulle verduidelik</i></p> | <p>Frases / sinne waar die respondente die woord <i>patient</i> gebruik vir wanneer vriende vir hulle wiskunde verduidelik. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>The students are more patient</i> (1-Cc-9-M).</p> | <p>Alle frases / sinne en waar die respondente nie spesifiek die woord <i>patient</i> gebruik as hulle na hulle vriende verwys wat hulle met wiskunde help nie.</p> |
| <p>Kategorie 1.4.4: <i>Die kalmerende rol van musiek</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar respondente spesifiek na musiek verwys wanneer hulle wiskunde doen. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>listen to music</i> (7-Ab-11-M).</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek na musiek verwys nie.</p> |
| <p>Kategorie 1.4.5: <i>Die waarde van oefening</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar respondente verwys na <i>practise</i> wanneer hulle wiskunde leer. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>practise a lot</i> (5-Cd-11-V).</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek na oefening in wiskunde verwys nie.</p> |

TEMA 2:

DIE ROL VAN BIOGRAFIESE ASPEKTE T.O.V. WISKUNDEPRESTASIE

| | | |
|---|---|--|
| <p>SUBTEMA 2.1:</p> <p>GESLAG AS FAKTOR WAT WISKUNDEPRESTASIE MEDEBEPAAAL</p> | <p>Frases / sinne en woorde waar respondente 'n mening uitspreek rakende die geslagsgroepe se prestasie in wiskunde. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>they are equal</i> (4-Bb-9-M).</p> | <p>All frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek verwys na een of beide van die geslagsgroepe nie. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>Generally if you have to look at it, yes</i> (1-C-9-M).</p> |
| <p>Kategorie 2.1.1:</p> <p><i>Meisies vaar beter as seuns in wiskunde</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na die vroulike geslag en wiskundeprestasie. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>females are better than us</i> (2-Cb-9-M).</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie geslag en wiskundeprestasie met mekaar in verband bring nie.</p> |
| <p>Kategorie 2.1.2:</p> <p><i>Beide geslages beskik oor dieselfde vermoëns om in wiskunde te presteer</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente die twee geslagte vergelyk in terme van wiskundeprestasie. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>its an equal thing</i> (3-Bb-11-V).</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie wiskundeprestasie met geslag in verband bring nie.</p> |
| <p>Kategorie 2.1.3:</p> <p><i>Werkywer en -ingesteldheid word verkeerdlik vertolk as geslagsverwante faktor wat wiskundeprestasie medebepaal</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na 'n spesifieke geslag se werkywer en werksingesteldheid. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>females because I believe they have better work ethics than guys</i> (6-Cf-11-M)</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie verwys na 'n spesifieke geslag en sy/haar werkywer en -ingesteldheid nie.</p> |

| | | |
|--|---|--|
| <p align="center">SUBTEMA 2.2:</p> <p align="center">KULTURELE GROEP AS FAKTOR WAT WISKUNDEPRESTASIE MEDEBEPAAAL</p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente 'n mening uitspreek rakende spesifieke kultuurgroepe se wiskundige vermoëns. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>Chinese and Indian people, the best maths people</i> (2-Ad-9-M).</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek verwys na 'n kultuurgroep se wiskundige vermoëns nie. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>No comment</i> (4-Bb-9-M).</p> |
| <p>Kategorie 2.2.1:</p> <p><i>Leerders van Asiatiese herkoms presteer beter in wiskunde as leerders uit ander bevolkingsgroepe</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente spesifiek na leerders van Asiatiese herkoms verwys. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>Asians ... are the best maths people alive</i> (6-Af-11-M).</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie na 'n spesifieke kultuurgroep verwys nie.</p> |
| <p><i>Subkategorie 2.2.1.1: Werksetiek van die Asiatiese leerders</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na die werksetiek van die Asiatiese leerder. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>they are very hard workers</i> (3Cc-9-V).</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie na 'n spesifieke kultuurgroep se werksetiek verwys as rede vir verbeterde wiskundeprestasie nie.</p> |
| <p><i>Subkategorie 2.2.1.2: Ouderdom waarop Asiatiese leerders wiskunde begin leer</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente die ouderdom van die Asiatiese leerder as rede vir verbeterde wiskundeprestasie aanvoer. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>Chinese en Asians, they start being taught from a very young age and that is why they are so intelligent</i> (5-Ab-11-V).</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie na die Asiatiese leerders se ouderdom verwys as moontlike rede vir verbeterde wiskundeprestasie nie.</p> |
| <p><i>Subkategorie 2.2.1.3: Dit is slegs 'n stereotipering dat een kultuurgroep beter is as 'n ander kultuurgroep</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente van mening is dat dit slegs 'n stereotipering is dat een kultuurgroep beter as 'n ander kultuurgroep vaar. 'n Voorbeeld hiervan is:</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente spesifiek na 'n kultuurgroep verwys wat beter as 'n ander kultuurgroep in wiskunde presteer. 'n Voorbeeld</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <i>just a stereotype</i> (4-Ca-9-V). | hiervan is: <i>Indians are taking it</i> (5-Cd-11-V). |
| SUBTEMA 2.3: ONDERRIGTAAL AS FAKTOR WAT WISKUNDEPRESTASIE MEDEBEPAAAL | Frases / sinne en woorde waar respondente verwys na die rol van moedertaalonderrig in wiskundeprestasie. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>if you are taught by your mother tongue you'll be able to understand certain things better</i> (1-Cc-9-M). | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek verwys na die rol moedertaalonderrig in wiskundeprestasie nie. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>I don't know how I am going to do that because we are learning Afrikaans here so ... I just have to make a plan</i> (7-Ab-11-M). |
| Kategorie 2.3.1: <i>Gebrekkige waarde van Engels as onderrigtaal in wiskunde</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente aandui dat Engels as onderrigtaal nie 'n invloed op hul wiskundeprestasie het nie. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>I don't think it does affect it</i> (8-C1-11-M). | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente aandui dat Engels wel 'n invloed op hul wiskundeprestasie het. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>it plays a role</i> (7-C-11-M). |
| Kategorie 2.3.2: <i>Waarde van Engels as internasionale onderrigtaal oor die algemeen.</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente aandui dat Engels as 'n internasionale onderrigtaal beskou word. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>English is like the most (most used language) medium language in the world</i> (5-Ab-11-V). | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie na Engels as internasionale onderrigtaal verwys nie. |
| Kategorie 2.3.3: <i>Afrikatale is problematies ten opsigte van die onderrig en leer van wiskunde</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na hulle moedertaal wat wiskundeonderrig moeilik maak. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>my language is quite difficult</i> (5-Cd-11-F). | Alle frases / sinne en woorde waarmee die respondente te kenne gee dat gebruik van hul moedertaal nie problematies vir wiskundeonderrig is nie. |

TEMA 3:

INVLOED VAN ANDER ROLSPELERS OP WISKUNDEPRESTASIE

| | | |
|--|--|---|
| <p>SUBTEMA 3.1: ROL VAN DIE OUERS</p> | <p>Frases / sinne en woorde waar respondente na die ouers se houding, ingesteldheid en verwagting ten opsigte van wiskunde verwys. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>They always encourage me to do better</i> (7-Bc-9-V).</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie direk na die ouers se houding, ingesteldheid en verwagting ten opsigte van wiskunde verwys nie. Al die respondente se antwoorde kon ingesluit word in die data-analise vir hierdie subtema.</p> |
| <p>Kategorie 3.1.1: <i>Positiewe houding jeens wiskunde</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na hulle ouers se positiewe houding jeens wiskunde. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>my mother loves maths</i> (7-Ab-11-M).</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek na 'n ouer se houding jeens wiskunde verwys nie.</p> |
| <p>Kategorie 3.1.2: <i>Ouers se siening van die belangrikheid van wiskunde as vak</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente aandui dat hulle ouers wiskunde se belangrikheid as 'n vak beklemtoon. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>it's an important subject</i> (1-Bd-9V).</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente se ouers nie spesifiek na die belangrikheid van wiskunde as 'n vak verwys nie.</p> |
| <p>Kategorie 3.1.3: <i>Ouers motiveer leerders om beter te presteer</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente aandui dat hul ouers hulle motiveer om beter in wiskunde te presteer. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>they always encourage me</i> (7-Ca-11-V).</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie daarna verwys dat hul ouers hulle motiveer om hul wiskundeprestasie te verbeter en harder te werk in wiskunde nie.</p> |
| <p>Kategorie 3.1.4: <i>Verband tussen die rol van die ouer en wiskundeprestasie</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente se wiskundeprestasie in verband gebring kan word met ouers se houding</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente se wiskundeprestasie nie in verband gebring kan</p> |

| | | |
|---|--|---|
| | jeens wiskunde. | word met ouers se houding jeens wiskunde nie. |
| Kategorie 3.1.5: <i>Ouers moet meer betrokke wees by die leerders se huiswerk</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente aandui dat hulle voel dat ouers meer betrokke moet wees by leerders se huiswerk. | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie na ouerbetrokkenheid by wiskundehuiswerk verwys nie. |
| Kategorie 3.1.6: <i>Ouers moet adolessensie as ontwikkelings stadium verstaan</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente aandui dat ouers die uitdagings van adolessensie as 'n ontwikkelings stadium moet verstaan. | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek na die uitdagings van adolessensie verwys nie. |
| <p style="text-align: center;">SUBTEMA 3.2:</p> <p style="text-align: center;">ROL VAN DIE ONDERWYSER</p> | Frases / sinne en woorde waar die respondente aandui of die wiskunde-onderwyser 'n positiewe of negatiewe invloed op hul wiskunde prestasie gehad het. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>In my grade 7 teacher, a positive but then my grade 10 teacher a negative (2-Ad-9-M).</i> | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek na die positiewe of negatiewe rol van die wiskunde-onderwyser ten opsigte van hul wiskunde prestasie verwys nie. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>Well generally, I can just say, I'm self-motivated (8-Ca-11-M).</i> |
| Kategorie 3.2.1: <i>Onderwysers as motiveerders</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na die motiverende rol wat die onderwyser speel t.o.v. hul wiskunde prestasie. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>she encourages me a lot to try harder (4-Ca-9-V).</i> | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek verwys na die motiverende rol van die onderwyser t.o.v. hul wiskunde prestasie nie. |
| Kategorie 3.2.2: <i>Negatiewe ervarings van leerders met nie-ondersteunende wiskunde-</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na negatiewe ervarings met onderwysers in die | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek na ervarings met onderwysers in die |

| | | |
|--|---|---|
| <i>onderwysers in die hoërskool</i> | wiskunde klas. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>everything went wrong in Grade 9 (4-Ae-9F)</i> . | wiskunde klas verwys nie. |
| Subkategorie 3.2.2.1: <i>Onderwyser/es is nie regtig toegewyd nie</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na die wiskunde onderwyser/es wat nie regtig toegewyd is nie. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>she is not really committed (2-Ad-9-M)</i> . | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek na die toegewydheid van die wiskunde onderwyser/es verwys nie. |
| Subkategorie 3.2.2.2: <i>Onderwyser/es se gebrek aan emosionele beheer</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na die onderwyser se gebrek aan emosionele beheer. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>the mood swings of a little girl (2-Cb-9-M)</i> . | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek na 'n gebrek aan emosionele beheer deur die onderwyser/es verwys nie. |
| Subkategorie 3.2.2.3: <i>Onderwyser sukkel met klaskamerbeheer</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na onderwysers wat sukkel met klaskamerbeheer. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>teacher just concentrates on all the naughty students in his class (3-Cc-9-V)</i> . | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie na die onderwyser se klaskamerbeheer verwys nie. |
| Subkategorie 3.2.2.4: <i>Onderwyser gaan te vinnig deur nuwe konsepte</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na onderwysers wat te vinnig deur die kurrikulum beweeg. | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie verwys na die onderwyser wat te vinnig deur die kurrikulum beweeg en te vinnig oorgaan na nuwe konsepte nie. |
| SUBTEMA 3.3: ROL VAN DIE GROEP | Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na die invloed van die groep op hul wiskunde prestasie. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>to</i> | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek na hulle vriende of groep verwys nie. Voorbeelde hiervan is: <i>I don't know</i> |

| | | |
|--|---|---|
| | <i>me they play quite a negative role because the people I'm with are unmotivated (1-Cc-9-M).</i> | <i>what happens when I come to books, mam (4-Ae-9-V).</i> |
| Kategorie 3.3.1: <i>Groep as motiverende invloed</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na die motiverende invloed van die groep. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>my friends motivate me (7-Ca-11-V).</i> | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie na die groep as motiverende invloed verwys nie. |
| Subkategorie 3.3.1.1: <i>Ondersteunende rol van die groep</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente aandui dat die groep hulle ondersteun. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>it's good because you can help others (5-Ab-11-F).</i> | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie na die ondersteunende rol van die groep verwys nie. |
| Kategorie 3.3.2: <i>Negatiewe invloed van die groep</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na die negatiewe invloed van die groep. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>peer pressure is negative (7-Bc-9-V).</i> | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie 'n negatiewe konnotasie aan die groep gee nie. |
| Kategorie 3.3.3: <i>Leerders wat bogemiddeld presteer, ervaar positiewe emosies as hulle medeleerders kan help</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na bogemiddelde presteerders wat positiewe emosies ervaar as hulle hul medeleerders kan help. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>it makes you feel good about yourself (7-Ab-11-M).</i> | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie verwys na bogemiddelde presteerders wat positiewe emosies ervaar as hulle hul medeleerders help nie. |
| Kategorie 3.3.4: <i>Die belangrikheid daarvan om die ander lid/lede van jou groep versigtig te kies</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente aandui dat hulle voel dis belangrik dat jy die ander lid/lede van jou groep versigtig kies. | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie verwys na die belangrikheid om jou groeplede versigtig te kies nie. |

TEMA 4:

WISKUNDEPRESTASIE BINNE DIE SUID-AFRIKAANSE KONTEKS

| | | |
|---|---|--|
| <p>SUBTEMA 4.1:</p> <p>MOONTLIKE REDES VIR ONTOEREIKENDE WISKUNDEPRESTASIE</p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na moontlike redes / oorsake binne die Suid-Afrikaanse konteks wat moontlik tot hul ontoereikende wiskundeprestasie kan bydra. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>I say South Africans are just too lazy</i> (4-Bb-9-M).</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek verwys na moontlike redes / oorsake binne die Suid-Afrikaanse konteks wat moontlik tot hul ontoereikende wiskundeprestasie bydra nie. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>if people find mathematics too hard, they are not gonna try too hard and solve it</i> (6-Af-11-M).</p> |
| <p>Kategorie 4.1.1:</p> <p><i>Nasionale vlak – Probleme in die huidige politieke stelsel</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente na spesifieke probleme in ons huidige politieke stelsel verwys. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>political state is not conducive to learners</i> (7-Ab-11-M).</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie na probleme in die huidige politieke stelsel verwys nie.</p> |
| <p>Subkategorie 4.1.1.1:</p> <p><i>Die invloed van korrupsie</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente spesifiek korrupsie as 'n moontlike negatiewe invloed identifiseer. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>the corruption</i> (7-Ab-11-M).</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie korrupsie as 'n moontlike probleem in ons huidige politieke stelsel identifiseer nie.</p> |
| <p>Subkategorie 4.1.1.2:</p> <p><i>Bevordering word bepaal deur wie 'n mens ken</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na die feit dat bevordering bepaal word deur wie 'n mens ken. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>it's all about connections</i> (4-Ae-9V).</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie verwys na die rol van korrupsie in bevorderings nie.</p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p>Subkategorie 4.1.1.3: <i>Belangrikheid van onderrig as die sleutel tot beter geleenthede word nie meer beklemtoon nie</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente van mening is dat die belangrikheid van onderrig as die sleutel tot beter geleenthede nie meer beklemtoon word nie. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>education has to play the biggest role (4-Ae-9V).</i></p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie hul mening uitspreek oor die belangrikheid daarvan dat onderrig as die sleutel tot beter geleenthede beklemtoon moet word nie.</p> |
| <p>Subkategorie 4.1.1.4: <i>Gebrek aan positiewe rolmodelle</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente voel dat daar nie positiewe rolmodelle vir die jeug is nie. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>the example they are setting is not good (7-Ab-11-M).</i></p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente hulle nie uitspreek oor die negatiewe voorbeelde wat leiers stel nie.</p> |
| <p>Kategorie 4.1.2: <i>Sosiale vlak</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente na die sosiale vlak verwys as die moontlike oorsaak van ontoereikende wiskundeprestasie.</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie na die sosiale vlak as moontlike oorsprong van ontoereikende wiskundeprestasie verwys nie.</p> |
| <p>Subkategorie 4.1.2.1: <i>Gebrek aan 'n positiewe werksetiek van die Suid-Afrikaanse bevolking</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente na die Suid-Afrikaanse bevolking se werksetiek verwys. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>South Africans are just too lazy (4-B-b9-M).</i></p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie na die Suid-Afrikaanse bevolking se werksetiek verwys nie.</p> |
| <p>Kategorie 4.1.3: <i>Opleiding van onderwysers</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na die rol van die onderwyser se opleiding in leerders se ontoereikende wiskundeprestasie. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>there aren't very well educated teachers (4-Ca-9-V).</i></p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie na die rol van onderwysersopleiding in leerders se ontoereikende wiskundeprestasie verwys nie.</p> |

| | | |
|--|--|---|
| <p>Kategorie 4.1.4:</p> <p><i>Suid-Afrikaanse leerders se ontoereikende werksingesteldheid oor die algemeen</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na Suid-Afrikaanse leerders se ontoereikende werksingesteldheid oor die algemeen. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>most youngsters drop out</i> (1-Bd-9-F).</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie na die Suid-Afrikaanse leerder se ontoereikende werksingesteldheid oor die algemeen verwys nie.</p> |
| <p>Subkategorie 4.1.4.1:</p> <p><i>Tydsbestuur van individuele leerders</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente na die tydsbestuur van individuele leerders verwys. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>I don't have enough time</i> (6-Af-11-M).</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie na die tydsbestuur of die gebrek aan tydsbestuursvaardighede van leerders verwys nie.</p> |
| <p>Subkategorie 4.1.4.2:</p> <p><i>Tydsbestuur van die leerders tydens formele assesserings</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente spesifiek verwys na tydsbestuur tydens formele assesserings. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>time management in exams</i> (8-Ca-11-M).</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie na leerders se tydsbestuur tydens die skryf van formele assesserings verwys nie.</p> |
| <p>Subkategorie 4.1.4.3:</p> <p><i>Leerders is nie leergierig nie</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente aandui dat leerders nie leergierig is nie. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>the negative attitude towards books</i> (3-B-b-11-V).</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie na leerders se houding jeens leer verwys nie.</p> |
| <p>Kategorie 4.1.5:</p> <p><i>Spesifieke probleme binne skoolverband</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente na spesifieke probleme binne skoolverband verwys.</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie na die skool as moontlike verskyningsplek van probleme in wiskunde verwys nie.</p> |
| <p>Subkategorie 4.1.5.1:</p> <p><i>Die gebrek aan motivering en omgee deur die onderwysers</i></p> | <p>Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na die gebrek aan motivering en omgee deur die onderwysers in die</p> | <p>Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek na gebrek aan motivering en omgee deur die</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | wiskundeklas. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>maybe it is the lack of motivation from the teacher, maybe caring</i> (8-Bb-9-V). | onderwysers verwys nie. |
| <i>Subkategorie 4.1.5.2: Ontoereikende klaskamerbeheer</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na die rol van ontoereikende klaskamerbeheer in die wiskundeklas. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>they talk in the class, they chat, they do their own thing while the teacher is there</i> (8-Bb-9-V). | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie na die rol van ontoereikende klaskamerbeheer verwys nie. |
| <i>Subkategorie 4.1.5.3: Navorsers kry nie altyd 'n korrekte indruk van klaskamergebeure nie</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente hul mening uitspreek dat die navorsers nie altyd 'n korrekte indruk van klaskamergebeure kry nie. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>just come and sit with us ... in the real maths class</i> (8-Bb-9-V). | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie hul mening uitspreek oor die indruk wat navorsers van die wiskundeklas kry nie. |
| SUBTEMA 4.2: VOORSTELLE OM ONTOEREIKENDE WISKUNDEPRESTASIE TE VERBETER | Frases / sinne en woorde waar die respondent voorstelle maak om ontoereikende wiskundeprestasie te hanteer. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>They should bring good teachers that are passionate about Maths and care for their students</i> (6-Bd-9-V). | Alle frases / sinne en woorde waar die respondent nie spesifieke voorstelle maak om ontoereikende wiskundeprestasie te hanteer nie, maar byvoorbeeld spesifiek na 'n afdeling van wiskunde verwys. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>They should spend more time on Trigonometry</i> (9-Bc-11-M). |
| Kategorie 4.2.1: <i>Leerderverwante voorstelle</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente spesifiek verwys na | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek |

| | | |
|---|---|--|
| | voorstelle wat verwant is aan die leerders se gedrag. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>you have to work hard</i> (2-Ad-9-M). | verwys na leerderverwante voorstelle om ontoereikende wiskundeprestasie te hanteer nie. |
| Kategorie 4.2.2: <i>Voorstelle wat verwys na die aanbieding van die vak</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na die aanbieding van wiskunde as vak. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>they should make the content more fun</i> (8-Bb-9-V). | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie na die aanbieding van wiskunde as vak verwys nie. |
| Kategorie 4.2.3: <i>Skoolverwante voorstelle</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na spesifieke skoolverwante voorstelle om ontoereikende wiskundeprestasie te hanteer. | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek verwys na voorstelle wat skoolverwant is om ontoereikende wiskundeprestasie te hanteer nie. |
| Subkategorie 4.2.3.1: <i>Fokus op onderrig oor die hele skoolloopbaan heen in plaas van oordrewe fokus op Graad 12 alleen</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na programme wat slegs op Graad 12 fokus en nie ook op die ander grade nie. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>should focus on every single grade and not just matrices</i> (2-Be-9-V). | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie verwys na programme wat slegs op Graad 12 gefokus is nie. |
| Subkategorie 4.2.3.2: <i>Klasgrootte</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente na die wiskundeklas se grootte verwys. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>small groups are better</i> (4-Bb-9-M). | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie na die grootte van die wiskundeklas verwys nie. |
| Kategorie 4.2.4: <i>Onderwyserverwante voorstelle</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na onderwyserverwante voorstelle om ontoereikende | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek verwys na onderwyserverwante voorstelle om |

| | | |
|---|---|---|
| | wiskundeprestasie te hanteer. | ontoereikende wiskundeprestasie te hanteer nie. |
| <i>Subkategorie 4.2.4.1: Onderwysers moet meer geduld aan die dag lê</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente verwys na die onderwyser se geduld in die wiskundeklas. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>must be more patient (7-Bc-9-V)</i> . | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie spesifiek na die invloed van die onderwysers se geduld in die wiskundeklas verwys nie. |
| <i>Subkategorie 4.2.4.2: Onderwysers moet passievol wees oor die vak</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente aandui dat die onderwyser passievol oor wiskunde moet wees. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>passionate about maths (6-Bb-9-M)</i> . | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie aandui dat onderwysers passievol oor wiskunde moet wees nie. |
| <i>Subkategorie 4.2.4.3: Onderwysers moet nie aanbeweeg in die kurriulum alvorens die leerders die konsepte bemeester het nie</i> | Frases / sinne en woorde waar die respondente aandui dat onderwysers nie moet aanbeweeg in die kurrikulum alvorens al die leerders die konsepte bemeester het nie. 'n Voorbeeld hiervan is: <i>move gradually to a topic (4-Bb-9-M)</i> . | Alle frases / sinne en woorde waar die respondente nie vra dat onderwysers in die kurrikulum moet wag tot leerders vorige konsepte bemeester het nie. |

Wat die openingsvraag – *are you satisfied with your maths marks?* – betref, het al sewe respondente by Skool A, ses uit sewe leerders in Skool B en ses uit sewe respondente by Skool C aangedui dat hulle nie tevrede is met hulle huidige wiskundepunt nie. Die eerste tema wat bespreek word as moontlike rede vir hul ontoereikende wiskundeprestasie is die respondente se studie-oriëntasie in wiskunde.

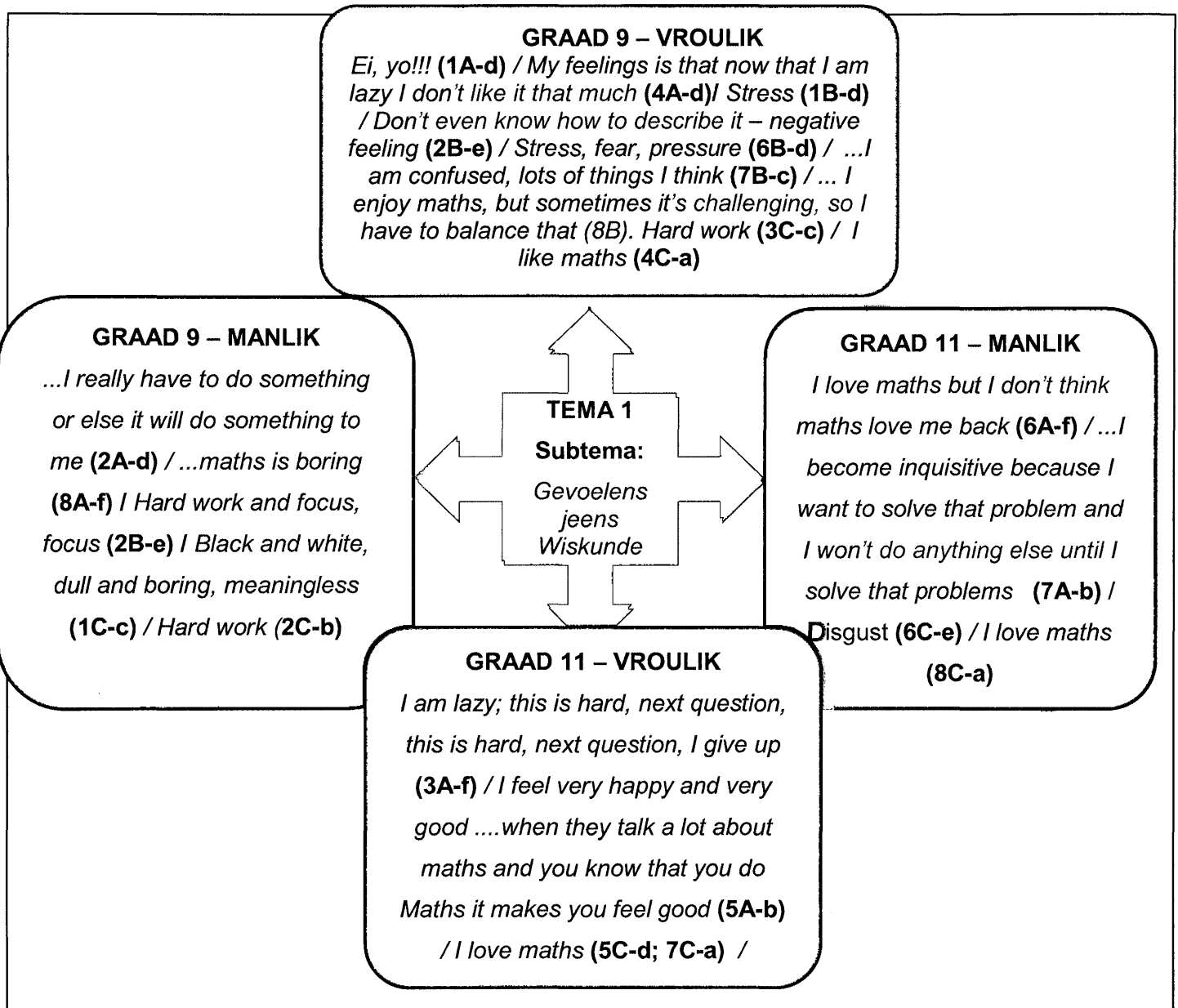
5.4.1 TEMA 1: STUDIE-ORIËNTASIE IN WISKUNDE

Maree (1997) definieer studie-oriëntasie as 'n begrip wat onder meer studiegewoontes, probleemoplossingsgedrag, wiskundeangas en studiehouding insluit. Die eerste subtema wat tydens die fokusgroeponderhoud na vore getree het en deduktief bevestig is, was die

leerders se algemene gevoel jeens wiskunde. Al die subtemas onder Tema 1 is deduktief bevestig.

5.4.1.1 Subtema 1.1: Gevoelens jeens wiskunde

In Figuur 5.2 word 'n skematiese opsomming van die response van enkele leerders voorgehou.



Figuur 5.2: Uiteensetting van response op Tema K: Gevoelens jeens wiskunde volgens geslag en graad.

(Die respondente se nommer, skool en wiskundepunt word in hakies langs die respons gegee – bv. 1A –d: Respondent 1 in skool A met 'n gemiddeld van 'n D vir wiskunde).

Die antwoorde van die respondente het gewissel van positiewe gevoelens jeens wiskunde (*I like math* (4-Ca-9-V)) tot onderliggende gevoelens van stres, vrees en druk (*Stress, fear ... pressure* (6-Bd-9-V)). Die volgende sub-subtemas het op induktiewe wyse uit my data-ontleding na vore getree:

- *Kategorie 1.1.1: Liefde vir wiskunde – I love maths* (8-Ca-11-M) (7-Ca-11-V); *I like math* (4-Ca-9-V); *I also love maths* (5-Cd-11-V).
- *Kategorie 1.1.2: Wiskunde is harde werk – hard work and focus, focus* (2-Cb-9-M); *I also think it is hard work* (3-Cc-9-V); *it's hard* (6-Af-11-M).
- *Kategorie 1.1.3: Vrees vir wiskunde – fear, sometimes* (7-Bc-9-V).
- *Kategorie 1.1.4: Negatiewe ingesteldheid jeens wiskunde – negative, negative* (2-Be-9-V); *black and white, dull, boring, meaningless* (1-Cc-9-M); *disgust* (6-Cf-11-M); *I don't even know how to describe it ... it is a negative feeling* (6-Bd-9-V).
- *Kategorie 1.1.5: Verband tussen gevoelens en wiskundeprestasie –* Respondente wat bogemiddelde wiskundeprestasie behaal (>60%), verbaliseer meer positiewe gevoelens jeens wiskunde (*I like maths* (4-Ca-9-V); *I love maths* (8-Ca-11-M)) as die leerders met ondergemiddelde wiskundeprestasie (<60%) (*maths is boring* (8-Af-9-M); *don't even know how to describe it – negative feeling* (2-Be-9-V)). Die leerders met bogemiddelde wiskundeprestasie sien wiskunde as 'n uitdaging – *when I hear the word mathematics I become inquisitive because I want to solve that problem* (7-Ab-11-M).
- *Kategorie 1.1.6: Verband tussen wiskundeprestasie en selfbeeld – I feel very happy and very good about myself because you know when they talk a lot about maths and you know that you can do Maths it makes you feel good* (5-Ab-11-V).

5.4.1.2 Subtema 1.2: Selfvertroue

Drie van die elf respondente is van mening dat selfvertroue wel 'n rol speel in wiskundeprestasie: *yes confidence plays a big role* (2-Ad-9-M)(3-Af-11-V)(3-Bb-11-V).

Die volgende kategorie het op induktiewe wyse uit my data-ontleding na vore getree:

- *Kategorie 1.2.1: Oormaat selfvertroue –* Vyf van die elf respondente het ook spesifiek na die gevare van 'n oormaat selfvertroue verwys: *over-confidence is like not so good* (8-Af-9-M); *some of my friends, like they are too over-confident* (1-Ad-9-V); *there must be a limit to your confidence you can't be over-confident* (5-Ab-11-V). Een respondent verwys spesifiek na leerders wat te veel selfvertroue het en die invloed wat dit dan het op die leerders met minder selfvertroue. Hierdie leerders waag nie 'n antwoord nie: *Over-confidence is like not so good because sometimes if we have the answer or somebody else has already said the answer . that's like. for us is so bad because when*

we have the answer and like someone already said the answer, it makes our self confidence low (8-Af-9-M).

5.4.1.3 Subtema 1.3: Stres en streshanteringsvaardighede

Beide geslagte in Graad 9 dui daarop dat hulle wel stres ervaar: *Oh clearly obvious (1-Bd-9-V); very easily (2-Be-9-V); get stressed (5-Bb-9-M)(1-Bd-9-V)(2-Be-9V)*. Die leerders in Graad 11 sien stres egter in konteks – dat dit wel positief aangewend kan word. Hulle beskik ook oor beter streshanteringsvaardighede: *stress is a barrier ... just give my mind a break a bit then I will see what the problem was and actually continue with whatever (5-Ab-11-V); we should acknowledge stress because how you overcome that stress is what makes you as a person (7-Ab-11-M)*. Hulle besef dat stres positief is en dat dit jou motiveer om harder te werk – *Yes Mam, stress I think it actually makes you work harder (6-Af-11-M)*.

Die volgende kategorieë het op induktiewe wyse uit my data-ontleding na vore getree:

- *Kategorie 1.3.1: Stres as motiverende faktor – just give my mind a break a bit then I will see what the problem was and actually continue with whatever (5-Ab-11-V); stress, I think actually makes you work harder (6-Af-11-M).*
- *Kategorie 1.3.2: Stres as verlamende faktor – Well when I stress I can't do anything, I can't do anything (3-Bb-11-V); I can't cope (8-Bb-9-V).*
- *Kategorie 1.3.3: Onderwerpe in wiskunde veroorsaak meer stres as ander – It depends on a topic (8-Bb-9-V); depending on a topic (5-Bd-9-M).*
- *Kategorie 1.3.4: Gedragsmanifestasie van stres:*
 - *Subkategorie 1.3.4.1: Eksternaliserende gedrag (bv. aggressie) – Die seuns in Graad 9 gebruik aggressiewe gedrag om stres te hanteer: I get stressed I break stuff (5-Bb-9-M), I start bagging the door, start kicking that door (8-Af-9-M).*
 - *Subkategorie 1.3.4.2: Internaliserende gedrag (bv. slaap) – meisies maak meer gebruik van internaliserende gedrag om stres te hanteer: I'll just sleep (3-Ad-9-V); if I am stressed I sleep and I never gonna wake up (1-Af-11-V); Well when I stress I can't do anything, I can't do anything (3-Bb-11-V).*

5.4.1.4 Subtema 1.4: Studiemetodes

Die volgende kategorieë het op induktiewe wyse uit my data-ontleding na vore getree:

- *Kategorie 1.4.1: Die waarde van groepwerk – Dit blyk dat leerders in Graad 9 en Graad 11 beter in groepe werk: with another person or a group (2-Ad-9-M); usually work in groups and (7-Ca-11-V) with my friends (6-Cf-11-M). Sommiges leer by die ander: I go*

to my smarter friends and then I ask them to guide me (6-Cf-11-M); en ander leer die ander: I always help a friend (2-Cb-9-M); whenever I practise maths with another person or a group of people, I somehow tend to understand (2-Ad-9-M); I always do math with someone, I never do it alone (2-Cb-9-M).

- *Kategorie 1.4.2: Die waarde van verduideliking deur emosioneel ondersteunende vriende – friendship ... there is that barrier of more respect because it is someone that I relate to more often (6-Cf-11-M).*
- *Kategorie 1.4.3: Die geduld van vriende wanneer hulle verduidelik word as rede aangevoer waarom leerders eerder na vriende sal gaan as na die onderwyser – The students are more patient (1-Cc-9-M).*
- *Kategorie 1.4.4: Die kalmerende rol van musiek blyk belangrik te wees – it's the only way I can understand numbers (7-Ab-11-M); I listen to music (1-Ad-9-V).*
- *Kategorie 1.4.5: Die waarde van oefening eerder as 'leerwerk' in wiskunde – I just get a paper and pen and practise maths (8-Af-9-M)(6-Af-11-M); en oefen saam met vriende in groepies: practise a lot, especially with a friend (5-Cd-11-V); practise papers (7-Ca-11-V) word ook deur die respondente as belangrik beskou.*

5.4.2 TEMA 2: DIE ROL VAN BIOGRAFIESE ASPEKTE T.O.V. WISKUNDEPRESTASIE

5.4.2.1 Subtema 2.1: Geslag as faktor wat wiskundeprestasie medebepaal

- *Kategorie 2.1.1: Meisies vaar beter as seuns in wiskunde – Vyf van die 23 respondente was van mening dat meisies beter vaar in wiskunde: females (1-Cc-9-V); I believe it is females (6-Cf-11-M); females are better than us (2-Cb-9-M). Die seuns het gevoel dat die meisies tog beter vaar in wiskunde.*
- *Kategorie 2.1.2: Beide geslagte beskik oor dieselfde vermoëns om in wiskunde te presteer. Vyf van die 23 respondente was van mening dat wiskundeprestasie onafhanklik van die individu se geslag is: they are equal (4-Bb-9-M)(9-Bc-11-M); equal (1-Bd-9-V); I feel it depends on a person (5-Cd-11-V)(7-Ca-11-V); it's an equal thing (3-Bb-11-V).*
- *Kategorie 2.1.3: Werkywer en werksingesteldheid word verkeerdlik vertolk as geslagsverwante faktor wat wiskundeprestasie medebepaal. Die redes wat deur elf van die 23 respondente aangevoer word waarom meisies beter presteer in wiskunde as seuns, is die meisies se werksetiek: girls know when to play and when to be serious (2-Cb-9-M); in a high school environment females are usually more, uhm, conscientious (4-Ca-9-V); females because I believe they have better work ethics than guys (6-Cf-11-M); en dat wiskundeprestasie eerder bepaal word deur die individu se ingesteldheid: it's just*

the input (3-Af-11-V); depends on your knowledge you have and what you put in and how much time you spend on it (6-Af-11-M).

5.4.2.2 Subtema 2.2: Kulturele groep as faktor wat wiskundeprestasie medebepaal

- *Kategorie 2.2.1: Leerders van Asiatiese herkoms presteer beter in wiskunde as leerders uit ander bevolkingsgroepe. Vyftien van die 21 respondente in al drie skole was van mening dat leerders van Asiatiese herkoms beter is in wiskunde as die ander kulturele groepe: Indians (1Cc-9-M)(5-Bb-9-M)(8-Ca-11-M); Indians are taking it (5-Cd-11-V); Indians, definitely Indians (7-Ab-11-M); Chinese and Indians (2-Ad-9-M); Asians, generally (6-Cf-11-M); Asians ... are the best maths people alive (6-Af-11-M).*
 - *Subkategorie 2.2.1.1: Werksetiek van die Asiatiese leerders. Een van die redes wat die respondente aanvoer is dat die leerders van Asiatiese afkoms harder werk as hul eweknieë uit ander kultuurgroepe: they are very hard workers (3Cc-9-V).*
 - *Subkategorie 2.2.1.2: Ouderdom waarop Asiatiese en Indiese leerders wiskunde begin leer, word as nog 'n moontlike rede aangevoer waarom Asiatiese en Indiese leerders beter presteer in wiskunde: Chinese en Asians, they start being taught from a very young age and that is why they are so intelligent (5-Ab-11-V).*
 - *Subkategorie 2.2.1.3: Dit is slegs 'n stereotipering dat een kultuurgroep beter is as 'n ander kultuurgroep. Die meisies beweer dat alhoewel die leerders van Asiatiese en Indiese afkoms beter presteer as hul eweknieë uit ander kultuurgroepe, dit bloot 'n persepsie is dat hulle beter in wiskunde is: I think it's ridiculous that we will actually think, you know that one cultural group is better than the others, it depends on the individual (8-Bb-9-V); just a stereotype (4-Ca-9-V); a lot of people assume that Indians are smart, a lot of people assume as well that white people are smart, it's not the case (8-Bb-9-V).*

5.4.2.3 Subtema 2.3: Onderrigtaal as faktor wat wiskundeprestasie medebepaal

Die Graad 9-leerders het geen mening oor hierdie aspek geopper nie.

Die volgende kategorieë het op induktiewe wyse uit my data-ontleding van die Graad 11-leerders se response na vore getree:

- *Kategorie 2.3.1: Gebrekkige waarde van Engels as onderrigtaal in wiskunde – Vyf respondente reken dat Engels nie 'n rol in hul wiskundeprestasie speel nie: it does not really affect us that much (5-Ab-11-V); it doesn't really affect me much (8-Ca-11-M); I don't think it does affect it (8-C1-11-M).*

Tabel 5.13: Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir graad en groep: Graad 11 – manlik (N=86)

| | | Wiskunde- prestasie % | A Intrapersoonlik | B Interpersoonlik | C Stres- bestuur | D Aanpas- baarheid | E Algemene gemoeds- toestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskunde- angs | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem- oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwer-king |
|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------|---------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| A Intrapersoonlike vaardighede | Pearson | -.038 | | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .729 | | | | | | | | | | | | | |
| | N | 85 | | | | | | | | | | | | | |
| B Interpersoonlike vaardighede | Pearson | .078 | .123 | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .477 | .260 | | | | | | | | | | | | |
| | N | 85 | 86 | | | | | | | | | | | | |
| C Stresbestuur | Pearson | .013 | .161 | .325** | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .909 | .140 | .002 | | | | | | | | | | | |
| | N | 85 | 86 | 86 | | | | | | | | | | | |
| D Aanpasbaarheid | Pearson | .374** | .267* | .234* | .202 | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .013 | .030 | .062 | | | | | | | | | | |
| | N | 85 | 86 | 86 | 86 | | | | | | | | | | |
| E Algemene gemoedstoestand | Pearson | .130 | .230* | .456** | .304** | .396** | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .235 | .033 | .000 | .004 | .000 | | | | | | | | | |
| | N | 85 | 86 | 86 | 86 | 86 | | | | | | | | | |
| F Totale EI | Pearson | .155 | .645** | .584** | .686** | .609** | .514** | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .157 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | | |
| | N | 85 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | | | | | | | | |
| G Positiewe indruk | Pearson | .047 | .193 | .318** | .325** | .354** | .373** | .452** | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .672 | .075 | .003 | .002 | .001 | .000 | .000 | | | | | | | |
| | N | 85 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | | | | | | | |

**** Korrelasies is betekenisvol op die 0.01-peil (tweekantig)**
*** Korrelasies is betekenisvol op die 0.05-peil (tweekantig)**

A - G: Komponente van Emosionele Intelligensie (EI)

P1 - P6: Dimensies van Studie-oriëntasie in Wiskunde (SOW)

Wiskundeprestasie %

Tabel 5.13 (vervolg): Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir graad en groep: Graad 11 – manlik (N=86)

| | | Wiskunde- prestasie % | A Intraper- soonlik | B Interper- soonlik | C Stres- bestuur | D Aanpas- baarheid | E Algemene gemoeds- toestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskunde- angs | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem- oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwerking |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------|---------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| P1 Houding | Pearson | .297** | .237* | .188 | .159 | .454** | .353** | .378** | .412** | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .006 | .028 | .083 | .144 | .000 | .001 | .000 | .000 | | | | | | |
| | N | 85 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | | | | | | |
| P2 Wiskundeangs | Pearson | -.076 | .403** | .081 | .254* | .321** | .289** | .432** | .020 | .144 | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .487 | .000 | .459 | .018 | .003 | .007 | .000 | .855 | .185 | | | | | |
| | N | 85 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | | | | | |
| P3 Studiegewoontes | Pearson | .350** | .409** | .247* | .154 | .520** | .379** | .484** | .312** | .784** | .203 | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .001 | .000 | .022 | .156 | .000 | .000 | .000 | .003 | .000 | .061 | | | | |
| | N | 85 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | | | | |
| P4 Probleemoplossing | Pearson | .429** | .318** | .214* | .163 | .607** | .436** | .489** | .360** | .688** | .117 | .814** | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .003 | .025 | .133 | .000 | .000 | .000 | .001 | .000 | .282 | .000 | | | |
| | N | 85 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | | | |
| P5 Studiemilieu | Pearson | .132 | .323** | .294** | .329** | .273* | .451 | .466 | .042 | .397** | .545** | .395** | .265* | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .230 | .002 | .006 | .002 | .011 | .000 | .000 | .699 | .000 | .000 | .000 | .014 | | |
| | N | 85 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | | |
| P6 Inligtingverwerking | Pearson | .406** | .375** | .280** | .334** | .549** | .424** | .573** | .241* | .468** | .471** | .602** | .588** | .505** | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .000 | .009 | .002 | .000 | .000 | .000 | .026 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | |
| | N | 85 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | |

**** Korrelasies is betekenisvol op die 0.01-peil (tweekantig)**
*** Korrelasies is betekenisvol op die 0.05-peil (tweekantig)**

A - G: Komponente van Emosionele Intelligensie (EI)

P1 - P6: Dimensies van Studie-oriëntasie in Wiskunde (SOW)

Wiskundeprestasie %

Die interkorrelasies tussen die EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir die Graad 11 manlike groep varieer tussen $-.076$ en $.814$. Die hoogste korrelasie word aangedui tussen Studiegewoontes (P3) en Probleemoplossing (P4). Laasgenoemde korreleer ook hoog met Houding (P1), terwyl Inligtingverwerking (P6) hoog korreleer met Aanpasbaarheid (D), Totale EQ (F), Studiegewoontes (P3), Probleemoplossing (P4) en Studiemilieu (P5). Wat die totale groep Graad 11-seuns betref, korreleer Totale EQ (F) ook hoog met die volgende EI-komponente – Intrapersoonlike vaardighede (A), Interpersoonlike vaardighede (B), Stresbestuur (C), Aanpasbaarheid (D) en Algemene gemoedstoestand (E). 'n Hoë korrelasie word verder aangedui tussen Wiskundeang (P2) en Studiemilieu (P5), tussen Aanpasbaarheid (D) en Studiegewoontes (P3), asook tussen Aanpasbaarheid (D) en Probleemoplossing (P4).

Tabel 5.14 toon die korrelasies tussen die EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir die totale Graad 9-groep (manlik en vroulik).

Tabel 5.14: Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir graad en groep: Graad 11 – vroulik (N= 125)

| | | Wiskunde- prestasie % | A Intrapersoonlik | B Interpersoonlik | C Stres- bestuur | D Aanpas- baarheid | E Algemene gemoeds- toestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskunde- angs | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem- oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwer- king |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------|---------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| A Intrapersoonlike vaardighede | Pearson | .012 | | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .898 | | | | | | | | | | | | | |
| | N | 125 | | | | | | | | | | | | | |
| B Interpersoonlike vaardighede | Pearson | -.096 | .103 | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .287 | .251 | | | | | | | | | | | | |
| | N | 124 | 126 | | | | | | | | | | | | |
| C Stresbestuur | Pearson | .196* | .141 | .147 | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .028 | .114 | .100 | | | | | | | | | | | |
| | N | 125 | 127 | 126 | | | | | | | | | | | |
| D Aanpasbaarheid | Pearson | .304** | .325** | .299** | .130 | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .001 | .000 | .001 | .146 | | | | | | | | | | |
| | N | 125 | 127 | 126 | 127 | | | | | | | | | | |
| E Algemene gemoedstoestand | Pearson | .093 | .313** | .347** | .323** | .514** | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .303 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | | | |
| | N | 125 | 127 | 126 | 127 | 127 | | | | | | | | | |
| F Totale EI | Pearson | .174 | .714** | .470** | .607** | .644** | .594** | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .052 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | | |
| | N | 125 | 127 | 126 | 127 | 127 | 127 | | | | | | | | |
| G Positiewe indruk | Pearson | .044 | .368** | .243** | .380** | .334** | .418** | .528** | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .628 | .000 | .006 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | |
| | N | 125 | 127 | 126 | 127 | 127 | 127 | 127 | | | | | | | |

**** Korrelasies is betekenisvol op die 0.01-peil (tweekantig)**
*** Korrelasies is betekenisvol op die 0.05-peil (tweekantig)**

A - G: Komponente van Emosionele Intelligensie (EI)

P1 - P6: Dimensies van Studie-oriëntasie in Wiskunde (SOW)

Wiskundeprestasie %

Tabel 5.14 (vervolg): Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir graad en groep: Graad 11 – vroulik (N= 125)

| | | Wiskunde- prestasie % | A Intra-per- soonlik | B Interper- soonlik | C Stres- bestuur | D Aanpas- baarheid | E Algemene gemoeds- toestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskunde- angs | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem- oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwer- king |
|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------|---------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| P1 Houding | Pearson | .342** | .065 | .091 | .025 | .339** | .241** | .205* | .192* | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .469 | .312 | .779 | .000 | .006 | .021 | .030 | | | | | | |
| | N | 125 | 127 | 126 | 127 | 127 | 127 | 127 | 127 | | | | | | |
| P2 Wiskundeangs | Pearson | .392** | .190* | .008 | .179* | .278** | .192* | .292** | .081 | .298** | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .032 | .929 | .044 | .002 | .030 | .001 | .363 | .001 | | | | | |
| | N | 125 | 127 | 126 | 127 | 127 | 127 | 127 | 127 | 127 | | | | | |
| P3 Studiegewoontes | Pearson | .469** | .121 | .115 | .021 | .424** | .284** | .263** | .184* | .830** | .326** | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .174 | .199 | .813 | .000 | .001 | .003 | .038 | .000 | .000 | | | | |
| | N | 125 | 127 | 126 | 127 | 127 | 127 | 127 | 127 | 127 | 127 | | | | |
| P4 Probleem- oplossing | Pearson | .401** | .150 | .018 | .010 | .452** | .323** | .261** | .153 | .726** | .300** | .830** | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .093 | .842 | .909 | .000 | .000 | .003 | .085 | .000 | .001 | .000 | | | |
| | N | 125 | 127 | 126 | 127 | 127 | 127 | 127 | 127 | 127 | 127 | 127 | | | |
| P5 Studiemilieu | Pearson | .373** | .121 | .020 | .158 | .322** | .266** | .252** | .138 | .510** | .684** | .522** | .446** | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .177 | .821 | .075 | .000 | .002 | .004 | .122 | .000 | .000 | .000 | .000 | | |
| | N | 125 | 127 | 126 | 127 | 127 | 127 | 127 | 127 | 127 | 127 | 127 | 127 | | |
| P6 Inligting- verwerking | Pearson | .538** | .119 | -.010 | .151 | .286** | .229** | .235** | .125 | .561** | .610** | .635** | .575** | .601** | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .185 | .910 | .092 | .001 | .010 | .008 | .162 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | |
| | N | 124 | 126 | 125 | 126 | 126 | 126 | 126 | 126 | 126 | 126 | 126 | 126 | 126 | 126 |

**** Korrelasies is betekenisvol op die 0.01-peil (tweekantig)**

A - G: Komponente van Emosionele Intelligensie (EI)

Wiskundeprestasie %

*** Korrelasies is betekenisvol op die 0.05-peil (tweekantig)**

P1 - P6: Dimensies van Studie-oriëntasie in Wiskunde (SOW)

Die interkorrelasies tussen die EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir die Graad 11-meisies varieer tussen $-.096$ en $.830$ (sien Tabel 5.14). Wiskundeprestasie korreleer hoog met Inligtingverwerking (P6). Die hoogste korrelasie word aangedui tussen Probleemoplossing (P4) en Studiegewoontes (P3), asook tussen Houding (P1) en Studiegewoontes (P3). Studiemilieu (P5) korreleer verder hoog met Houding (P1), Wiskundeangas (P2) en Studiegewoontes (P3). Wat hierdie groep meisies betref, word 'n hoë korrelasie ook aangedui tussen Totale EQ (F) en Intrapersoonlike vaardighede (A), Stresbestuur (C), Aanpasbaarheid (D) en Algemene gemoedstoestand (E). Totale EQ (F) korreleer hoog met Positiewe Indruk (G), terwyl Inligtingverwerking ook hoog korreleer met al die SOW-dimensies ten opsigte van die Graad 11 vroulike groep.

Tabel 5.15 toon die korrelasies tussen die EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir skool A.

Tabel 5.15: Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir Skool A (N=142)

| | | Wiskunde- prestasie % | A Intrapersoonlik | B Interpersoonlik | C Stres- bestuur | D Aanpas- baarheid | E Algemene gemoeds- toestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wisku- nde- angs | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem - oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwer- king |
|---|--------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|--|----------------|--------------------------|---------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| A Intrapersoonlike vaardighede | Pearson | .016 | | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .853 | | | | | | | | | | | | | |
| | N | 140 | | | | | | | | | | | | | |
| B Interpersoonlike vaardighede | Pearson | -.068 | .091 | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .424 | .285 | | | | | | | | | | | | |
| | N | 139 | 141 | | | | | | | | | | | | |
| C Stresbestuur | Pearson | .015 | .161 | .256** | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .860 | .056 | .002 | | | | | | | | | | | |
| | N | 140 | 142 | 141 | | | | | | | | | | | |
| Aanpasbaarheid | Pearson | .362** | .266** | .224** | .190* | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .001 | .008 | .024 | | | | | | | | | | |
| | N | 140 | 142 | 141 | 142 | | | | | | | | | | |
| E Algemene gemoedstoestand | Pearson | .073 | .350** | .345** | .398** | .434** | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .391 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | | | |
| | N | 140 | 142 | 141 | 142 | 142 | | | | | | | | | |
| F Totale EQ | Pearson | .144 | .637** | .529** | .662** | .640** | .623** | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .091 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | | |
| | N | 140 | 142 | 141 | 142 | 142 | 142 | | | | | | | | |
| G Positiewe indruk | Pearson | .100 | .363** | .239** | .297** | .410** | .387** | .526** | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .241 | .000 | .004 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | |
| | N | 140 | 142 | 141 | 142 | 142 | 142 | 142 | | | | | | | |
| ** Korrelasies is betekenisvol op die 0.01-peil (tweekantig) | | | | | | | * Korrelasies is betekenisvol op die 0.05-peil (tweekantig) | | | | | | | | |
| A - G: Komponente van Emosionele Intelligensie (EI) | | | | | | | P1 - P6: Dimensies van Studie-oriëntasie in Wiskunde (SOW) | | | | | | | | |
| Wiskundeprestasie % | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabel 5.15 (vervolg): Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir Skool A (N=142)

| | | Wiskunde- prestasie % | A Intraper- soonlik | B Interper- soonlik | C Stres- bestuur | D Aanpas- baarheid | E Algemene gemoeds- toestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskunde- angs | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem- oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwerking |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------|---------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| P1 Houding | Pearson | .433** | .145 | .133 | .269** | .590** | .277** | .454** | .298** | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .085 | .116 | .001 | .000 | .001 | .000 | .000 | | | | | | |
| | N | 140 | 142 | 141 | 142 | 142 | 142 | 142 | 142 | | | | | | |
| P2 Wiskundeangs | Pearson | .517** | .048 | -.078 | .191* | .376** | .243** | .241** | .157 | .449** | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .574 | .355 | .023 | .000 | .004 | .004 | .062 | .000 | | | | | |
| | N | 140 | 142 | 141 | 142 | 142 | 142 | 142 | 142 | 142 | | | | | |
| P3 Studiegewoontes | Pearson | .511** | .238** | .220** | .206* | .579** | .344** | .480** | .342** | .813** | .408** | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .004 | .009 | .014 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | |
| | N | 140 | 142 | 141 | 142 | 142 | 142 | 142 | 142 | 142 | 142 | | | | |
| P4 Probleemoplossing | Pearson | .486** | .263** | .231** | .202* | .609** | .346** | .510** | .296** | .769** | .333** | .875** | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .002 | .006 | .016 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | |
| | N | 140 | 142 | 141 | 142 | 142 | 142 | 142 | 142 | 142 | 142 | 142 | | | |
| P5 Studiemilieu | Pearson | .436** | .059 | .051 | .232** | .361** | .345** | .291** | .272** | .533** | .751** | .478** | .366** | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .487 | .549 | .006 | .000 | .000 | .000 | .001 | .000 | .000 | .000 | .000 | | |
| | N | 140 | 142 | 141 | 142 | 142 | 142 | 142 | 142 | 142 | 142 | 142 | 142 | | |
| P6 Inligtingverwerking | Pearson | .513** | .298* | .004 | .268* | .606** | .366** | .445** | .264* | .540** | .629** | .642** | .612** | .508* | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .014 | .976 | .028 | .000 | .002 | .000 | .031 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | |
| | N | 65 | 67 | 66 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | |

**** Korrelasies is betekenisvol op die 0.01-peil (tweekantig)**
*** Korrelasies is betekenisvol op die 0.05-peil (tweekantig)**

A - G: Komponente van Emosionele Intelligensie (EI)

P1 - P6: Dimensies van Studie-oriëntasie in Wiskunde (SOW)

Wiskundeprestasie %

Die interkorrelasies tussen die EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir skool A varieer tussen -0.068 en $.875$. Die hoogste korrelasie vir skool A word aangedui tussen Studiegewoontes (P3) en Probleemoplossing (P4). Volgens Tabel 5.15 korreleer laasgenoemde ook hoog met Aanpasbaarheid (D), Totale EQ (F) en Houding (P1). Aanpasbaarheid (D) daarenteen korreleer hoog met Houding (P1), Studiegewoontes (P3), Probleemoplossing (P4) en Inligtingverwerking (P6). Wiskundeprestasie korreleer op sy beurt hoog met Inligtingverwerking (P6). Hoë korrelasies word ook aangedui tussen Wiskundeang (P2), Studiemilieu (P5) en Inligtingverwerking (P6). Totale EQ (F) korreleer hoog met al die EI-komponente, terwyl Inligtingverwerking (P6) sterk korreleer met al die SOW-dimensies.

Tabel 5.16 toon die korrelasies tussen die EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir skool B.

Tabel 5.16: Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir Skool B (N=136)

| | | Wiskunde- prestasie % | A Intrapersonlik | B Interpersoonlik | C Stres- bestuur | D Aanpas- baarheid | E Algemene gemoeds- toestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskunde- angs | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem- oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwer- king |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------|---------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| A Intrapersonlike vaardighede | Pearson | -.075 | | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .388 | | | | | | | | | | | | | |
| | N | 135 | | | | | | | | | | | | | |
| B Interpersoonlike vaardighede | Pearson | .116 | .144 | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .182 | .094 | | | | | | | | | | | | |
| | N | 135 | 136 | | | | | | | | | | | | |
| C Stresbestuur | Pearson | .138 | .212* | .178* | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .110 | .013 | .038 | | | | | | | | | | | |
| | N | 135 | 136 | 136 | | | | | | | | | | | |
| D Aanpasbaarheid | Pearson | .358** | .144 | .388** | .094 | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .094 | .000 | .274 | | | | | | | | | | |
| | N | 135 | 136 | 136 | 136 | | | | | | | | | | |
| E Algemene gemoedstoestand | Pearson | -.091 | .279** | .402** | .296** | .391** | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .296 | .001 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | | | |
| | N | 135 | 136 | 136 | 136 | 136 | | | | | | | | | |
| F Totale EI | Pearson | .186* | .679** | .558** | .641** | .581** | .531** | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .031 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | | |
| | N | 135 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | | | | | | | | |
| G Positiewe indruk | Pearson | -.031 | .151 | .260** | .399** | .179* | .358** | .395** | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .718 | .079 | .002 | .000 | .037 | .000 | .000 | | | | | | | |
| | N | 135 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | | | | | | | |

**** Korrelasies is betekenisvol op die 0.01-peil (tweekantig)**
*** Korrelasies is betekenisvol op die 0.05-peil (tweekantig)**

A - G: Komponente van Emosionele Intelligensie (EI)

P1 - P6: Dimensies van Studie-oriëntasie in Wiskunde (SOW)

Wiskundeprestasie %

Tabel 5.16 (vervolg): Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir Skool B (N=136)

| | | Wiskunde- prestasie % | A Intraper- soonlik | B Interper- soonlik | C Stres- bestuur | D Aanpas- baarheid | E Algemene gemoeds- toestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskunde- angs | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem- oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwer- king |
|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------|---------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| P1 Houding | Pearson | .455** | .037 | .263** | .001 | .373** | .217* | .217* | .148 | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .666 | .002 | .990 | .000 | .011 | .011 | .085 | | | | | | |
| | N | 135 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | | | | | | |
| P2 Wiskundeangs | Pearson | .342** | .193* | .196* | .315** | .211* | .274** | .365** | .167 | .315** | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .024 | .022 | .000 | .014 | .001 | .000 | .052 | .000 | | | | | |
| | N | 135 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | | | | | |
| P3 Studiegewoontes | Pearson | .432** | .079 | .263** | -.009 | .469** | .267** | .273** | .137 | .833** | .254** | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .359 | .002 | .919 | .000 | .002 | .001 | .111 | .000 | .003 | | | | |
| | N | 135 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | | | | |
| P4 Probleemoplossing | Pearson | .359** | .125 | .127 | -.058 | .513** | .326** | .256** | .062 | .682** | .168 | .778** | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .147 | .142 | .506 | .000 | .000 | .003 | .472 | .000 | .051 | .000 | | | |
| | N | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | | | |
| P5 Studiemilieu | Pearson | .418** | .083 | .253** | .228** | .273** | .253** | .314** | .125 | .570** | .648** | .518** | .349** | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .338 | .003 | .008 | .001 | .003 | .000 | .147 | .000 | .000 | .000 | .000 | | |
| | N | 135 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | 136 | | |
| P6 Inligtingverwerking | Pearson | .233 | .094 | -.002 | .168 | .111 | .119 | .171 | .022 | .305** | .541** | .493** | .398** | .520** | |
| | p-waarde (tweekantig) | .045 | .421 | .985 | .148 | .340 | .306 | .140 | .850 | .007 | .000 | .000 | .000 | .000 | |
| | N | 75 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | |

**** Korrelasies is betekenisvol op die 0.01-peil (tweekantig)**
*** Korrelasies is betekenisvol op die 0.05-peil (tweekantig)**

A - G: Komponente van Emosionele Intelligensie (EI)

P1 - P6: Dimensies van Studie-oriëntasie in Wiskunde (SOW)

Wiskundeprestasie %

Uit Tabel 5.16 blyk dit dat die interkorrelasies tussen die EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir skool B varieer tussen $-.091$ en $.833$. Die hoogste korrelasie word aangedui tussen Houding (P1) en Studiegewoontes (P3). Laasgenoemde korreleer ook hoog met Probleemoplossing (P4). Houding (P1) korreleer verder hoog met Probleemoplossing (P4) en Studiemilieu (P5), terwyl Studiemilieu (P5) sterk korreleer met Houding (P1) en Wiskundeangas (P2). Laasgenoemde korreleer hoog met Inligtingverwerking (P6), wat op sy beurt hoog korreleer met Studiemilieu (P5).

Tabel 5.17 toon die korrelasies tussen die EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir skool C.

Die interkorrelasies tussen die EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir skool C varieer tussen $-.102$ en $.799$. Die hoogste korrelasie vir skool C word aangedui tussen Studiegewoontes (P3) en Probleemoplossing (P4). Houding (P1) korreleer hoog met Studiegewoontes (P3), Probleemoplossing (P4), Studiemilieu (P5), en Inligtingverwerking (P6). Laasgenoemde korreleer hoog met al die SOW-dimensies. Wiskundeprestasie korreleer ook hoog met Inligtingverwerking (P6), terwyl Aanpasbaarheid (D) sterk korreleer met Probleemoplossing (P4). Vir skool C korreleer Totale EQ (F) hoog met Intrapersoonlike vaardighede (A), Interpersoonlike vaardighede (B), Stresbestuur (C) en Aanpasbaarheid (D).

Tabel 5.17: Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasi vir Skool C (N=157)

| | | Wiskunde- prestasi % | A Intrapersoonlik | B Interpersoonlik | C Stres- bestuur | D Aanpas- baarheid | E Algemene gemoeds- toestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskunde- angs | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem- oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwer- king |
|--------------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------|---------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| A Intrapersoonlike vaardighede | Pearson | -.102 | | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .205 | | | | | | | | | | | | | |
| | N | 157 | | | | | | | | | | | | | |
| B Interpersoonlike vaardighede | Pearson | .117 | .141 | | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .143 | .078 | | | | | | | | | | | | |
| | N | 157 | 157 | | | | | | | | | | | | |
| C Stresbestuur | Pearson | .044 | .120 | .358** | | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .582 | .133 | .000 | | | | | | | | | | | |
| | N | 157 | 157 | 157 | | | | | | | | | | | |
| D Aanpasbaarheid | Pearson | .281** | .103 | .364** | .158* | | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .200 | .000 | .048 | | | | | | | | | | |
| | N | 157 | 157 | 157 | 157 | | | | | | | | | | |
| E Algemene gemoedstoestand | Pearson | .081 | .216** | .402** | .307** | .279** | | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .316 | .006 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | | | |
| | N | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | | | | | | | | | |
| F Totale EI | Pearson | .102 | .634** | .641** | .666** | .554** | .446** | | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .206 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | | |
| | N | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | | | | | | | | |
| G Positiewe indruk | Pearson | .036 | .254** | .360** | .285** | .362** | .374** | .472** | | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .655 | .001 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | | | | | | | |
| | N | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | | | | | | | |

** Korrelasies is betekenisvol op die 0.01-peil (tweekantig)

* Korrelasies is betekenisvol op die 0.05-peil (tweekantig)

A - G: Komponente van Emosionele Intelligensie (EI)

P1 - P6: Dimensies van Studie-oriëntasie in Wiskunde (SOW)

Wiskundeprestasi %

Tabel 5.17 (vervolg): Pearson-korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir Skool C (N=157)

| | | Wiskunde- prestasie % | A Intraper- soonlik | B Interper- soonlik | C Stres- bestuur | D Aanpas- baarheid | E Algemene gemoeds- toestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskunde- angangs | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem- oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwer- king |
|---|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------|--|----------------|--------------------------|---------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| P1 Houding | Pearson | .286** | .066 | .228** | .017 | .371** | .211** | .221** | .179* | | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .414 | .004 | .832 | .000 | .008 | .005 | .025 | | | | | | |
| | N | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | | | | | | |
| P2 Wiskundeangangs | Pearson | .307** | .163* | .148 | .133 | .193* | .091 | .262** | -.049 | .395** | | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .042 | .064 | .097 | .016 | .256 | .001 | .546 | .000 | | | | | |
| | N | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | | | | | |
| P3 Studiegewoontes | Pearson | .366** | .101 | .311** | .030 | .477** | .247** | .291** | .188* | .776** | .290** | | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .210 | .000 | .713 | .000 | .002 | .000 | .019 | .000 | .000 | | | | |
| | N | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | | | | |
| P4 Probleemoplossing | Pearson | .351** | .100 | .303** | .071 | .579** | .302** | .347** | .271** | .689** | .247** | .799** | | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .213 | .000 | .374 | .000 | .000 | .000 | .001 | .000 | .002 | .000 | | | |
| | N | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | | | |
| P5 Studiemilieu | Pearson | .291** | .068 | .224** | .168* | .271** | .180* | .263** | -.008 | .511** | .702** | .448** | .349** | | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .400 | .005 | .035 | .001 | .024 | .001 | .919 | .000 | .000 | .000 | .000 | | |
| | N | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | | |
| P6 Inligtingverwerking | Pearson | .559** | .254* | .348** | .233 | .405** | .374** | .448** | .179 | .706** | .535** | .647** | .703** | .630** | |
| | p-waarde (tweekantig) | .000 | .035 | .003 | .054 | .001 | .002 | .000 | .141 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | |
| | N | 69 | 69 | 69 | 69 | 69 | 69 | 69 | 69 | 69 | 69 | 69 | 69 | 69 | |
| ** Korrelasies is betekenisvol op die 0.01-peil (tweekantig) | | | | | | | * Korrelasies is betekenisvol op die 0.05-peil (tweekantig) | | | | | | | | |
| A - G: Komponente van Emosionele Intelligensie (EI) | | | | | | | P1 - P6: Dimensies van Studie-oriëntasie in Wiskunde (SOW) | | | | | | | | |
| Wiskundeprestasie % | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabel 5.18 bevat 'n opsomming van die interkorrelasies tussen die EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir die totale groep, totale manlike groep, totale vroulike groep, totale graad 9-groep, totale graad 11-groep, manlike graad 9-groep, vroulike graad 9-groep, manlike graad 11-groep, vroulike graad 11-groep asook vir skool A, skool B en skool C gegee.

Tabel 5.18: Samevatting – hoë korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir alle groepe (N = 435)

| | Wiskunde- prestasie % | A Intraper- soonlik | B Interper- soonlik | C Stres- bestuur | D Aanpas- baarheid | E Algemene gemoeds- toestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskunde- angs | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem- oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwer- king |
|--------------------------------------|-----------------------------|--|--|--|--|--|-------------------|--------------------------|---------------|-------------------------|----------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| A Intrapersoonlike vaardighede | | | | | | | | | | | | | | |
| B Interpersoonlike vaardighede | | | | | | | | | | | | | | |
| C Stresbestuur | | | | | | | | | | | | | | |
| D Aanpasbaarheid | | | | | | | | | | | | | | |
| E Algemene gemoedstoestand | | | | | | 11V | | | | | | | | |
| F Totale EI | | TG TGM / TGV GR9 / GR11 9M / 9V 11M / 11V A / B / C | TG TGM / TGV GR9 / GR11 9M / 9V 11M A / B / C | TG TGM / TGV GR9 / GR11 9M / 9V 11M / 11V A / B / C | TG TGM / TGV GR9 / GR11 9M / 9V 11M / 11V A / B / C | TG TGM / TGV GR9 / GR11 9M / 9V 11M / 11V A / B | | | | | | | | |
| G Positiewe indruk | | | | | | | TGV 11V A | | | | | | | |
| TOTALE GROEP | TG | GRAAD 9 | GR9 | GRAAD 9 - MANLIK | | | 9M | SKOOL A | | | A | | | |
| TOTALE GROEP- MANLIK | TGM | GRAAD 11 | GR11 | GRAAD 9 - VROULIK | | | 9V | SKOOL B | | | B | | | |
| TOTALE GROEP - VROULIK | TGV | | | | GRAAD 11 - MANLIK | | | 11M | SKOOL C | | | C | | |
| | | | | | GRAAD 11 - VROULIK | | | 11V | | | | | | |

Tabel 5.18 (vervolg): Samevatting – hoë korrelasies van EI-komponente, SOW-dimensies en wiskundeprestasie vir alle groepe (N = 435)

| | Wiskunde- prestasie % | A Intraper- soonlik | B Interper- soonlik | C Stres- bestuur | D Aanpas- baarheid | E Algemene gemoeds- toestand | F Totale EI | G Positiewe indruk | P1 Houding | P2 Wiskunde- angs | P3 Studiege- woontes | P4 Probleem- oplossing | P5 Studie- milieu | P6 Inligting- verwer- king |
|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|---|---------------------------------------|--------------------|--------------------------|---|---|--|---|---|-------------------------------------|
| P1 Houding | | | | | TGM GR9 9M A | | | | | | | | | |
| P2 Wiskundeangs | A | | | | | | | | | | | | | |
| P3 Studiegewoontes | A | | | | TG TGM / TGV GR9 9V 11M A | | | | TG TGM / TGV GR9 / GR11 9M / 9V 11M / 11V A / B / C | | | | | |
| P4 Probleemoplossing | | | | | TG TGM / TGV GR 9 / GR11 9M / 9V 11M A / B / C | | A | | TG TGM / TGV GR9 / GR 11 9M / 9V 11M / 11V A / B / C | | TG TGM / TGV GR9 / GR11 9M / 9V 11M / 11V A / B / C | | | |
| P5 Studiemilieu | | | | | | | | | TG TGM / TGV GR9 9M 11V A / B / C | TG TGM GR9 / GR11 9M 11M / 11V A / B / C | TGV 11V B | | | |
| P6 Inligtingverwerking | TGV 11V A / C | | | | TGM 11M A | | TGM 11M | | TG TGV GR11 / 11V A / C | TG TGV GR11 A / B / C | TG TGM / TGV GR11 11M / 11V A / C | TG TGM / TGV GR11 11M A / C | TG TGM / TGV GR11 11M A / B / C | |
| TOTALE GROEP | | TG | GRAAD 9 | | | GR9 | GRAAD 9 - MANLIK | | | 9M | SKOOL A | | | A |
| TOTALE GROEP- MANLIK | | TGM | GRAAD 11 | | | GR11 | GRAAD 9 - VROULIK | | | 9V | SKOOL B | | | B |
| TOTALE GROEP - VROULIK | | TGV | | | | | GRAAD 11 - MANLIK | | | 11M | SKOOL C | | | C |
| | | | | | | | GRAAD 11 - VROULIK | | | 11V | | | | |

Die bespreking van die regressie- en stapsgewyse regressiemodelle kom volgende aan die beurt.

5.2.2.2 Bespreking van die regressie- en stapsgewyse regressiemodelle vir al ses groepe

By die berekening van 'n enkelvoudige korrelasiekoëffisiënt word een veranderlike met 'n tweede gekorreleer (Maree, 1997). In hierdie studie vorm die velde van die EI-vraelys (*Intrapersoonlike vaardighede (A)*, *Interpersoonlike vaardighede (B)*, *Stresbestuur (C)*, *Aanpasbaarheid (D)*, *Algemene gemoedstoestand (E)* en *Totale EQ (F)*), tesame met die dimensies van die SOW (*Houding (P1)*, *Wiskundeang (P2)*, *Studiegewoontes (P3)*, *Probleemoplossing (P4)*, *Studiemilieu (P5)* en *Inligtingverwerking (P6)*) die gekose onafhanklike veranderlike. Daarteenoor is wiskundeprestasie die afhanklike veranderlike. Meervoudige regressieanalise is volgens Hair, Anderson, Tatham en Black (1998) 'n statistiese tegniek wat ten doel het om 'n afhanklike veranderlike uit 'n versameling onafhanklike veranderlikes te voorspel of te verduidelik. Voorwaartse stapsgewyse regressie impliseer dat daar in elke stap die beste voorspeller addisioneel tot die model uit die onafhanklike veranderlikes gekies word totdat geen statisties betekenisvolle byvoeging verder gemaak kan word nie.

Stapsgewyse regressie in die SPSS-omgewing (Field, 2009) laat veranderlikes toe om tot die model toegelaat te word, maar ook weer uit die model weg te val. In die onderhawige studie was die kriterium vir 'n veranderlike om in die model in te kom 'n p-waarde van $<.05$. Stapsgewyse regressie is gebruik omdat verskeie van die voorspellers multikollinêr is (bv. *Intrapersoonlike vaardighede (A)*, *Stresbestuur (C)* en *Totale EQ (F)*).

Regressieanalise en stapsgewyse regressieanalise met die EI-velde (A, B, C, D, E en F)⁵ (Bar-On & Parker, 2000) en die SOW-dimensies (P1, P2, P3, P4, P5 en P6)⁶ (Maree, 1997) as onafhanklike veranderlike en wiskundeprestasie as die afhanklike veranderlike sal in die volgende volgorde bespreek word:

- Graad 9 – totale groep (Tabel 5.20)
- Graad 11 – totale groep (Tabel 5.22)

⁵ Kodes gebruik vir EI-velde: *Intrapersoonlike vaardighede (A)*, *Interpersoonlike vaardighede (B)*, *Stresbestuur (C)*, *Aanpasbaarheid (D)*, *Algemene gemoedstoestand (E)* en *Totale EQ (F)*.

⁶ Kodes gebruik vir SOW-dimensies: *Houding (P1)*, *Wiskundeang (P2)*, *Studiegewoontes (P3)*, *Probleemoplossing (P4)*, *Studiemilieu (P5)* en *Inligtingverwerking (P6)*.

- Graad 9 – seuns en meisies (Tabel 5.24)
- Graad 11 – seuns en meisies (Tabel 5.26)

In Tabel 5.19 word 'n opsomming voorgedra van die regressieanalise-modelle (en submodelle) van bogenoemde ses groepe waar die EI-velde (A, B, C, D, E, en F) (Bar-On & Parker, 2000) en die SOW-dimensies (P1, P2, P3, P4, P5 en P6) (Maree, 1997) gesamentlik as onafhanklike veranderlike optree, met wiskundeprestasie as die afhanklike veranderlike. Die doel is om aan te dui watter persentasie van die groepe se wiskundeprestasie deur die onafhanklike veranderlike verklaar kan word.

Tabel 5.19: Opsomming – Resultaat van regressieanalise met die EI-velde en SOW-dimensies as onafhanklike veranderlike en met wiskundeprestasie as die afhanklike veranderlike vir al ses groepe

| GROEP (VOLGENS GESLAG EN GRAAD) | R | R ² | % van wiskundeprestasie wat verklaar kan word deur 'n kombinasie van die EI-velde en SOW-dimensies |
|---------------------------------|-------------------|----------------|--|
| Graad 9 – Totale groep | .595 ^a | .354 | 35.4 % |
| Graad 11 – Totale groep | .579 ^a | .579 | 33.5 % |
| Graad 9-meisies | .604 ^a | .365 | 36.5% |
| Graad 9-seuns | .693 ^a | .480 | 48% |
| Graad 11-meisies | .649 ^a | .421 | 42% |
| Graad 11-seuns | .629 ^a | .396 | 39.6% |

In Bylae G word die regressiemodelle vir elk van die ses groepe verskaf.

a. EI-velde: Intrapersoonlik (A), Interpersoonlik (B), Stresbestuur (C), Aanpasbaarheid (D), Algemene gemoedstoestand (E) en Totale EQ (F). SOW-dimensies: Houding (P1), Wiskundeang (P2), Studiegewoontes (P3), Probleemoplossing (P4), Studiemilieu (P5) en Inligtingverwerking (P6). Stapsgewyse regressieanalise vir die totale graad 9-groep met die velde van die EI (A, B, C, D, E en F) (Bar-On & Parker, 2000) en die dimensies van die SOW (P1, P2, P3, P4, P5 en P6) (Maree, 1997) as onafhanklike veranderlike, en met wiskundeprestasie as afhanklike veranderlike, word vervolgens bespreek.

i Stapsgewyse regressiemodel: Graad 9 – totale groep

Tabel 5.20: Stapsgewyse regressieanalise uitgevoer met ei-velde en sow-dimensies as onafhanklike veranderlike vir Graad 9 (Totale groep) en met wiskundeprestasie as afhanklike veranderlike

| Model | R | R-kwadraat | Aangepaste R-kwadraat | Standaardfout van die beraming |
|-------|-------------------|------------|-----------------------|--------------------------------|
| 1 | .427 ^a | .182 | .178 | 19.057 |
| 2 | .534 ^b | .286 | .279 | 17.851 |
| 3 | .563 ^c | .317 | .308 | 17.495 |
| 4 | .579 ^d | .335 | .323 | 17.296 |

a. Voorspeller: Studiegewoontes (P3)

b. Voorspellers: Studiegewoontes (P3); Wiskundeangs (P2)

c. Voorspellers: Studiegewoontes (P3); Wiskundeangs (P2); Algemene gemoedstoestand (E)

d. Voorspellers: Studiegewoontes (P3); Wiskundeangs (P2); Algemene gemoedstoestand (E); Aanpasbaarheid (D)

Die finale stapsgewyse regressiemodel verklaar wiskundeprestasie beduidend ($F = 27.384$; $p < 0.001$) en al die voorspellers is hoogs betekenisvol.

Die bepaaldheidskoeffisiënt (R^2) is .335, wat beteken dat 33,5% van die variansie in die wiskundeprestasie van die totale Graad 9-groep verklaar kan word deur Studiegewoontes (P3), Wiskundeangs (P2), Algemene gemoedstoestand (E) en Aanpasbaarheid (D).

Tabel 5.21: Stapsgewyse regressiemodel se ongestandaardiseerde en gestandaardiseerde koeffisiënte (Graad 9 – totale groep)

| Model | Ongestandaardiseerde koeffisiënte | | Gestandaardiseerde koeffisiënte | t | p. |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------|---------------------------------|--------|------|
| | B | Standaardfout | | | |
| 4 (Konstante) | 32.518 | 10.014 | | 3.247 | .001 |
| P3 Studiegewoontes | x_1 .209 | .046 | .311** | .4.535 | .000 |
| P2 Wiskundeangs | x_2 .280 | .045 | .358** | 6.164 | .000 |
| E Algemene gemoedstoestand | x_3 -.284 | .080 | -.213** | -3.554 | .000 |
| D Aanpasbaarheid | x_4 .239 | .097 | .167* | 2.456 | .015 |

Field (2009, p. 252)

$R^2 = .335$; *: $p < .05$; **: $p < .01$

Tabel 5.21 bring die volgende aan die lig:

- Wiskundeangas (P2) is die belangrikste, Studiegewoontes (P3) die tweede belangrikste en Algemene gemoedstoestand (E) die derde belangrikste voorspellers van wiskundeprestasie.
- In die finale stap was Aanpasbaarheid (D) ook ingesluit (in oorleg met my statistikus is besluit om hierdie dimensie ook te rapporteer, ten spyte van die p-waarde van .015). Die gestandaardiseerde regressiekoëffisiënte dui egter aan dat Wiskundeangas (P2) relatief die belangrikste voorspeller van wiskundeprestasie is, gevolg deur Studiegewoontes (P3), Algemene gemoedstoestand (E) en laastens Aanpasbaarheid (D).

Stapsgewyse regressieanalise vir die totale Graad 11-groep met die velde van die EI (A, B, C, D, E en F) (Bar-On & Parker, 2000) en die dimensies van die SOW (P1, P2, P3, P4, P5 en P6) (Maree, 1997) as onafhanklike veranderlike en met wiskundeprestasie as afhanklike veranderlike word vervolgens bespreek.

ii *Stapsgewyse regressiemodel: Graad 11 – totale groep*

Tabel 5.22: Stapsgewyse regressieanalise uitgevoer met EI-velde en SOW-dimensies as onafhanklike veranderlike vir Graad 11 (totale groep) en met wiskundeprestasie as afhanklike veranderlike

| Model | R | R-kwadraat | Aangepaste R-kwadraat | Standaardfout van die beraming |
|-------|-------------------|------------|-----------------------|--------------------------------|
| 1 | .481 ^a | .231 | .228 | 15.518 |
| 2 | .508 ^b | .258 | .251 | 15.287 |
| 3 | .524 ^c | .274 | .264 | 15.154 |
| 4 | .542 ^d | .294 | .280 | 14.983 |

a. Voorspeller: Inligtingverwerking (P6)

b. Voorspellers: Inligtingverwerking (P6); Probleemoplossing (P4)

c. Voorspellers: Inligtingverwerking (P6); Probleemoplossing (P4); Intrapersoonlike vaardighede (A)

d. Voorspellers: Inligtingverwerking (P6); Probleemoplossing (P4); Intrapersoonlike vaardighede (A); Aanpasbaarheid (D)

Die finale regressiemodel verklaar wiskundeprestasie beduidend ($F = 21.125$; $p < 0.001$) en al die voorspellers is hoogs betekenisvol.

Die bepaaldheidskoeffisiënt (R^2) is .294, wat beteken dat 29,4% van die variansie in die wiskundeprestasie van die totale Graad 11-groep verklaar kan word deur Inligtingverwerking (P6); Probleemoplossing (P4); Intrapersoonlike vaardighede (A) en Aanpasbaarheid (D).

Tabel 5.23: Stapsgewyse regressiemodel se ongestandaardiseerde en gestandaardiseerde koeffisiënte (Graad 11 – totale groep)

| Model | Ongestandaardiseerde koeffisiënte | | Gestandaardiseerde koeffisiënte | t | p. |
|--|-----------------------------------|---------------|---------------------------------|--------|------|
| | B | Standaardfout | | | |
| 4 (Konstante) | 28.777 | 8.393 | | 3.429 | .001 |
| Inligtingverwerking (P6) | x_1 .227 | .044 | .372** | 5.124 | .000 |
| | x_2 .086 | .045 | .148* | 1.905 | .058 |
| Probleemoplossing (P4) | x_3 -.180 | .067 | -.167* | -2.664 | .008 |
| Intrapersoonlike vaardighede (A) Aanpasbaarheid (D) | x_4 .204 | .086 | .086* | 2.381 | .018 |

Field (2009, p. 252)

$R^2 = .294$; *: $p < .05$; **: $p < .01$;

Tabel 5.23 bring die volgende aan die lig:

- Inligtingverwerking (P6) is die belangrikste voorspeller van wiskundeprestasie. Intrapersoonlike vaardighede (A) is die tweede belangrikste en Probleemoplossing (P4) die derde belangrikste voorspeller van wiskundeprestasie.

Stapsgewyse regressieanalise vir Graad 9 – geslag (seuns en meisies) met die velde van die EI (A, B, C, D, E en F) (Bar-On & Parker, 2000) en die dimensies van die SOW (P1, P2, P3, P4, P5 en P6) (Maree, 1997) as onafhanklike veranderlike en wiskundeprestasie as afhanklike veranderlike kom volgende aan die beurt.

iii *Stapsgewyse regressiemodel – Graad 9 – volgens geslag*

Tabel 5.24: Stapsgewyse regressieanalise uitgevoer met EI-velde en SOW-dimensies as onafhanklike veranderlike vir Graad 9-groep (manlik / vroulik) en met wiskundeprestasie as afhanklike veranderlike

| Geslag | Model | R | R-kwadraat | Aangepaste R-kwadraat | Standaardfout van die beraming |
|----------------|-------|-------------------|------------|-----------------------|--------------------------------|
| Seuns | 1 | .480 ^a | .231 | .222 | 18.394 |
| | 2 | .625 ^b | .390 | .377 | 16.465 |
| Meisies | 1 | .414 ^c | .171 | .165 | 19.027 |
| | 2 | .509 ^d | .259 | .247 | 18.061 |
| | 3 | .569 ^e | .323 | .307 | 17.329 |

a. Voorspeller: Wiskundeangs (P2)

b. Voorspellers: Wiskundeangs (P2); Probleemoplossing (P4)

c. Voorspeller: Studiegewoontes (P3)

d. Voorspellers: Studiegewoontes (P3); Wiskundeangs (P2)

e. Voorspellers: Studiegewoontes (P3); Wiskundeangs (P2); Algemene gemoedstoestand (E)

Die finale regressiemodel vir beide geslagte in Graad 9 verklaar wiskundeprestasie beduidend (Seuns: $F = 28.501$; $p < 0.001$) (Meisies: $F = 20.064$; $p < 0.001$) en al die voorspellers is hoogs betekenisvol.

Die bepaaldheidskoeffisiënt (R^2) is .390, wat beteken dat 39% van die Graad 9 seuns se wiskundeprestasie deur Wiskundeangs (P2) en Probleemoplossing (P4) verklaar kan word. Vir die Graad 9-meisiesgroep is die bepaaldheidskoeffisiënt (R^2) .323, wat beteken dat 32,3% van die variansie in hul wiskundeprestasie deur Studiegewoontes (P3), Wiskundeangs (P2) en Algemene gemoedstoestand (E) verklaar kan word.

Tabel 5.25: Stapsgewyse regressiemodel se ongestandaardiseerde en gestandaardiseerde koëffisiënte (Graad 9 – geslag)

| Model | Ongestandaardiseerde koëffisiënte | | Gestandaardiseerde koëffisiënte | t | p. |
|------------------------------|-----------------------------------|---------------|---------------------------------|--------|------|
| | B | Standaardfout | | | |
| Seuns | | | | | |
| 2 (Konstante) | 15.678 | 4.951 | | 3.167 | .002 |
| Wiskundeangs (P2) | x ₁ | .066 | .474** | 5.730 | .000 |
| Probleemoplossing (P4) | .378 | .058 | .400** | 4.828 | .000 |
| | x ₂ .280 | | | | |
| Meisies | | | | | |
| 3 (Konstante) | 61.996 | 9.249 | | 6.703 | .000 |
| Wiskundeangs (P2) | x ₁ | .060 | .372** | 4.743 | .000 |
| Studiegewoontes (P3) | .282 | .051 | .376** | 4.850 | .000 |
| Algemene gemoedstoestand (E) | x ₂ .245 | .099 | -.269** | -3.458 | .001 |
| | x ₃ -.343 | | | | |

Field (2009, p. 252)

Graad 9 – seuns: $R^2 = .390$; *: $p < .05$; **: $p < .01$

Graad 9 – meisies: $R^2 = .323$; *: $p < .05$; **: $p < .01$

Tabel 5.25 bring die volgende aan die lig met betrekking tot die seuns- en meisiesgroepe vir Graad 9:

- Vir die Graad 9-seunsgroep is Wiskundeangs (P2) die belangrikste en Studiegewoontes (P3) die tweede belangrikste voorspellers van wiskundeprestasie.
- Vir die Graad 9-meisiesgroep is Studiegewoontes (P3) die belangrikste, Wiskundeangs (P2) die tweede belangrikste en Algemene gemoedstoestand (E) die derde belangrikste voorspeller van wiskundeprestasie.

Vervolgens word die stapsgewyse regressieanalise vir Graad 11 – geslag (seuns en meisies) met die velde van die EI (A, B, C, D, E en F) (Bar-On & Parker, 2000) en die dimensies van die SOW (P1, P2, P3, P4, P5 en P6) (Maree, 1997) as onafhanklike veranderlike en wiskundeprestasie as afhanklike veranderlike bespreek.

iv *Stapsgewyse regressiemodel: Graad 11 – volgens geslag*
Tabel 5.26: Stapsgewyse regressieanalise uitgevoer met EI-velde en SOW-dimensies as onafhanklike veranderlike vir Graad 11-groep (manlik / vroulik) en met wiskundeprestasie as afhanklike veranderlike

| Geslag | Model | R | R-kwadraat | Aangepaste R-kwadraat | Standaardfout van die beraming |
|----------------|-------|-------------------|------------|-----------------------|--------------------------------|
| Seuns | 1 | .429 ^a | .184 | .174 | 16.670 |
| Meisies | 1 | .536 ^b | .288 | .282 | 14.607 |
| | 2 | .563 ^c | .317 | .306 | 14.361 |

a. Voorspeller: Probleemoplossing (P4)

b. Voorspellers: Inligtingverwerking (P6)

c. Voorspellers: Inligtingverwerking (P6); Studiegewoontes (P3)

Die finale regressiemodel vir beide geslagte in Graad 11 verklaar wiskundeprestasie beduidend (Seuns: $F = 18.375$; $p < 0.001$) (Meisies: $F = 27.891$; $p < 0.001$) en al die voorspellers is hoogs betekenisvol

Die bepaaldheidskoeffisiënt (R^2) vir die Graad 11 seuns is .184, wat beteken dat 18,4% van die variansie in die wiskundeprestasie verklaar kan word deur Probleemoplossing (P4). Die bepaaldheidskoeffisiënt (R^2) vir die Graad 11 meisies is .317, wat beteken dat 31,7% van die variansie in die Graad 11-meisies se wiskundeprestasie deur Inligtingverwerking (P6) en Studiegewoontes (P3) verklaar kan word.

Tabel 5.27: Stapsgewyse regressiemodel se ongestandaardiseerde en gestandaardiseerde koeffisiënte (Graad 11 – geslag)

| Model | Ongestandaardiseerde koeffisiënte | | Gestandaardiseerde koeffisiënte | t | p. |
|-------------------------------|-----------------------------------|---------------|---------------------------------|--------|------|
| | B | Standaardfout | | | |
| Seuns | | | | | |
| 2 (Konstante) | 35.002 | 2.914 | | 12.011 | .000 |
| Probleemoplossing (P4) | x_1 .269 | .062 | .429** | 4.328 | .000 |
| Meisies | | | | | |
| | 29.427 | 2.368 | | 12.425 | .000 |

| | | | | | | |
|---------------------------------|-------|------|------|--------|-------|------|
| 3 (Konstante) | x_1 | .235 | .058 | .397** | 4.083 | .000 |
| Inligtingverwerking (P6) | x_2 | .123 | .054 | .221** | 2.279 | .024 |
| Studiegewoontes (P3) | | | | | | |

Field (2009, p. 252)

Graad 9 – seuns: $R^2 = .184$; *: $p < .05$; **: $p < .01$;

Graad 9 – meisies: $R^2 = .317$; *: $p < .05$; **: $p < .01$;

Tabel 5.27 bring die volgende aan die lig vir die seuns- en meisiesgroepe in Graad 11:

- Vir die graad 11-seunsgroep is Probleemoplossing (P4) die belangrikste voorspeller van wiskundeprestasie.
- Vir die graad 11-meisiesgroep is Inligtingverwerking (P6) die belangrikste en Studiegewoontes (P3) die tweede belangrikste voorspeller van wiskundeprestasie.

Ten slotte word 'n vergelyking getref tussen van die voorspellers van wiskundeprestasie vir Graad 9 en Graad 11 (totale groepe), en Graad 9 en 11 (seuns en meisies afsonderlik).

v Vergelyking van die voorspellers van wiskundeprestasie vir Graad 9 en Graad 11 (totale groepe), en Graad 9 en Graad 11 (seuns en meisies)

Tabel 5.28: Vergelyking van voorspellers van wiskundeprestasie volgens graadgroep (Graad 9 / Graad 11) en geslag (seuns / meisies)

| | TOTALE GROEP | SEUNS | MEISIES |
|-----------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| GRAAD 9 | Studiegewoontes (P3) | Wiskundeangs (P2) | Wiskundeangs (P2) |
| | Wiskundeangs (P2) | Probleemoplossing (P4) | Studiegewoontes (P3) |
| | Algemene gemoedstoestand (E) | | Algemene gemoedstoestand (E) |
| | Aanpasbaarheid (D) | | |
| GRAAD 11 | Inligtingverwerking (P6) | Probleemoplossing (P4) | Inligtingverwerking (P6) |
| | Probleemoplossing (P4) | | Studiegewoontes (P3) |
| | Intrapersoonlike vaardighede (A) | | |
| | Aanpasbaarheid (D) | | |

Die voorspellers word gelys in die volgorde waarin hulle in die modelle ingesluit is as 'n aanduiding van hulle relatiewe belangrikheid. 'n Vergelyking tussen graadgroepe dui daarop dat **Aanpasbaarheid (D)** 'n beduidende voorspeller vir beide groepe is. Studiegewoontes

- *Kategorie 2.3.2: Waarde van Engels as internasionale onderrigtaal oor die algemeen.* Graad 11's sien die taalkwessie binne 'n groter konteks deurdat Engels beskou word as 'n internasionale taal wat belangrik is vir jou toekomstige beroepslewe: *English is like the most medium (used) language in the world so you can't expect to know maths in your mother tongue, what are you going to do, you know when you go to China (5-Ab-11-V), it depends on the career you want to take Mam, because some careers might lead you to other countries like Europe or something, so if you learn your mother tongue how are you gonna communicate with them (7-Ab-11-M).* Engels as onderrigtaal word daarom eerder as positief gesien.
- *Kategorie 2.3.3: Afrikatale is problematies ten opsigte van die onderrig en leer van wiskunde.* Van die leerders kom van ander lande in Afrika en ander provinsies in Suid-Afrika. Hul dialekte is baie moeilik om te verstaan en daarom verkies hulle Engels as onderrigtaal: *my language is quite difficult (5-Cd-11-F).* Van hulle het ook reeds hul geboorteland verlaat toe hulle baie klein was en ken dus net Engels as onderrigtaal: *I moved from my country when I was very young ... so it doesn't really affect me much (8-Ca-11-M).*

5.4.3 TEMA 3: INVLOED VAN ANDER ROLSPELERS OP WISKUNDEPRESTASIE

Subtemas 3.1 en 3.2 is uit die literatuurstudie geïdentifiseer en tydens die data-ontledingsproses deduktief bevestig, soos ek in die volgende paragrawe sal aantoon.

5.4.3.1 Subtema 3.1: Rol van die ouers

Die volgende kategorieë het op induktiewe wyse uit my data-ontleding na vore getree:

- *Kategorie 3.1.1: Positiewe houding jeens wiskunde – 17 van die 25 respondente se ouers het 'n positiewe houding jeens wiskunde: both like maths (3-Cc-9-V)(7-Ca-11-V)(5-Bb-9-M)(5-Ab-11-V)(3-Af-1-V)(5-Ab-11-V); mom finds math very easy (1-Cc-9-V); dad was very good at maths (2-Cb-9-M); my parents are both top manager .. mathematics is not even a problem (6-Cf-11-M); my mother loves maths (7-Ab-11-M); both my parents love maths, my mom, actually, her nickname is PI. you know the formula in maths (5- Ab-11-V).*
- *Kategorie 3.1.2: Ouers se siening van die belangrikheid van wiskunde as vak – it an important subject (1-Bd-9-V); Maths ... it's a major part of anything, anything we do (8-Bb-9-V); it's the key to success (4-Bb-9-M).*
- *Kategorie 3.1.3: Ouers motiveer leerders om beter te presteer – work hard in mathematics, put in much effort (7-Ab-11-M); they always encourage me (7-Ca-11-V).*

- *Kategorie 3.1.4: Verband tussen die rol van die ouer en wiskundeprestasie – die ouers van leerders met bogemiddelde (>60%) wiskundeprestasie het 'n positiewe gesindheid jeens wiskunde en is ook meer ondersteunend: each time I get my report that's sort of the first subject he looks at and comments about (2-Cb-9-M). Leerders wat ondergemiddeld (<60%) in wiskunde presteer se ouers moedig hulle nie aktief aan nie: well my parents they, they wouldn't encourage me a lot to work on it (1-Bd-9-V); basically they don't, they accept that everyone has different abilities (6-Cf-11-M); they are just okay, they don't love it they don't hate it, they're just ok (6-Bd-9-V); my mom doesn't know maths, she told me it was hard for her in high school (1-Ad-9-V).*
- *Kategorie 3.1.5: Ouers moet meer betrokke moet wees by die leerders se huiswerk. Twee van die respondente wys ook op die belangrikheid daarvan dat ouers meer betrokke moet wees by die leerder en dat ouers presies moet weet wat aangaan: there is no point in your parent telling you go and study, you study for two hours but then, well they are not really there, if you are struggling with something you're still going to struggle even if you study for so long (3-Bb-11-V); a lot of them are busy, they'll tell you to go and study, they don't really bother to come and check on you ...you can sit there with your headphones, ... facebook, mixit, anything and to them you'll be studying (8-Bb-9-V); it doesn't really make a difference when your parents tell you go and study but they don't come and see whether you are having difficulties (3-Bb-11-V).*
- *Kategorie 3.1.6: Ouers moet adolessensie as ontwikkelings stadium verstaan – effort that one needs to put in to achieve, that's it, the lack of understanding, they just see, they just, you know you have to go to school, do this, do that, do that, you have to achieve, that's it, they don't really understand the challenges that come with doing everything (7-Ab-11-M).*

5.4.3.2 Subtema 3.2: Rol van die onderwysers

Die volgende kategorieë het op induktiewe wyse uit my data-ontleding na vore getree:

- *Kategorie 3.2.1: Onderwysers as motiveerders – Die onderwysers wat 'n positiewe invloed op die leerders se wiskunde gehad het, word almal as motiverend beskryf: all of them were really motivational (5-Cd-11-V); she encourages me a lot to try harder (4-Ca-9-V); very motivational (2Cb-9-M); they both motivated me (2-Be-9-V); he motivated me to work hard (8-Ca-11-M)(4-Ca-9-F); he gave me extra, he gave me a lot of extra lessons during exam because I used to be very bad in maths and he just turned that around (2-Cb-9-M).*
- *Kategorie 3.2.2: Negatiewe ervarings van leerders met nie-ondersteunende wiskunde-onderwysers in die hoërskool – Dit blyk dat twaalf van die 23 leerders in die laer grade*

positiewe ervarings gehad het, maar in die hoër grade het hulle 'n negatiewe ervaring in die wiskundeklas gehad: *grade 8 to like beginning of grade 10 I think that was all uphill* (3-Bb-11-F); *My grade 8 teachers, positive* (3-Af-11-F); *Grade 8, positive* (6-Bd-9-F); *everything went wrong in grade 9* (4-Ae-9-F); *my grade 7 teacher, a positive, but then my grade 10 teacher a negative* (2-Ad-9-M); *all my grades have been positive, except in grade 10* (6-Af-11-M).

Die volgende subkategorieë het op induktiewe wyse uit my data-ontleding na vore getree as moontlike redes vir die negatiewe ervarings van die leerders met hul wiskunde-onderwysers:

- *Subkategorie 3.2.2.1: Onderwyser is nie regtig toegewyd nie: she is not really committed* (2-Ad-9-M).
- *Subkategorie 3.2.2.2: Onderwyser se gebrek aan emosionele beheer: the moods swings, because they'll be just shift on a daily basis for no apparent real reason* (6-Cf-11-M); *the mood swing of a little girl* (2-Cb-9-M); *my maths teacher, he has his moods from off moments to his on moments, so I feel intimidated to approach him* (6-Cf-11-M).
- *Subkategorie 3.2.2.3: Onderwyser sukkel met klaskamerbeheer: teacher just concentrates on all the naughty students in his class* (3-Cc-9-V); *he suggests/ feels/ says that he always gets the noisiest class, with the noisiest kids and all the bad influences* (1-Cc-9-M).
- *Subkategorie 3.2.2.4: Onderwyser beweeg te vinnig oor na nuwe this person is way too fast. She is a Gauteng with mathematics, you can't really catch up* (7-Ab-11-M).

5.4.3.3 Subtema 3.3: Rol van die groep

Die volgende kategorieë en subkategorieë het op induktiewe wyse uit my data-ontleding na vore getree:

- *Kategorie 3.3.1: Groep as motiverende invloed: my friends motivate me* (7-Ca-11-V); *I feel motivated . . . one day I could also achieve those top marks* (6-Cf-11-M); *It's positive because they motivate me to do better* (3-Cc-9-V); *motivates me to work hard* (7-Ca-11-V); *they motivate me* (8-Ca-11-M); *when I am alone I become really lazy and it would help me* (4-Ae-9-F).
- *Subkategorie 3.3.1.1: Ondersteunende rol van die groep – Die groep speel nie net 'n motiverende rol nie, maar die leerders vind ook baat by die groep se ondersteuning deur in groepe te werk: I think it's better if we work in groups* (7-Ab-11-M); *working with groups is good because then you can help others* (5-Ab-11-F); *sometimes you*

don't understand a sum and at least you can go to your group members and say, can you help me with this (5-Af-9-M).

- *Kategorie 3.3.2: Negatiewe invloed van die groep – Geen respondent in Graad 11 het aangedui dat die groep 'n negatiewe invloed het nie. In Graad 9 het beide manlike en vroulike respondente egter aangedui dat die groep wel 'n negatiewe rol kan speel: to me they play quite a negative role* (1-Cc-9-M); *peer pressure is negative* (7-Bc-9-V); *negative influence*, (6-Bd-9-V); *peer group is useless* (5-Bd-9-M); *its not like in class i talk to myself, we all talk together doing this and all that, so we influence each other* (1-Bd-9-V).
- *Kategorie 3.3.3: Leerders wat bogemiddeld presteer, ervaar positiewe emosies as hulle mede-leerders kan help: it makes you feel good about yourself* (7Ab-11-M); *because then you can help others* (6-Ab-11-V).
- *Kategorie 3.3.4: Die belangrikheid om die ander lid/lede van jou groep versigtig te kies: if you are clever you sort of start distancing yourself from those people that you know will have a bad influence in your academic life* (2-Cb-9-M).

5.4.4 TEMA 4: WISKUNDEPRESTASIE BINNE DIE SUID-AFRIKAANSE KONTEKS

5.4.4.1 Subtema 4.1: Moontlike redes vir ontoereikende wiskundeprestasie

Die volgende kategorieë en subkategorieë het op induktiewe wyse uit my data-ontleding na vore getree:

Die respondente verwys onder meer na probleme op nasionale en sosiale vlak, met onderwysersopleiding, na die individuele leerder se ingesteldheid en spesifieke probleme binne skoolverband. Die subtema, sub-subtemas en sub-sub-subtemas verwys nie direk na wiskundeprestasie nie, maar wel na algemene oorsake van onderprestasie wat potensieel indirek 'n negatiewe impak op wiskundeprestasie kan hê.

- *Kategorie 4.1.1: Nasionale vlak – Probleme in die huidige politieke stelsel: political state is not conducive to learners because of corruption* (7-Ab-11-M).
 - *Subkategorie 4.1.1.1: Die invloed van korrupsie: the corruption* (7-Ab-11-M); *I would tell them straight you know, corruption is killing us, that's the first thing, because, huh, if you look at the status of the young people today is that, okay this is the way out, corruption* (2-Ad-9-M).
 - *Subkategorie 4.1.1.2: Bevordering word bepaal deur wie 'n mens ken: the way of life... in South Africa it's all about connections, it's all about knowing that top person to get the job, so you see, no matter if you can get your doctorate or what if you do*

not know the person on top, you are not going to succeed, so I think that's the problem (4-Ae-9-V).

- *Subkategorie 4.1.1.3: Belangrikheid van onderrig as die sleutel tot beter geleenthede word nie meer beklemtoon nie: Because we get free RDP houses (5-Bb-9-M); the people in the high position, they don't invest as much as they should in the education system in South Africa as they invest in other dodgy stuff (2-Ad-9- M); children will tell us, you'll get your 80 but when we grow up I'll be driving that **Rolls Royce** (4-Ae-9-V); in order for us as a country to be competitive on a higher scale, we have to remember that education has to play the biggest role and that there is no easy way out there in life, you have to work hard, invest in education, invest, invest, invest in education (2-Ad-9- M).*
- *Subkategorie 4.1.1.4: Gebrek aan positiewe rolmodelle: political leaders, I think that the example that they are setting is not good (7-Ab-11-M).*
- *Kategorie 4.1.2: Sosiale vlak – Daar word ook op sosiale vlak na moontlike oorsake van ontoereikende wiskundeprestasie verwys.*
 - *Subkategorie 4.1.2.1: Gebrek aan 'n positiewe werksetiek by die Suid-Afrikaanse bevolking: South Africans are just too lazy and they don't want to try (4-Bb-9-M); some South African are lazy to do maths because some parents don't have the energy to make the children to study at school (8-Af-9-M); they are more laid back in terms of accumulating knowledge... I believe it's lack of enthusiasm and ability to change your attitude (6-Cf-11-M); I think more South Africans are like lazy (3-Af-11-V); they are lazy (6-Bd-9V)(4-Ae-9-V).*
- *Kategorie 4.1.3: Opleiding van onderwysers – Die opleiding van die onderwysers word ook bevraagteken: economical, I think it's a problem all throughout Africa because, because the education system has never been good, there aren't very well educated teachers (4-Ca-9-V).*
- *Kategorie 4.1.4: Suid-Afrikaanse leerders se ontoereikende werksingesteldheid oor die algemeen – Van die respondente beskryf die Suid-Afrikaanse jeug as ongemotiveerd en die hoë uitvalsyfer word toegeskryf aan die volgende: think about it, most youngsters drop out and it could be different things, it could be teenage pregnancies, social networks (1-Bd-9-F); lack of motivation, in actual sense the negativity (8-Bb-9-V).*
 - *Subkategorie 4.1.4.1: Tydsbestuur van individuele leerders: I don't have enough time (6-Af-11-M); If I could be able to manage time (8-B-b-9-V). Dit is moeilik om 'n balans tussen sosiale lewe (think it is my social life (1-Ad-9-V)(1-Bd-9-V)), sport (I spend too much time on sport (6- Af-11-M)) en akademie te verkry.*

- Subkategorie 4.1.4.2: *Tydsbestuur van die leerders tydens die skryf van formele assesserings: time management in exams (8-Ca-11-M).*
- Subkategorie 4.1.4.3: *Leerders is nie leergierig nie: the negative attitude towards books (3-Bb-11-V).*
- *Kategorie 4.1.5: Spesifieke probleme binne skoolverband – Die respondente verwys ook na faktore binne skoolverband, soos onderwysers en leerders wat nie gemotiveerd is nie: but also the students. Any visitor coming into the class, then children will be on point for that day and the teachers also on point for that day, it will be a presentation just for that visit, it will not be the real stuff (8-Bb-9-V).*
 - *Subkategorie 4.1.5.1: Die gebrek aan motivering en omgee deur die onderwysers: maybe it's the lack of motivation from the teacher, maybe caring (8-Bb-9-V).*
 - *Subkategorie 4.1.5.2: Ontoereikende klaskamerbeheer: they talk in the class, they chat, they do their own thing while the teacher is there and why is it that the teacher cannot see that too.*
 - *Subkategorie 4.1.5.3: Navorsers kry nie altyd 'n korrekte indruk van klaskamergebeure nie: Well I think next time you should just come and a maths class, just come and join and then (3-Bb-11-V); yes and that makes two of us (7-Bc-9-V); just come and sit with us... the real maths class (8-Bb-9-V); if you could be a fly on the wall in the classroom. As besoekers kom, word die beste voetjie voorgesit, maar die lesbeplanning word nie altyd gedoen nie: because obviously if the visitor is coming into the class there'll always be that tough behavior and the lesson will be planned and so forth, but if you were a fly on the wall in the classroom then you would know exactly what is going on in that classroom, I mean the whole understanding (8-Bb-9-V).*

5.4.4.2 Subtema 4.2: Voorstelle om ontoereikende wiskundeprestasie te verbeter

Die volgende kategorieë en subkategorieë is op induktiewe wyse geïdentifiseer. Hierdie kategorieë verwys na voorstelle wat verband hou met leerdergedrag en wat spesifiek verwys na die vakaanbieding, skoolverwante aspekte, en onderwyserverwante aspekte.

- *Kategorie 4.2.1: Leerderverwante voorstelle – Van die respondente is van mening dat die leerders se houding jeens Wiskunde moet verander: **you have to work hard** (2-Ad-9-M) en dat leerders gemotiveer moet word om harder te werk: **just practise maths** (3-Af-11-V); **you have to work hard** (2-Ad-9-M)(8-Af-9-M).*
- *Kategorie 4.2.2: Voorstelle wat verwys na die aanbieding van die vak – Hulle is ook van mening dat daar na die aanbieding van die vak gekyk moet word: **they should make the***

content more fun (8-Bb-9-V); **more interaction between the subject and the person** (3-b-11-V).

- *Kategorie 4.2.3: Skoolverwante voorstelle*
 - *Subkategorie 4.2.3.1: Skole moet fokus op onderrig oor die hele skoolloopbaan heen in plaas van oordrewe fokus op Graad 12 alleen. Die skole het intensiewe programme vir hul matrieks en die respondente voel dat daar nie net op die matrieks gefokus moet word nie, maar ook op die laer grade: **should focus on every single grade and not just matrics** (2-Be-9-V).*
 - *Subkategorie 4.2.3.2: Klasgrootte: Die aantal leerders per klas moet minder wees – Sommige respondente is van mening dat die grootte van die klasgroep 'n rol speel: **small groups are better** (4-Bb-9-M); **number of learners per class** (3-Bb-11-V).*
- *Kategorie 4.2.4: Onderwyserverwante voorstelle*
 - *Subkategorie 4.2.4.1: Onderwysers moet meer geduld aan die dag lê: **must be patient** (7-Bc-9-V).*
 - *Subkategorie 4.2.4.2: Onderwysers moet passievol wees oor die vak: **passionate about Maths** (6-Bb-9-M).*
 - *Subkategorie 4.2.4.3: Onderwysers moet nie aanbeweeg in die kurrikulum alvorens die leerders die konsepte bemeester het nie: **move gradually to a topic** (4-Bb-9-M); **don't think they should move on without every single one of us understanding what's going on** (2-Be-9-V).*

5.4.5 Samevatting van temas, subtemas, kategorieë en subkategorieë

Tabel 5.33 bevat 'n opsomming van die temas, subtemas, asook kategorieë en subkategorieë wat uit die fokusgroepe op induktiewe en deduktiewe wyse na vore getree het.

Tabel 5.33: Opsomming van die temas, subtemas, kategorieë en subkategorieë wat op induktiewe en deduktiewe wyse uit die fokusgroepe na vore getree het.

| Temas | Studie-oriëntasie in wiskunde | Die rol van biografiese aspekte t.o.v. wiskundeprestasie | Invloed van ander rolspelers op wiskundeprestasie | Wiskundeprestasie binne die Suid-Afrikaanse konteks |
|-------|--|---|---|---|
| | <p>SUBTEMA 1.1:</p> <p>GEVOELENS JEENS WISKUNDE</p> <p>Kategorie 1.1.1: <i>Liefde vir wiskunde</i></p> <p>Kategorie 1.1.2: <i>Wiskunde is harde werk</i></p> <p>Kategorie 1.1.3: <i>Vrees vir wiskunde</i></p> <p>Kategorie 1.1.4: <i>Negatiewe ingesteldheid jeens wiskunde</i></p> <p>Kategorie 1.1.5: <i>Verband tussen gevoelens en wiskundeprestasie</i></p> <p>Kategorie 1.1.6: <i>Verband tussen wiskundeprestasie en selfbeeld</i></p> | <p>SUBTEMA 2.1:</p> <p>GESLAG AS FAKTOR WAT WISKUNDEPRESTASIE MEDEBEPAA</p> <p>Kategorie 2.1.1: <i>Meisies vaar beter as seuns in wiskunde</i></p> <p>Kategorie 2.1.2: <i>Beide geslagte beskik oor dieselfde vermoëns om in wiskunde te presteer</i></p> <p>Kategorie 2.1.3: <i>Werkywer en werkingesteldheid word verkeerdlik vertolk as geslagsverwante faktor wat wiskundeprestasie medebepaal</i></p> | <p>SUBTEMA 3.1:</p> <p>ROL VAN DIE OUERS</p> <p>Kategorie 3.1.1: <i>Positiewe houding jeens wiskunde</i></p> <p>Kategorie 3.1.2: <i>Ouers se siening van die belangrikheid van wiskunde as vak</i></p> <p>Kategorie 3.1.3: <i>Ouers motiveer leerders om beter te presteer</i></p> <p>Kategorie 3.1.4: <i>Verband tussen die rol van die ouer en wiskundeprestasie</i></p> <p>Kategorie 3.1.5: <i>Ouers moet meer betrokke wees by die leerders se huiswerk</i></p> <p>Kategorie 3.1.6: <i>Ouers moet adolessensie as</i></p> | <p>SUBTEMA 4.1:</p> <p>MOONTLIKE REDES VIR ONTOEREIKENDE WISKUNDEPRESTASIE</p> <p>Kategorie 4.1.1: <i>Nasionale vlak – Probleme in die huidige politieke stelsel</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • SUBKATEGORIE 4.1.1.1: <i>Die invloed van korrupsie</i> • SUBKATEGORIE 4.1.1.2: <i>Bevordering word bepaal deur wie 'n mens ken</i> • SUBKATEGORIE 4.1.1.3: <i>Belangrikheid van onderrig as die sleutel tot beter geleenthede word nie meer beklemtoon nie</i> • SUBKATEGORIE 4.1.1.4: <i>Gebrek aan positiewe rolmodelle</i> <p>Kategorie 4.1.2: <i>Sosiale vlak</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • SUBKATEGORIE 4.1.2.1: |

| | | | | |
|--|---|---|--|---|
| | <p>SUBTEMA 1.2: SELVERTROUW</p> <p>Kategorie 1.2.1: <i>Oormaat selfvertroue</i></p> <p>SUBTEMA 1.3: STRES EN STRESHANTERINGS- VAARDIGHEDE</p> <p>Kategorie 1.3.1: <i>Stres as motiverende faktor</i></p> <p>Kategorie 1.3.2: <i>Stres as verlammeende faktor</i></p> <p>Kategorie 1.3.3: <i>Onderwerpe in wiskunde veroorsaak meer stres as ander</i></p> <p>Kategorie 1.3.4: <i>Gedragmanifestasie van stres:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • SUBKATEGORIE 1.3.4.1: <i>Eksternaliserende gedrag (bv. aggressie)</i> • SUBKATEGORIE 1.3.4.2: <i>Internaliserende gedrag (bv. slaap)</i> | <p>SUBTEMA 2.2:</p> <p>KULTURELE GROEP AS FAKTOR WAT WISKUNDEPRESTASIE MEDEBEPAA</p> <p>Kategorie 2.2.1: <i>Leerders van Asiatiese herkoms presteer beter in wiskunde as leerders uit ander bevolkingsgroepe</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • SUBKATEGORIE 2.2.1.1: <i>Werksetiek van die Asiatiese leerders</i> • SUBKATEGORIE 2.2.1.2: <i>Ouderdom waarop Asiatiese leerders wiskunde begin leer</i> • SUBKATEGORIE 2.2.1.3: <i>Dit is slegs 'n stereotipering dat een kultuurgroep beter is as 'n ander kultuurgroep</i> | <p><i>ontwikkelings stadium verstaan</i></p> <p>SUBTEMA 3.2: ROL VAN DIE ONDERWYSERS</p> <p>Kategorie 3.2.1: <i>Onderwysers as motiveerders</i></p> <p>Kategorie 3.2.2: <i>Negatiewe ervarings van leerders met nie-ondersteunende wiskunde-onderwysers in die hoërskool</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ SUBKATEGORIE 3.2.2.1: <i>Onderwyser is nie regtig toegewyd nie</i> ▪ SUBKATEGORIE 3.2.2.2: <i>Onderwyser se gebrek aan emosionele beheer</i> ▪ SUBKATEGORIE 3.2.2.3: <i>Onderwyser sukkel met klaskamerbeheer</i> <p>SUBKATEGORIE 3.2.2.4: <i>Onderwyser gaan te vinnig deur nuwe konsepte</i></p> | <p><i>Gebrek aan 'n positiewe werksetiek by die Suid-Afrikaanse bevolking</i></p> <p>Kategorie 4.1.3: <i>Opleiding van onderwysers</i></p> <p>Kategorie 4.1.4: <i>Suid-Afrikaanse leerders se ontoereikende werksingesteldheid oor die algemeen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • SUBKATEGORIE 4.1.4.1: <i>Tydsbestuur van individuele leerders.</i> • SUBKATEGORIE 4.1.4.2: <i>Tydsbestuur van die leerders tydens die skryf van formele assesserings</i> • SUBKATEGORIE 4.1.4.3: <i>Leerders is nie leergierig nie</i> <p>Kategorie 4.1.5: <i>Spesifieke probleme binne skoolverband</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • SUBKATEGORIE 4.1.5.1: <i>Die gebrek aan motivering en omgee deur die onderwysers</i> • SUBKATEGORIE 4.1.5.2: <i>Ontoereikende klaskamerbeheer</i> |
|--|---|---|--|---|

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | <p>SUBTEMA 1.4: STUDIEMETODES</p> <p>Kategorie 1.4.1: <i>Die waarde van groepwerk</i></p> <p>Kategorie 1.4.2: <i>Die waarde van verduideliking deur emosioneel ondersteunende vriende</i></p> <p>Kategorie 1.4.3: <i>Die geduld van vriende wanneer hulle verduidelik</i></p> <p>Kategorie 1.4.4: <i>Die kalmerende rol van musiek</i></p> <p>Kategorie 1.4.5: <i>Die waarde van oefening</i></p> | <p>SUBTEMA 2.3: ONDERRIGTAAL AS FAKTOR WAT WISKUNDEPRESTASIE MEDEBEPAAAL</p> <p>Kategorie 2.3.1: <i>Gebrekkige waarde van Engels as onderrigtaal in wiskunde</i></p> <p>Kategorie 2.3.2: <i>Waarde van Engels as internasionale onderrigtaal oor die algemeen</i></p> <p>Kategorie 2.3.3: <i>Afrikatale is problematies ten opsigte van die onderrig en leer van wiskunde</i></p> | <p>SUBTEMA 3.3: ROL VAN DIE GROEP</p> <p>Kategorie 3.3.1: <i>Groep as motiverende invloed</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • SUBKATEGORIE 3.3.1.1: <i>Ondersteunende rol van die groep</i> <p>Kategorie 3.3.2: <i>Negatiewe invloed van die groep</i></p> <p>Kategorie 3.3.3: <i>Leerders wat bogemiddeld presteer, ervaar positiewe emosies as hulle medeleerders kan help</i></p> <p>Kategorie 3.3.4: <i>Die belangrikheid daarvan om die ander lid/lede van jou groep versigtig te kies</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> • SUBKATEGORIE 4.1.5.3: <i>Navorsers kry nie altyd 'n korrekte indruk van klaskamergebeure nie</i> <p>SUBTEMA 4.2: VOORSTELLE OM ONTOEREIKENDE WISKUNDEPRESTASIE TE VERBETER</p> <p>Kategorie 4.2.1: <i>Leerderverwante voorstelle</i></p> <p>Kategorie 4.2.2: <i>Voorstelle wat verwys na die aanbieding van die vak</i></p> <p>Kategorie 4.2.3: <i>Skoolverwante voorstelle</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • SUBKATEGORIE 4.2.3.1: <i>Fokus op onderrig oor die hele skoolloopbaan heen in plaas van oordrewe fokus op Graad 12 alleen</i> • SUBKATEGORIE 4.2.3.2: <i>Klasgrootte</i> <p>Kategorie 4.2.4: <i>Onderwyserverwante voorstelle</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • SUBKATEGORIE 4.2.4.1: <i>Onderwysers moet meer geduld aan die dag lê</i> • SUBKATEGORIE 4.2.4.2: |
|--|--|--|--|---|

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | <p><i>Onderwysers moet passievol wees oor die vak</i></p> <ul style="list-style-type: none">• SUBKATEGORIE 4.2.4.3: <i>Onderwysers moet nie aanbeweeg in die kurriulum alvorens die leerders die konsepte bemeester het nie</i> |
|--|--|--|--|--|

Ek het eers na die afloop van die drie fokusgroepe gevoel dat die punt van data-saturasie bereik is.

5.5 LITERATUURKONTROLE

In hierdie afdeling word 'n literatuurkontrolle gedoen om die navorsingsbevindings van hierdie studie te verifieer teenoor bevindings van ander studies rakende die verband tussen emosionele intelligensie, studie-oriëntasie in wiskunde en die middel-adolessent se wiskundeprestasie. Beperkings van die bevindings van die huidige studie sal in hoofstuk 6 uitgelig word, asook gevolgtrekkings en aanbevelings ten opsigte van die verband tussen emosionele intelligensie, studie-oriëntasie in wiskunde en die middel-adolessent se wiskundeprestasie. Vir die doel van die literatuurkontrolle sal daar onder meer terugverwys word na aspekte in die literatuur soos reeds in hoofstukke 2 en 3 uiteengesit. Addisionele literatuur waarna daar nie voorheen verwys is nie, word ook in hierdie gedeelte bygevoeg. Die bespreking van die navorsingsresultate word soos volg gestruktureer: Die literatuurkontrolle ten opsigte van die kwantitatiewe resultate sal eerste bespreek word, gevolg deur 'n bespreking van die kwalitatiewe resultate. Laastens sal die triangulasie van die twee stelle resultate (kwantitatief en kwalitatief) aan die beurt kom.

5.5.1 Kwantitatiewe resultate

Die resultate van die kwantitatiewe data in my studie sal in die volgende volgorde bespreek word: Eerstens kom die voorspellers van wiskundeprestasie vir graadgroepe (Graad 9 en Graad 11) aan die beurt, gevolg deur die voorspellers van wiskundeprestasie vir geslag (seuns en meisies). In die huidige studie bestaan die gekose onafhanklike veranderlike (moontlike voorspellers van wiskundeprestasie) uit die EI-komponente⁸ (A, B, C, D, E en F) (Bar-On & Parker, 2000) en die SOW-dimensies⁹ (P1, P2, P3, P4, P5 en P6) (Maree, 1997), terwyl wiskundeprestasie (November-eksamen) dien as die afhanklike veranderlike. Eksamenpunte is soos bereik in November 2009 (sien Tabel 5.34). Hierdie punte word verskaf om aan te dui dat Graad 9-meisies aan die einde van 2009 beter gevaar het as die Graad 9-seuns.

⁸ Kodes gebruik: EI-velde: Intrapersoonlike vaardighede (A), Interpersoonlike vaardighede (B), Stresbestuur (C), Aanpasbaarheid (D), Algemene gemoedstoestand (E) en Totale EQ (F).

⁹ Kodes gebruik: SOW-dimensies: Houding (P1), Wiskundeang (P2), Studiegewoontes (P3), Probleemoplossing (P4), Studiemilieu (P5) en Inligtingverwerking (P6).

Tabel 5.34: Gemiddelde wiskundeprestasie (November 2009) van die onderskeie groepe

| GROEP | GEMIDDELDE WISKUNDEPRESTASIE |
|-------------------------|------------------------------|
| TOTALE GROEP | 49.5% |
| TOTALE GROEP – GRAAD 9 | 54.34% |
| TOTALE GROEP – GRAAD 11 | 44.38% |
| GRAAD 9-SEUNS | 50.61% |
| GRAAD 9-MEISIES | 56.98% |
| GRAAD 11-SEUNS | 44.89% |
| GRAAD 11-MEISIES | 44.03% |

5.5.1.1 Vergelyking van voorspellers van wiskundeprestasie tussen die Graad 9- en Graad 11-groepe

Tabel 5.35: Voorspellers van wiskundeprestasie vir Graad 9 en Graad 11

| | TOTALE GROEP |
|----------|----------------------------------|
| GRAAD 9 | Studiegewoontes (P3) |
| | Wiskundeangs (P2) |
| | Algemene gemoedstoestand (E) |
| | Aanpasbaarheid (D) |
| GRAAD 11 | Inligtingverwerking (P6) |
| | Probleemoplossing (P4) |
| | Intrapersoonlike vaardighede (A) |
| | <u>Aanpasbaarheid (D)</u> |

In Tabel 5.35 word die voorspellers van wiskundeprestasie ten opsigte van graadgroepe (Graad 9 en Graad 11) met mekaar vergelyk.

- Vir die Graad 9-groep is Studiegewoontes (P3) die belangrikste voorspeller van wiskundeprestasie, gevolg deur Wiskundeangs (P2), Algemene gemoedstoestand (E) en Aanpasbaarheid (D).
- Vir die Graad 11-groep is Inligtingverwerking (P6) die belangrikste voorspeller van wiskundeprestasie, gevolg deur Probleemoplossing (P4), Intrapersoonlike vaardighede (A) en Aanpasbaarheid (D).
- Aanpasbaarheid (D) is dus die enigste beduidende voorspeller van wiskundeprestasie vir beide groepe.

Die voorspellers van wiskundeprestasie vir die Graad 9- en Graad 11-groepe word nou elkeen afsonderlik bespreek.

- Studiegewoontes (P3) – Studiegewoontes (P3) is die belangrikste voorspeller van wiskundeprestasie vir die Graad 9-groep. Dit sluit aan by Tsanwani (2009) wat bevind het dat leerders van beide skole wat hoog en laag in wiskunde presteer, aangedui het dat studiegewoontes 'n groter rol speel in hul wiskundeprestasie as hul vorige wiskundekennis. Sarwar, Bashir, Kahn en Khan (2009) het ook bevind dat '*high achievers*' onder meer oor beter studiegewoontes beskik as '*low achievers*'.
- Wiskundeangs (P2) – In my studie dui die bevindings daarop dat wiskundeangs (P2) die tweede belangrikste voorspeller van wiskundeprestasie vir die Graad 9-groep is, maar dieselfde geld nie vir die Graad 11-groep nie. Volgens Maree (1997) dui 'n hoë persentielrang vir Wiskundeangs (P2) op die relatiewe afwesigheid van wiskundeangs. In my studie is 'n hoë persentielrang (55.81)¹⁰ vir Wiskundeangs (P2) vir die Graad 9-groep aangeteken, wat dui op die relatiewe afwesigheid van wiskundeangs vir hierdie groep. Vir die Graad 11-groep is 'n persentielrang van 37.5 vir Wiskundeangs (P2) aangeteken, wat duidelik op die groter aanwesigheid van wiskundeangs by hierdie groep dui. Hierdie bevinding (angsvlak 55.81 vir Graad 9 en 37.5 vir Graad 11) stem nie ooreen met die bevinding van Maree 1997(a) nie, naamlik dat leerders in Graad 10 en 11 laer angsvlakke as hul medeleerders in Graad 8 en 9 openbaar. Moontlike verklarings vir my bevinding hier is dat Graad 11-

¹⁰ Volgens Maree (1997) kan die volgende breë riglyne vir die interpretasie van die SOW-tellings gebruik word: a) 70-100% : Duidelike positiewe studie-oriëntasie of aspek daarvan. b) 40-69% Neutraal – kan egter bydra tot positiewe of negatiewe studie-oriëntasie of aspek daarvan. c) 0-39% – Duidelike negatiewe studie-oriëntasie of aspek daarvan.

leerders die erns van wiskundeprestasie vir verdere studie sterker as hul Graad 9-maats ervaar, of dalk dat die moeilikheidsgraad van wiskunde in Graad 11 heelwat hoër is as in Graad 9 en dat hierdie aspek negatief inwerk op leerders in Graad 11 se vlak van wiskundeang. Die leser word weer daarop gewys dat die SOW se veld 'Wiskundeang' soos volg geïnterpreteer moet word: hoe hoër die angstelling op die SOW, hoe laer die angsvlak van die leerder. In 'n studie deur Karimi en Venkatesan (2009) waaraan Graad 10 leerders deelgeneem het, is bevind dat daar 'n negatiewe verhouding tussen wiskundeang en wiskundeprestasie bestaan, wat beteken: hoe hoër die wiskundeangsvlakke, hoe laer die wiskundeprestasie. Hierdie bevinding is in lyn met die bevindings in my studie, waar die relatiewe afwesigheid van wiskundeang 'n voorspeller is vir wiskundeprestasie. My bevinding is ook in ooreenstemming met die bevindings van Prevatt, Welles, Li en Proctor (2010), wat bevind het dat angstigheid wiskundeprestasie negatief beïnvloed.

- Algemene gemoedstoestand (E) en Aanpasbaarheid (D) – In my studie is bevind dat die volgende EI-komponente as beduidende voorspellers van wiskundeprestasie vir die Graad 9- en 11-groepe na vore getree het: Aanpasbaarheid (E) vir beide groepe, Algemene gemoedstoestand (E) vir die Graad 9-groep, en Intrapersoonlike vaardighede (A) vir die Graad 11-groep. Aspekte van emosionele intelligensie kan dus ook as ook moontlike voorspellers van wiskundeprestasie beskou word. Bracket, Mayer en Warner (2004), Di Fabio en Palazzeschi (2009) en Geary (2011) wys op die rol wat aspekte van emosionele intelligensie by leer en akademiese prestasie in die algemeen speel. Belanger (2005) het bevind dat alhoewel emosionele intelligensie nie direk aan akademiese sukses gekoppel kan word nie, studente met hoër vlakke van emosionele intelligensie meer vertrou het in hul eie vermoëns om probleme of uitdagings te hanteer, wat gevolglik hul akademiese prestasie positief beïnvloed. My bevinding sluit aan by dié van 'n kwantitatiewe studie¹¹ deur Tariq, Qualter, Roberts, Appleby en Barnes (2012) waaraan 138 eerstejaar-universiteitstudente deelgeneem het, en wat bevind het dat fasette van emosionele intelligensie 'n bepaalde rol in wiskundeprestasie speel. Hierdie outeurs het ook bevind dat EI 'n groter rol speel in vroulike studente se wiskundige geletterdheid

¹¹ Tensy anders vermeld, is al die studies waarna verwys word kwantitatiewe studies.

(‘maths literacy’)¹² en houding jeens wiskunde en dus wiskundeprestasie as by die mans. Hierdie bevinding verskil egter in ’n mate van myne, deurdat Algemene gemoedstoestand (E) slegs as voorspeller van wiskundeprestasie vir die Graad 9-meisies (nie ook vir Graad-11 meisies nie) na vore getree het. Ek kon in my literatuurstudie geen navorsing vind wat spesifiek fokus op die rol van emosionele intelligensie in die middel-adolessent se wiskundeprestasie nie.

- Inligtingverwerking (P6) – Inligtingverwerking het as die belangrikste voorspeller van wiskundeprestasie vir die Graad 11-groep na vore getree. Dit sluit aan by Gathercole en Alloway (2008) se bevinding dat van die foute wat leerders in wiskunde maak en wat tot ontoereikende wiskundeprestasie bydra, aan swak inligtingverwerkingsvaardighede toegeskryf kan word. Hierdie vaardighede sluit aktiwiteite in soos onder meer ‘leer’ en ‘onthou’ wat deur interne prosesse teweeggebring word en kontrole oor hierdie prosesse wat deur sowel leerders as hul geheue-inhoud bewerkstellig word (Maree, 1997). Leerders met ’n swak werkende geheue sal moontlik in die klaskamerverband sukkel om instruksies te volg; om aktiwiteite uit te voer wat beide ‘stoor’ en ‘prosessering’ vereis; om hul ‘plek’ in ’n aktiwiteit te hou; en om hul aandagfokus te behou. Volgens Beilock (2008) is die funksie van die werkende geheue om as kognitiewe reserwe op te tree, wat leerders kan gebruik om inligting te verwerk en wiskundeprobleme op te los.
- Probleemoplossing (P4) – Uit my studie het geblyk dat Probleemoplossing (P4) ’n beduidende voorspeller van wiskundeprestasie vir die Graad 11-groep is. Hierdie bevinding stem ooreen met dié van Acido (2010) in ’n studie waaraan 150 hoërskoolleerders (tussen ouderdom 15 en 17 jaar) deelgeneem het. Hy het bevind dat die grootste verskil tussen leerders met ondergemiddelde, gemiddelde en bogemiddelde prestasie – en dus wiskundeprestasie – met hulle probleemoplossingsvaardighede verband hou.
- Intrapersoonlike vaardighede (A) – Intrapersoonlik (A) het as die derde belangrikste voorspeller van wiskundeprestasie vir die Graad 11-groep na vore getree. Volgens Bar-On (2009) is Intrapersoonlike vaardighede (A) een van die vyf komponente van

¹² *Maths literacy* volgens Tariq, Qualter, Roberts, Appleby en Barnes (2012:8) is *an individual's capacity to identify and understand the role that mathematics plays in the world, to make well-founded judgements and to use and engage with mathematics in ways that meet the needs of that individual's life as a constructive, concerned and reflective citizen.*

EI en sluit dit die volgende vaardighede in: die beheer van eie emosies, selfgeldendheid, selfrespek, selfaktualisering en onafhanklikheid. Hierdie bevindings sluit aan by Ogundokun en Adeyemo (2010) wat die intrapersoonlike faset van EI-vaardighede met wiskundeprestasie in verband bring. My studie se bevindings sluit oor die algemeen aan by die bevindings van Op 't Eynde, De Corte en Mercken (2007) wat emosionele reguleringstrategieë in verband bring met wiskundeleer en dus wiskundeprestasie. Hierdie outeurs het ook bevind dat verskillende graadgroepe verskillende emosionele reguleringstrategieë gebruik om stresvolle situasies te hanteer wat met wiskundeleer verband hou. Ek kon in my literatuurstudie geen navorsing vind wat op die rol van die verskillende EI-komponente in die adolessent se wiskundeprestasie fokus nie.

5.5.1.2 Vergelykings van voorspellers van wiskundeprestasie volgens geslag (seuns en meisies)

Tabel 5.36: Vergelyking van voorspellers van wiskundeprestasie volgens geslag (seuns en meisies)

| | SEUNS | MEISIES |
|-----------------|------------------------|--|
| Graad 9 | Wiskundeangs (P2) | Wiskundeangs (P2) |
| | Probleemoplossing (P4) | Studiegewoontes (P3) Algemene gemoedstoestand (E) |
| | | |
| Graad 11 | Probleemoplossing (P4) | Inligtingverwerking (P6) Studiegewoontes (P3) |
| | | |

Uit Tabel 5.36 blyk die volgende:

- Vir die Graad 9-seunsgroep is Wiskundeangs (P2) die belangrikste voorspeller van wiskundeprestasie, gevolg deur Probleemoplossing (P4).
- Vir die Graad 9-meisiesgroep is Wiskundeangs (P2) die belangrikste voorspeller van wiskundeprestasie, gevolg deur Studiegewoontes (P3) en Algemene gemoedstoestand (E).
- Studiegewoontes (P3) is 'n voorspeller van wiskundeprestasie vir meisies in Graad 9 sowel as Graad 11.

- Wiskundeang is die belangrikste voorspeller van wiskundeprestasie vir beide seuns en meisies in Graad 9.
- Vir die Graad 11-seunsgroep is Probleemoplossing (P4) die enigste beduidende voorspeller van wiskundeprestasie.

Die voorspellers van wiskundeprestasie ten opsigte van geslag word nou elkeen afsonderlik bespreek.

- a. Wiskundeang (P2) – Uit my navorsingsbevindings blyk dit dat Wiskundeang (P2) die belangrikste voorspeller van wiskundeprestasie vir **beide** seuns en meisies in Graad 9 is. Wiskundeang speel dus 'n rol in seuns en meisies se wiskundeprestasie, wat verskil van Venkatesh en Karimi (2010) asook Prieto en Delgado (2007) se navorsing dat daar 'n beduidende negatiewe korrelasie tussen meisies se angsvlakke en hul wiskundeprestasie bestaan, en dat die meisies se angsvlakke hoër is as dié van die seuns. Moore (2010) het in 'n studie waaraan adolessente tussen die ouderdom 13 en 17 jaar deelgeneem het, bevind dat meisies meer wiskundeang ervaar as seuns ('n bevinding wat nie deur my studie ondersteun word nie), maar die studie dui nie aan of daar enige verband tussen wiskundeang en wiskundeprestasie bevind is nie. Yeo Kai Kow (2005) het in 'n studie waaraan adolessente (13 tot 14 jaar oud) deelgeneem het, bevind dat daar 'n verband bestaan tussen die voorkoms van aanvaarbare wiskundeangsvlakke en probleemoplossingsvaardighede in wiskunde (iets wat dus wiskundeprestasie positief kan beïnvloed).
- b. Probleemoplossing (P4) – Probleemoplossing is die belangrikste en enigste voorspeller van wiskundeprestasie vir die Graad 11-seunsgroep en die tweede belangrikste voorspeller van wiskundeprestasie vir die Graad 9-seunsgroep. Die bevindings in my studie sluit aan by dié van Doudin en Al-Darabé (2003), Paek (2010) en Kyriakides en Antoniou (2009), wat bevind het dat seuns beter as meisies vaar in moeiliker wiskunde-items wat probleemoplossingsvaardighede vereis. Probleemoplossingsgedrag word deur Maree (1997) verduidelik as kognitiewe en metakognitiewe gedrag wat deur leerders geïmplementeer word en sluit onder meer strategieë in soos voorspelling, beplanning, selfmonitering en selfevaluering (Maree *et al.*, 1997). Hierdie leerstrategieë gedy volgens Maree (1997) onder meer in 'n klaskamer waar sosialisering (sosiale interaksie) in die wiskundeklas toereikend plaasvind. Seuns se ontoereikende wiskundeprestasie kan soms in verband gebring word met aspekte van hul klaskamergedrag wat hul probleemoplossingsvaardighede negatief kan beïnvloed en wat ontoereikende wiskundeprestasie tot gevolg mag hê.

Kenney-Benson, Pomerantz, Ryan en Patrick (2006) het bevind dat seuns en meisies verskil ten opsigte van die doelwitte wat hulle vir hulself in wiskunde stel (meisies stel dikwels vir hulself toepasliker doelwitte as seuns), asook hul gedrag in die wiskundeklas (seuns openbaar meer dikwels probleemgedrag as meisies). Die outeurs het bevind dat die meisies beter in wiskunde presteer het as seuns, onder meer omdat seuns meer dikwels as meisies daartoe geneig is om by ontwrigtende klaskamergebeure betrokke te raak.

- c. Studiegewoontes (P3) – In my studie het Studiegewoontes (P3) as 'n moontlike voorspeller van wiskundeprestasie vir die Graad 9- en Graad 11-meisiesgroepe na vore getree. Die Graad 9-meisies se gemiddelde wiskundeprestasie (56,9%) was hoër (en dus beter) as dié van die Graad 9-seuns (50,6%). Hierdie bevinding is nie in lyn met wat Van de Gaer, Pustjens, Van Damme en De Munter (2008) na aanleiding van hul studie met hoërskoolleerders bevind het nie, naamlik dat seuns beter presteer in wiskunde as gevolg van hul beter studiegewoontes, wat onder meer hoër vlakke van deelname aan wiskundeklasgebeure insluit.
- d. Inligtingverwerking (P6) – Inligtingverwerking (P6) is die belangrikste voorspeller van wiskundeprestasie vir die Graad 11-meisiesgroep, maar nie vir die Graad 11-seunsgroep nie. My resultate is versoenbaar met die bevindings van Prevatt, Welles, Li en Proctor (2010), asook Gathercole en Alloway (2008) oor die belangrike rol van die werkende geheue tydens die proses van inligtingverwerking en dat 'n lae werkende geheue en angstigtheid wiskundeprestasie negatief kan beïnvloed. Beilock (2011) verduidelik dat die werkende geheue as kognitiewe reserwe moet optree en dat leerders dit kan gebruik om inligting te verwerk en wiskundeprobleme op te los. My bevinding dat Inligtingverwerking (P6) nie by die Graad 11-seunsgroep 'n rol speel nie maar wel by die meisies, verskil van Prevatt, Welles, Li en Proctor (2010) se bevinding dat daar geen beduidende verskil tussen die geslagte se werkende-geheuekapasiteit na vore getree het nie. Gathercole en Alloway (2008) het in 'n verwante studie bevind dat meer seuns as meisies probleme met werkende geheue ondervind, wat dan hul vermoë om inligting te verwerk negatief beïnvloed.

5.5.2 Kwalitatiewe resultate

My bespreking van die kwalitatiewe data word soos volg gestruktureer: Ek bespreek die vier hoofemas, naamlik Studie-oriëntasie in wiskunde, Rol van biografiese aspekte t.o.v. wiskundeprestasie, Invloed van ander rolspelers op wiskundeprestasie en wiskundeprestasie binne die Suid-Afrikaanse konteks aan die hand van die geïdentifiseerde

subtemas, kategorieë en subkategorieë. Tabel 5.37 dui die aantal deelnemers aan die fokusgroeponderhoude aan volgens graad en geslag.

Tabel 5.37: Aantal deelnemers aan fokusgroeponderhoude

| | GRAAD 9 | GRAAD 11 | TOTAAL |
|----------------|----------------|-----------------|---------------|
| SEUNS | 6 | 5 | 11 |
| MEISIES | 9 | 5 | 14 |
| TOTAAL | 15 | 10 | 25 |

Vir die doel van my bespreking, geld die volgende beginsels:

- Wanneer ek na die hele groep verwys, meld ek slegs: “Een leerder (of watter aantal leerders ook al) reken dat...”
- Wanneer ek wil onderskei tussen Graad 9- en Graad 11-leerders, rapporteer ek soos volg: “Twee (of watter aantal ook al) Graad 9- (of Graad 11-)leerders reken dat...”

Hierdie subtema en kategorieë het spontaan aan die lig gekom het tydens my fokusgroeponderhoud en dit beteken nie dat enige van die ander leerders hulle daarteen uitgespreek het nie.

5.5.2.1 Tema 1: Studie-oriëntasie in wiskunde

Volgens Maree (2009) sluit studie-oriëntasie onder meer studiegewoontes, probleemoplossingsgedrag, wiskundeangst en studiehouding in. Houding jeens wiskunde behels ’n algemene gevoel (positief tot negatief) of evaluering (goed tot sleg) (Maree, van der Walt & Ellis, 2009)¹³. Etlke navorsers het reeds aangetoon dat daar ’n statisties betekenisvolle verband bestaan tussen aspekte van studie-oriëntasie in wiskunde enersyds en wiskundeprestasie andersyds (Van der Walt, 2009). My literatuurstudie het aangetoon dat die meerderheid studies wat fokus op aspekte van studie-oriëntasie wat ’n moontlike rol in wiskundeprestasie speel kwantitatief van aard is. Aangesien hierdie gedeelte fokus op die kwalitatiewe data van my studie, moet die bevindings vanuit my studie enersyds, en die

¹³ Sien Figuur 2.12 – Houding jeens wiskunde

bevindings van die kwantitatiewe studies waarna ek verwys andersyds met omsigtigheid geïnterpreteer word.

Soos uit die bespreking in paragraaf 5.3.1.1 gesien kan word, wissel die antwoorde van leerders van positiewe gevoelens jeens wiskunde tot onderliggende gevoelens van stres, vrees en druk. Daar word dus vervolgens eerstens gefokus op 'n bespreking van die subtema *Gevoelens jeens wiskunde*.

i Subtema 1.1: Gevoelens jeens wiskunde

Die volgende kategorieë (aspekte van die subtema *Gevoelens jeens wiskunde*) wat op induktiewe wyse uit my data-analise na vore getree het, is *Liefde vir wiskunde; Wiskunde is harde werk; Vrees vir wiskunde; Negatiewe ingesteldheid jeens wiskunde; Verband tussen gevoelens en wiskundeprestasie en Verband tussen wiskundeprestasie en selfbeeld*. Hierdie kategorieë verwys na die leerders se gevoelens of houding jeens wiskunde, maar hulle is nooit voorheen in die literatuur spesifiek beskryf as kategorieë van die subtema *Gevoelens jeens wiskunde* nie.

Soos blyk uit paragraaf 5.4.1.1, verbaliseer vier van die leerders in my studie positiewe gevoelens jeens wiskunde. Drie van hierdie vier leerders behaal bogemiddelde punte (>60%) in wiskunde. Die vierde leerder se respons is teenstrydig met bogenoemde deurdat hy aandui dat hy 'n liefde vir wiskunde het, maar sy wiskundeprestasie is ondergemiddeld (<60%). Figuur 5.2 dui aan dat nege leerders negatiewe woorde soos *stress, fear, pressure, negative* en *disgust* gebruik om hul gevoelens jeens wiskunde te verwoord. Hierdie leerders se wiskundeprestasie is ondergemiddeld (<60%). Griffin (2008) het bevind dat houding jeens wiskunde as 'n beduidende voorspeller van wiskundeprestasie beskou kan word. 'n Positiewe houding jeens wiskunde was nie net tot een geslagsgroep in my studie beperk nie. In die Graad 9-groep ervaar een van die meisies, maar nie een van die seuns nie, positiewe gevoelens jeens wiskunde. In die Graad 11-groep ervaar twee van die meisies en een seun positiewe gevoelens jeens wiskunde (sien paragraaf 5.4.1.1). Tsanwani (2009) bevind in 'n KWANTITATIEWE/kwalitatiewe studie waaraan twee hoogpresterende en twee laagpresterende skole deelgeneem het dat die leerders en onderwysers se positiewe houding jeens wiskunde een van die verskille tussen hoogpresterende en laagpresterende skole met betrekking tot wiskundeprestasie is.

Volgens Louw (2007) en Wang (2010) is **selfagting** 'n persoon se algehele sin van waarde en welstand, en hulle sien selfbeeld, selfbegrip en selfwaarneming (of selfpersepsie) as verwante terme wat verwys na die wyse waarop 'n persoon hom- of haarself sien en

evalueer. Chen (2002) het in 'n kwantitatiewe studie waaraan Graad 7-leerders (n=107) deelgeneem het, bevind dat selfagting 'n belangrike rol speel in die verwerwing van wiskundige vaardighede én daarmee saam wiskundeprestasie. Antunes en Fontaine (2007) het in 'n kwantitatiewe studie (n=616)¹⁴ met Graad 7 tot Graad 10 leerders bevind dat daar 'n verband is tussen wiskunde-selfkonsep (dus selfvertroue ten opsigte van wiskunde) en wiskundeprestasie. Ek het weinig getuienis gevind wat aansluit by die navorsing waarna so pas verwys is. Slegs een Graad 11-seun in my studie gee blyke daarvan dat hy goed voel oor homself as daar oor wiskunde gepraat word en hy as persoon weet dat hy dié wiskunde verstaan. Dié leerder se wiskundeprestasie is bogemiddeld (>70%).

ii Subtema 1.2: Selfvertroue

'n Leerder se selfvertroue om wiskunde te leer word volgens Wang (2006, 2010) se bevindings met wiskundeprestasie in verband gebring en is daar 'n positiewe korrelasie met sy/haar selfagting, selfgenoegsaamheid (*self-efficacy*), verwagting en selfkonsep. In 'n kwantitatiewe studie (n=161) waaraan Graad 4- en Graad 7-leerders deelgeneem het, het Lloyd, Walsh en Yailagh (2005) bevind dat meisies meer daartoe neig om te min selfvertroue in vergelyking met hulle werklike wiskundevermoëns te openbaar as wat die geval met seuns is.

Skaalvik en Skaalvik (2004) het in 'n kwantitatiewe studie (n=907) waaraan leerders van Graad 6 tot Graad 11 deelgeneem het, bevind dat seuns se wiskundeselfkonsep beter was as die meisies s'n en dat seuns ook hoër verwagtings ten opsigte van wiskunde koester as meisies. Soos reeds genoem, het Antunes en Fontaine (2007) in 'n kwantitatiewe studie (n=616) waaraan Graad 7- tot Graad 10-leerders deelgeneem het, bevind dat daar 'n sterk korrelasie tussen wiskunde-selfkonsep (selfvertroue) en wiskundeprestasie is. In my studie het slegs twee Graad 11-meisies en een Graad 9-seun aangedui dat hulle glo selfvertroue speel wel 'n positiewe rol in hulle wiskundeprestasie. Ek kon niks in die literatuurstudie vind wat spesifiek verwys na die moontlike invloed van 'n oormaat selfvertroue op wiskundeprestasie nie. Dit is dus potensieel wetenswaardig dat drie leerders in my studie spesifiek verwys na die negatiewe gevolge wat 'n oormaat selfvertroue op 'n leerder se eie wiskundeprestasie kan hê, asook dat sy/haar oormatige selfvertroue daartoe aanleiding kan gee dat mede-leerders se waagmoed aan bande gelê word.

¹⁴ n = aantal deelnemers aan die studie

iii Subtema 1.3: Stres en streshanteringsvaardighede

In my studie het twee Graad 9-meisies en een Graad 9-seun aangedui dat hulle wel stres ervaar in die wiskundeklas. Twee Graad 11-seuns en een Graad 11-meisie verwys ook na stres, maar noem dat stres positief aangewend kan word en dat dit die individu kan motiveer om harder te werk. Dit sluit aan by Matarella-Micke, Mateo, Kozak, Foster en Beilock (2011) se navorsingsbevindings wat daarop dui dat stres 'n motiverende faktor is vir leerders met selfvertroue, maar remmend inwerk op leerders wat angstig is.

Die drie Graad 9-leerders waarna hierbo verwys is, ervaar stres as 'n verlamme faktor, terwyl die drie Graad 11 leerders stres as 'n motiverende faktor ervaar. Ek kon weinig in die literatuur vind wat spesifiek verwys na verskille in die wyse waarop Graad 9- en Graad 11-leerders stres ervaar. Twee Graad 9-leerders ('n seun en meisie) maak spesifiek melding daarvan dat dit slegs sekere onderwerpe in wiskunde is wat stres veroorsaak. Drie Graad 9-meisies maak gebruik van internaliserende gedrag om stres te hanteer, soos om te slaap. Volgens Freeman (2001) is dit belangrik dat leerders hulle stres moet leer hanteer aangesien effektiewe leer nie kan plaasvind wanneer leerders angstig is nie. Die twee Graad 9-seuns se stres manifesteer in aggressiewe gedrag soos om goed te breek of om deure toe te slaan.

Etlike outeurs het reeds na die siklus en oorsaak van wiskundeangs verwys¹⁵. Volgens Noting (1991) kan wiskundeangs veroorsaak word deur 'n negatiewe houding jeens wiskunde as gevolg van vorige negatiewe ondervindings ten opsigte van wiskunde. Beilock (2008) wys daarop dat stresvolle situasies in wiskunde veroorsaak dat leerders hulle meer bekommer en die werkende geheue se funksionering daardeur ingekort word. Volgens Noting (1991) wys navorsing daarop dat die helfte van alle leerders in hul skoolloopbaan wiskundeangs ervaar. Wiskundeangs manifesteer volgens Rubinstein en Tannock (2010) as 'n negatiewe emosionele respons op wiskunde. Hierdie gedrag kan beheer word, maar die leerder moet BEIDE die stres hanteer sowel as basiese wiskundige vaardighede verbeter.

¹⁵ Sien Figuur 2.14 (Wiskundeangssiklus) en Figuur 2.15 (Faktore wat onder meer tot wiskundeangs kan lei).

Daar behoort myns insiens indringend gekyk word na streshanteringsvaardighede as deel van die wiskundekurrikulum.

iv Subtema 1.4: Studiemetodes

Die volgende kategorieë (aspekte van die subtema *Studiemetodes*) wat op induktiewe wyse uit my data-analise na vore getree het, is *Die waarde van groepwerk; Die waarde van verduideliking deur emosioneel ondersteunende vriende*, en *Die geduld van vriende wanneer hulle verduidelik*. Hierdie kategorieë verwys na die bydrae van die groep om konsepte in wiskunde vir mede-leerders te verduidelik sodat die leerders die wiskundekonsepte kan bemeester. Daar is nie bewyse in die literatuur dat hierdie kategorieë as aspekte van die subtema *Studiemetodes* beskryf word nie.

Daar bestaan uitgebreide navorsing (Crosnoe, Riegler-Crumb, Frank, Field & Muller, 2008; Boucher, Bramoullé, Djebbari & Fortin, 2010) oor die rol van *peer tutoring* op die adolessent se wiskundeprestasie binne verskillende kultuurkontekste (Wilson, Karimpour & Rodkin, 2010). *Peer tutoring* (portuur- of eweknie-tutorskap) is 'n onderrigstrategie wat bestaan uit leerdervenootskappe. In my studie is daar nie sprake van formele of georganiseerde portuur-tutorskap nie, en is dit eerder die leerders self spontaan na mekaar uitreik en sodoende die waarde ontdek van geduldige en emosioneel ondersteunende mede-leerders wat hulle kan help om wiskundekonsepte te bemeester. Twee seuns en een meisie verwys wel na die waarde van groepwerk, wat in verband gebring kan word met portuur-tutorskap (Boucher *et al.*, 2010). 'n Graad 11-seun sê dat hy baat vind daardeur om by sy akademies sterker medeleerders hulp te vra en 'n akademies sterk Graad 9-seun sy maats help wat akademies sukkel. Volgens nog 'n Graad 9-seun verstaan hy beter wanneer die wiskunde in 'n groep verduidelik word. Die Graad 11-seun maak ook melding van die 'vriendskapsverhouding' waar daar meer sprake van emosionele ondersteuning is. Die Graad 9-seun is van mening dat mede-leerders geduldiger is as die onderwysers en dat die leerders dus vryer en gemakliker voel om hulle te nader vir hulp met die verduideliking van wiskundekonsepte. My navorsing dui dus op beperkte steun vir die gebruik van portuur- of eweknie- of portuurgroepe wat gevorm word: die eerste groep is 'n intieme groep vriende wat saamgebind word deur emosionele bande en voortdurende interaksie met mekaar, en die tweede groep is leerders wat 'n groep vorm op grond van belangstelling en die tipe kursus wat hulle neem. My studie sluit aan by die tipe groep wat eerder saamgebind word deur emosionele bande en voortdurende interaksie met mekaar. Dit bevestig ook die bevindings van Tsanwani (2009) waar een van die kenmerke van hoogpresterende skole die

ondersteuning is wat leerders aan ander leerders in die wiskundeklas bied. Ek kon weinig bewyse in die literatuur vind wat verwys na die spontane vorming van groepe om mekaar met wiskunde te help en die emosionele ondersteuning wat hierdie groepe aan leerders bied.

5.5.2.2 Tema 2: Rol van biografiese aspekte t.o.v. wiskundeprestasie

i Subtema 2.1: Geslag as faktor wat wiskundeprestasie medebepaal

Kategorieë (aspekte van die subtema *Rol van biografiese aspekte t.o.v. wiskundeprestasie*) wat op induktiewe wyse uit my data-analise na vore getree het, is die volgende: *Meisies vaar beter as seuns in wiskunde; Beide geslagte beskik oor dieselfde vermoëns om in wiskunde te presteer, en Werkywer en -ingesteldheid word verkeerdelik vertolk as geslagsverwante faktore wat wiskundeprestasie medebepaal.*

Ek het gevind dat drie meisies en twee seuns van mening is dat meisies beter as seuns vaar in wiskunde, terwyl nog vyf ander leerders (drie seuns en twee meisies) van oordeel was dat wiskundeprestasie onafhanklik van die individu se geslag is. Ek kon geen steun in my navorsing kry wat dui op stereotipering ten opsigte van wiskundeprestasie en geslag nie.

Die literatuur wys op verskeie studies wat fokus op die rol van stereotipering in leerders se wiskundeprestasie. In 'n kwantitatiewe studie waaraan 124 voorskoolse tot Graad 2-leerders deelgeneem het, het Tomasetto, Alparone en Cadinu (2011) bevind dat die saadjie – naamlik dat seuns beter is in wiskunde as meisies – reeds in die voorskoolse jare geplant word. Tomasetto *et al.* (2011) het ook bevind dat die moeders wat hierdie stereotipering ondersteun se ingesteldheid 'n sterker negatiewe impak op die meisie se latere wiskundeprestasie het as die moeders wat die stereotipering verwerp. Hargreaves, Homer en Swinnerton (2008) het bevind dat alhoewel daar geen verskil in die twee geslagte se wiskundeprestasie was nie, die meisies se houding jeens wiskunde negatief was en hulle nie geglo het dat hulle wiskunde sal kan bemeester nie. Volgens Nenty (2008) neem stereotipering in die meeste wêrelddele af, maar waar daar steeds gevalle van stereotipering bestaan, is die negatiewe invloed daarvan op wiskundeprestasie beduidend. Picho en Stephens (2012) het bevind dat stereotipering geen invloed het op die wiskundeprestasie van meisies wat 'n meisieskool bywoon nie, maar dat die wiskundeprestasie van meisies wat gemengde skole bywoon beduidend negatief beïnvloed word. Hoewel daar ook geen bewyse in die literatuur gevind kon word wat daarop wys dat seuns van mening is dat

meisies beter as seuns vaar nie, huldig twee seuns (Graad 9 en Graad 11) in my studie die mening dat meisies beter presteer in wiskunde as seuns.

Hemmings, Grootenboer en Kay (2011) het bevind dat meisies 'n meer positiewe houding jeens wiskunde het as seuns en dat hierdie aspek 'n positiewe impak op hul prestasie in wiskunde het. Soos uit die bespreking in paragraaf 5.4.2.1 gesien kan word, het elf uit 23 leerders (sewe meisies en vier seuns) te kenne gegee dat meisies se werkywer en werksetiek die rede is waarom hulle beter presteer in wiskunde as seuns. Kenney-Benson, Pomerantz, Ryan en Patrick(2006) het bevind dat seuns meer geneig as meisies is om betrokke te raak by gebeure in die klaskamer wat leer ontwrig en dat hierdie aspek 'n negatiewe impak op seuns se wiskundeprestasie het. Davis en Carr (2001) het in 'n empiriese studie bevind dat seuns se vlakke van impulsiwiteit hoër is as dié van meisies. Die hoër vlakke van impulsiwiteit kan daartoe bydra dat hulle by ontwrigtende klaskamergebeure betrokke raak, maar dit het ook 'n positiewe invloed deurdat hulle groter waagmoed aan die dag lê wanneer hulle wiskunde probleme moet oplos. My eie bevindings sluit aan by die bogenoemdes. Vier seuns (twee in Graad 9 en twee in Graad 11) in my studie stel dit dat die meisies weet wanneer om te speel en wanneer om ernstig te wees. 'n Graad 9-meisie was ook van mening dat meisies meer pligsgetrou is as seuns. Ek kon geen bewyse in die literatuur vind wat verwys na seuns se persepsie dat meisies beter vaar in wiskunde as seuns nie, of dat meisies pligsgetrouheid noem as 'n rede waarom hulle beter vaar as seuns nie. In 'n kwantitatiewe studie (n=1495)¹⁶ deur Van de Gaer, Pustjens, Van Damme en De Munter (2008) is bevind dat seuns meer betrokke is by die klaskamergebeure. Geen bewyse hiervan kon egter in my studie gevind word nie.

ii Subtema 2.2: Kulturele groep as faktor wat wiskundeprestasie medebepaal

Die kategorieë (aspekte van die subtema *Kulturele groep as faktor wat wiskundeprestasie medebepaal*) wat op induktiewe wyse na vore getree het, is *Die werksetiek van die Asiatiese leerders; Hulle begin op 'n baie jong ouderdom wiskunde leer en Slegs 'n stereotipering dat een kultuurgroep beter is as 'n ander kultuurgroep.*

Vyftien leerders in al drie die skole is van mening dat leerders van Asiatiese herkoms beter vaar in wiskunde as die ander kulturele groepe in die drie skole. Hierdie bevinding is in lyn met die bevindings van internasionale vergelykings van lande se wiskundepunte, waar

¹⁶ n = aantal deelnemers aan die studie

leerders vanuit lande in die Verre Ooste, soos China, Japan, Korea en Singapore, beter in wiskunde gevaar het, as leerders vanuit Europa en Amerika (Dowker, 2005).

Twee Graad 9 seuns en een Graad 11 seun in my studie voer aan dat die feit dat die leerders van Asiatiese oorsprong beter vaar in wiskunde nie toegeskryf moet word aan waar hulle vandaan kom nie, maar eerder aan hulle werksetiek en die ouderdom waarop hulle begin leer. Hierdie is in lyn met die moontlike redes wat Dowker (2005) en Spangenberg (2008) aanvoer waarom kultuur wiskundige ontwikkeling kan beïnvloed, naamlik dat: sekere kultuurgroepe meer waarde heg aan wiskunde, dat hierdie kulture meer tyd bestee aan wiskunde en daar word ook meer onderwerpe in die wiskundesillabusse ingesluit. Twee Graad 9 meisies is van mening dat dit slegs 'n stereotipering is dat een kultuurgroep, of een etniese groep, beter in wiskunde is as 'n ander groep. Ek kon geen bewyse in die literatuur vind wat wys dat leerders van mening is dat dit slegs 'n stereotipering is dat sekere kultuurgroepe of etniese groepe beter is in wiskunde as ander nie.

iii Subtema 2.3: Onderrigtaal as faktor wat wiskundeprestasie medebepaal

Die kategorieë (aspekte van die subtema *Onderrigtaal as faktor wat wiskundeprestasie medebepaal*) wat op induktiewe wyse uit my data-analise na vore getree het, is *Gebrekkige waarde van Engels as onderrigtaal in wiskunde; Waarde van Engels as internasionale onderrigtaal oor die algemeen en Afrikatale is problematies ten opsigte van die onderrig en leer van wiskunde.*

Soos uit die bespreking in paragraaf 5.4.2.3 gesien kan word, het slegs een Graad 9-seun en een Graad 11-meisie te kenne gegee dat die feit dat onderrig in Engels en nie in hulle moedertaal ontvang word nie, 'n negatiewe impak op hulle wiskundeprestasie het.

Vyf Graad 11-leerders (drie seuns en twee meisies) is van mening dat Engels nie 'n rol speel in hulle wiskundeprestasie nie, en sien Engels as onderrigtaal eerder as positief vanweë sy status as internasionale taal wat belangrik kan wees vir 'n leerder se toekomstige beroepslewe. Ek kon geen bewyse in die literatuur vind wat daarop wys dat Engels as onderrigtaal eerder as positief beskou moet word vanweë sy status as internasionale taal wat belangrik kan wees vir 'n leerder se toekomstige beroepslewe nie.

Een Graad 11-seun het daarop gewys sy moedertaal baie moeilik is en dat hy verkies om onderrig in Engels te ontvang. Ek kon geen bewyse in die literatuur vind wat daarop wys dat leerders vanuit ander Afrikalande of Suid-Afrika sukkel om hulle eie dialekte te verstaan en daarom Engels as onderrigtaal verkies nie. Dixon (2005) wys daarop dat onderskeid getref moet word tussen 'taal' en 'dialek' en stel dit dat slegs gestandaardiseerde 'tale'

geskik is vir onderrig. Ek kon ook geen bewyse in my navorsing kry dat dit vir die leerders 'n prioriteit is om in hul moedertaal onderrig te ontvang nie. Barry (2004) wys nietemin daarop dat die kwessie van onderrigtaal en moedertaal in die Suid-Afrikaanse konteks op die vlak van onderwysersopleiding aangespreek moet word.

5.5.2.3 Tema 3: Invloed van ander rolspelers op wiskundeprestasie

i Subtema 3.1: Rol van die ouers

Die volgende kategorieë (aspekte van die subtema *Rol van die ouers*) wat op induktiewe wyse uit my data-analise na vore getree het, is *Die houding van die ouers jeens wiskunde; Ouers se siening oor die belangrikheid van wiskunde as 'n vak; Ouers motiveer leerders om beter te presteer; Die verband tussen die rol van die ouer en wiskundeprestasie en Ouers moet meer betrokke wees by die leerders se huiswerk*. Ek kon geen bewyse in die literatuurstudie vind dat hierdie kategorieë só saamgegroeper word om die rol van die ouers te beskryf nie.

In my studie het 16 leerders se ouers 'n positiewe houding jeens wiskunde gehad. Elf van hierdie leerders presteer tans bogemiddeld in wiskunde (>60%) terwyl die ander vyf ondergemiddeld (<60%) presteer. Twee Graad 11 seuns met bogemiddelde wiskundeprestasie (>70%) verwys na die motiverende rol wat hulle ouers ten opsigte van hul wiskundeprestasie speel. Dit is in lyn met die bevindings in 'n kwantitatiewe studie (n=238) deur Ahmed, Minnaert, Van der Werf en Kuyper (2010) waaraan 238 Graad 7-leerders deelgeneem het, en wat wys op die positiewe verband tussen motivering deur die ouers en die vroeë adolessent se akademiese vordering.

Drie Graad 9-leerders – waarvan twee tans bogemiddeld (>60%) en die ander een ondergemiddeld (<60%) in wiskunde presteer – se ouers beklemtoon die belangrikheid van die vak vir die leerders se toekoms. Kleanthous en Williams (2010) het in 'n kwantitatiewe studie (n=563) waaraan 16- tot 17-jarige leerders deelgeneem het, bevind dat daar nie 'n statisties betekenisvolle verband bestaan tussen die aspirasies wat die ouers vir hul kinders ten opsigte van wiskunde koester en hul kinders se wiskundeprestasie nie. Abdallah en Noori (2009) het in 'n gekombineerde (kwalitatief/kwantitatief) studie (n=24) waaraan Graad 4-leerders deelgeneem het, bevind dat alhoewel ouerbetrokkenheid nie die leerder se wiskundeprestasie affekteer nie, dit wel die leerling se betrokkenheid en motivering om aan klaskamergebeure deel te neem beduidend positief beïnvloed.

In my studie presteer twee Graad 9-seuns en een Graad 11-meisie tans ondergemiddeld (<60%) in wiskunde en hul ouers moedig hulle ook nie aktief aan om beter te presteer nie. Hierdie bevinding (weliswaar van uiters beperkte omvang) is in lyn met die bevindings in 'n kwantitatiewe studie (n=238) deur Ahmed *et al.* (2010) waaraan 238 Graad 7-leerders deelgeneem leerders wat hul ouers as ondersteunend beskryf oor meer motivering beskik, was hulle minder angstig oor wiskunde, het hulle wiskunde meer geniet en was hulle meer geïnteresseerd in wiskunde – wat alles daartoe bydra dat hul prestasie in wiskunde verbeter.

Een Graad 9-seun se ma – 'n enkelouer – noem dat sy nie wiskunde kan doen nie en dat dit vir haar moeilik was in die hoërskool. Haar seun se wiskundeprestasie is tans ondergemiddeld (<60%). Ricciuti (2010) het egter bevind dat die kinders van enkelouers (slegs die ma) se wiskundeprestasie nie negatief beïnvloed word deur die enkelouerskap nie. Ek kon geen literatuur vind wat verwys na die verband tussen enkelouers en hulle kinders se wiskundeprestasie in die Suid-Afrikaanse konteks nie.

In my studie het een Graad 9- en een Graad 11-meisie daarop gewys dat hulle 'n behoefte daaraan het dat hulle ouers 'n meer aktiewe rol moet speel ten opsigte van hulle huiswerk, en nie net vra of dit gedoen is nie. McEntire (2006) se navorsing het aan die lig gebring dat dit belangrik is dat ouers betrokke raak by hulle kinders se wiskundehuiswerk en het die waarde van ouerbetrokkenheid by die leerder se wiskundehuiswerk uitgelig (Walker, Hoover-Dempsey, Whetsel & Green, 2004). Ek kon geen verwysings in die literatuur vind waar die adolessent groter betrokkenheid van die ouers ten opsigte van hul wiskundehuiswerk verlang nie.

Een Graad 11-seun het gemeld dat die ouers nie begrip het vir die eise wat adolessensie meebring nie. Neuenschwander, Vida, Garrette en Eccles (2007) het bevind dat adolessente in 'n ontwikkelingsfase is waar hulle meer onafhanklik is in hul denke en dat ouerverwagtings ten opsigte van wiskundeprestasie nie meer so 'n groot rol speel nie. Hierdie ontwikkelingsfase bring dikwels onsekerheid mee. Ek kon egter nie enige literatuurverwysing kry waar die adolessente vra dat ouers 'n beter begrip vir adolessensie as ontwikkelingstadium moet hê nie.

ii Subtema 3.2: Rol van die onderwysers

Die volgende kategorieë (aspekte van die subtema *Rol van die onderwysers*) wat op induktiewe wyse uit my data-analise na vore getree het, is *Onderwyser se rol as motiveerder*

en die *Negatiewe ervarings van leerders met nie-ondersteunende onderwysers in die hoërskool*.

Die volgende subkategorieë (aspekte van die kategorie *Negatiewe ervarings van leerders met nie-ondersteunende onderwysers in die hoërskool*) wat op induktiewe wyse uit my data-analise na vore getree het, is *Onderwysers is nie regtig toegewyd nie; Onderwyser se gebrek aan emosionele beheer; Onderwyser sukkel met klaskamerbeheer en Onderwyser beweeg te vinnig oor na nuwe konsepte*.

Ses leerders (drie Graad 9-meisies, 'n Graad 9-seun, 'n Graad 11-meisie en 'n Graad 11-seun) uit die totale groep verwys na die motiverende rol wat onderwysers ten opsigte van wiskunde speel. Volgens Zamarripa (2010), asook Neseth, Savage en Navarro (2009) het die wiskunde-onderwyser/es se steun aan leerders 'n baie belangrike deel daaraan om die wiskundeprestasie van leerders te verbeter.

Twaalf leerders het positiewe ervarings met 'n onderwyser/es in die laer grade gehad. Een Graad 11-seun verwys na die invloed wat sy wiskunde-onderwyser op sy ingesteldheid jeens wiskunde het. Volgens dié seun vertel die onderwyser vir die leerders hoe belangrik wiskunde in die lewe is. Hy vertel hulle van die geskiedenis van wiskunde en maak wiskunde sodoende meer interessant – dus wil jy graag wiskunde leer. Hierdie bevinding (van uiters beperkte omvang) is in lyn met die bevindings in 'n kwantitatiewe studie (n=6738) deur Langlie (2008) waaraan Graad 10-leerders deelgeneem het, naamlik dat dit die onderwysers is wat leerders se belangstelling in wiskunde wakker maak. Die onderwyser/es speel onder meer 'n belangrike rol in die ontwikkeling van 'n leerder se selfdoeltreffendheid, wat volgens Johnson (2009) tot verbeterde wiskundeprestasie kan bydra. Bewusmaking van die belangrikheid van wiskunde in die daaglikse wêreld lei daartoe dat sommige leerders gemotiveer word om meer te wil weet oor die toepassings van wiskunde in die basiese en toegepaste wetenskappe. Volgens (Tsanwani, 2009) is dit een van die kenmerke van onderwysers by skole wat as hoogpresterende skole in wiskunde beskryf word.

Twee leerders (een Graad 9-seun en een Graad 11-seun) verwys na die negatiewe invloed op die leerders se funksionering in die wiskundeklas as die onderwyser sukkel met emosionele beheer. Hierdie bevinding (van uiters beperkte omvang) is in lyn met die bevinding deur Van der Merwe (2009), naamlik dat daar 'n korrelasie tussen emosioneel intelligente (EI) onderrigstrategieë en klaskamerbeheer is. Daar is volgens Van der Merwe (2009) 'n leemte in die literatuur ten opsigte van 'n opleidingsprogram om onderwysers toe te rus met EI-vaardighede. Twee Graad 9-leerders ('n seun en 'n meisie) is van mening dat die onderwyser se gebrek aan klaskamerbeheer bydra tot leerders se negatiewe ervarings met

die wiskundeonderwyser. Hierdie bevinding (van uiters beperkte omvang) is in lyn met Tsanwani (2009) se bevinding dat die kwessie van dissipline prioriteit moet geniet om goeie wiskundeprestasie te verseker.

iii Subtema 3.3: Rol van die groep

Die volgende kategorieë (aspekte van die subtema *Rol van die groep*) wat op induktiewe wyse uit my data-analise na vore getree het, is *Groep as motiverende invloed*; *Negatiewe invloed van die groep*; *Leerders wat bogemiddeld presteer, ervaar positiewe emosies as hulle mede-leerders kan help* en *Die belangrikheid om die ander lid/lede van jou groep versigtig te kies*.

Die volgende subkategorieë (aspekte van die kategorie *Groep as motiverende invloed*) op induktiewe wyse uit my data-analise na vore getree het, is *Ondersteunende rol van die groep*.

In my studie het agt leerders ervaar dat die groep 'n positiewe rol speel in hulle wiskundeprestasie. Hierdie bevinding (van uiters beperkte omvang) is in lyn met die siening van Bester en Fourie (2006) dat groepdruk nie noodwendig negatief is nie. Volgens Bester en Fourie (2006) speel die waardes wat die groep navolg 'n belangrike rol. In 'n groep waar akademiese prestasie die ongeskrewe kriterium is, sal groepdruk meer positief verloop as in die geval waar negatiewe gedrag kenmerkend van die lede is. Ses Graad 9-leerders het egter gevoel dat die invloed van die groep negatief is, teenoor nie een van die Graad 11-leerders wat so 'n mening huldig nie. Hierdie bevinding sluit aan by die bevindings in 'n kwantitatiewe studie (n=462) deur Bester en Fourie (2006) waaraan leerders in Graad 8 tot Graad 12 deelgeneem het, te wete dat groepdruk 'n afname toon tussen Graad 8 en Graad 12.

Drie leerders verwys na die ondersteunende rol wat die groep speel. Hierdie bevindings (van uiters beperkte omvang) is in lyn met dié van 'n KWANTITATIEWE/kwalitatiewe studie deur Tsanwani (2009) waaraan twee hoogpresterende en twee laagpresterende skole deelgeneem het, naamlik dat daar in hoogpresterende skole 'n baie sterk ondersteuningsnetwerk tussen die leerders bestaan en dat die leerders mekaar aanmoedig om hard te werk en sukses te behaal in wiskunde.

Twee Graad 11-leerders ('n seun en 'n meisie) wat bogemiddeld in wiskunde presteer (>70%), ervaar positiewe emosies as hulle ander leerders kan help. Hierdie bevindings (van uiters beperkte omvang) is in lyn met die bevindings in 'n kwalitatiewe studie (n=21) deur Walker (2006) waaraan Graad 9- tot Graad 12-leerders deelgeneem het. Die studie het

bevind dat leerders met bogemiddelde wiskundeprestasie positiewe emosies ervaar as hulle uitreik na mede-leerders wat sukkel met wiskunde. Hierdie 'positiewe emosies' tydens hulpverlening aan mede-leerders lei dan daartoe dat die leerder wat uitreik se wiskundekennis versterk word en dat sy/haar wiskundeselfkonsep verhoog.

Een Graad 9-seun in die huidige studie was van mening dat dit afhang van die tipe leerders met wie jy assosieer. Buckley (2008) het in 'n kwantitatiewe studie (n=223) waaraan Graad 8-leerders deelgeneem het, bevind dat die leerder se ervaring van die wiskundeklas afhang van die tipe groep waarby hy/sy inskakel.

5.5.2.4 Tema 4: Wiskundeprestasie binne die Suid-Afrikaanse konteks

i Subtema 4.1: Moontlike redes vir ontoereikende wiskundeprestasie

Die volgende kategorieë (aspekte van die subtema *Moontlike redes vir ontoereikende wiskundeprestasie*) wat op induktiewe wyse uit my data-analise na vore getree het, is *Nasionale vlak; Sosiale vlak; Opleiding van onderwysers; Suid-Afrikaanse leerders se ontoereikende werksingesteldheid oor die algemeen en Spesifieke probleme binne skoolverband*. Hierdie kategorieë is nooit spesifiek voorheen in die literatuur beskryf as kategorieë van die subtema *Moontlike redes vir ontoereikende wiskundeprestasie* nie.

Een leerder het die opleiding van onderwysers in Suid-Afrika bevraagteken. Hierdie bevinding (van uiters beperkte omvang) word ook deur Rademeyer (2009) gesien as 'n moontlike rede waarom Suid-Afrikaanse leerders swak presteer in wiskunde. In 'n KWANTITATIEWE/kwalitatiewe studie waaraan twee hoogpresterende en twee laagpresterende skole deelgeneem het, het Tsanwani (2009) bevind dat die onderwysers in hoogpresterende skole met betrekking tot wiskundeprestasie beter gekwalifiseer was as onderwysers in die laagpresterende skole.

Ander subkategorieë (aspekte van die kategorie *Nasionale vlak*) wat op induktiewe wyse uit my data-analise na vore getree het, is *Die invloed van korrupsie; Bevordering word bepaal deur wie 'n mens ken; Belangrikheid van onderrig as die sleutel tot beter geleenthede word nie meer beklemtoon nie* en die *Gebrek aan positiewe rolmodelle*.

Twee leerders het verwys na die probleme in die huidige politieke stelsel in Suid-Afrika waar korrupsie en onetiese gedrag (o.a. dat bevorderings in die sakesektor nie op grond van jou kwalifikasies en ondervinding gemaak word nie, maar dat dit eerder gaan oor 'wie jy ken') aan die orde van die dag is. Hierdie bevinding (van uiters beperkte omvang) is in lyn met die uitspraak deur Boshoff (2009) dat die gevolge van onetiese gedrag negatief en

destrukties is vir enige organisasie, gemeenskap en samelewing en sodoende indirek bydra tot leerders se ontoereikende wiskundeprestasie. Suid-Afrika word beskou as die land met die hoogste witboordjiemisdadisyfer ter wêreld (SA, Capital of white-collar crime, 2007) wat eweneens indirek die leerder en sy/haar wiskundeprestasie negatief beïnvloed.

Volgens 'n Graad 11-meisie is daar 'n gebrek aan positiewe rolmodelle vir die jeug wat die belangrikheid van wiskundeprestasie vir hul toekomstige beroepslewe beklemtoon. Hierdie bevinding (van uiters beperkte omvang) is in lyn met die siening van Rose (2004) dat kinders – veral gedurende adolessensie – rolmodelle nodig het en dat hierdie rolmodelle uit alle areas kom, onder andere ouers, media, familie en onderwysers.

Ek kon geen voorbeelde in die literatuur vind waar leerders vra dat die belangrikheid van wiskunde-onderrig as die sleutel tot beter geleenthede sterker beklemtoon moet word nie.

'n Volgende subkategorie ('n aspek van die kategorie *Sosiale vlak*) wat op induktiewe wyse uit my data-analise na vore getree het, was *Gebrek aan positiewe werksetiek van die Suid-Afrikaanse bevolking*. Ek kon egter nie enige bewyse in die literatuur vind waar leerders na die Suid-Afrikaanse bevolking se gebrek aan positiewe werksetiek verwys nie.

Nog subkategorieë (aspekte van die kategorie *Suid-Afrikaanse leerders se ontoereikende werksingesteldheid oor die algemeen*) wat op induktiewe wyse uit my data-analise na vore getree het, is *Tydsbestuur van individuele leerders*; *Tydsbestuur van die leerders tydens die skryf van formele assesserings* en *Leerders is nie leergierig nie*.

Ses leerders was van mening dat die gebrek aan 'n positiewe werksetiek onder die Suid-Afrikaanse bevolking bydra tot ontoereikende wiskundeprestasie en daarmee saam 'n negatiewe impak het op leerders se toekomstige beroepsmoontlikhede. Hierdie bevinding (van uiters beperkte omvang) sluit aan by die siening van Van der Merwe (2009) dat die skool die eerste plek is waar leerders kennis maak met die sosiale wêreld. Indien daar nie in die skoolomgewing reeds 'n kultuur van leer en werk gekweek word nie, gaan waardevolle eienskappe in die persoonlikheid van leerders verlore. Hierdie afwesigheid van 'n werkskultuur word beskou as een van die moontlike oorsake van die hoë werkloosheidsyfer in Suid-Afrika.

Vier leerders het verwys na die tydsbestuur van leerders om 'n balans te kry tussen hul sosiale lewe en wiskundeprestasie. 'n Graad 11-leerder was van mening dat leerders gehelp moet word met tydsbestuur tydens die skryf van formele assesserings. In die lig daarvan dat leerders in Graad 11 hulself vir tersiêre opleiding begin gereedmaak, kan

hierdie bevinding (van uiters beperkte omvang) in 'n mate in verband gebring word met die bevindings van 'n kwantitatiewe studie (n=150) deur Akinsola, Tella en Tella (2007). Universiteitstudente met wiskunde as hoofvak het aan hierdie studie deelgeneem, en daar is bevind dat daar 'n beduidende verskil bestaan tussen die wiskundeprestasie van studente wat oor effektiewe tydsbestuurvaardighede beskik en leerders wat geneig is om te sloer en uit te stel.

'n Graad 11-meisie het haar ook uitgespreek oor leerders wat nie meer leergierig is nie en wat 'n negatiewe houding jeens boeke het. Dit sluit aan by Rademeyer (2009) se uitspraak dat die gebrekkige leerkultuur by skole 'n bydraende faktor tot Suid-Afrikaanse leerders se swak prestasie in wiskunde is.

'n Volgende stel subkategorieë (aspekte van die kategorie *Spesifieke probleme binne skoolverband*) wat op induktiewe wyse uit my data-analise na vore getree het, was *Die gebrek aan motivering en omgee deur die onderwysers; Ontoereikende klaskamerbeheer en Navorsers kry nie altyd 'n korrekte indruk van klaskamergebeure nie.*

Na aanleiding van 'n informele gesprek met die leerders van Skool C is die voorstel gemaak dat videokameras in die klaskamers gebruik kan word om leerlinggedrag en ook gebeure in die wiskundeklaskamer te monitor, en dat dit as een moontlike data-insamelingsmetode oorweeg moet word.

Ek kon geen voorbeelde in die literatuur vind van leerders wat van mening was dat die navorsers nie altyd 'n korrekte indruk van gebeure in die wiskundeklaskamer kry nie.

ii Subtema 4.2: Voorstelle om ontoereikende wiskundeprestasie te verbeter

Die volgende kategorieë (aspekte van die subtema *Voorstelle om ontoereikende wiskundeprestasie te verbeter*) wat op induktiewe wyse uit my data-analise na vore getree het, is *Leerderverwante voorstelle; Voorstelle wat verwys na die aanbieding van die vak; Skoolverwante voorstelle*, en *Onderwyserverwante voorstelle*.

Vier leerders (paragraaf 5.4.4.1) was van mening dat die leerders 'n meer positiewe houding jeens wiskunde moet ontwikkel. Hierdie bevinding is in lyn met die siening van Maree (2009) dat probleme in wiskunde verwag kan word as die leerling se konatiewe onderbou (wilsaspek) nie intakt is nie. My bevinding (van uiters beperkte omvang) is in lyn met die bevindings van 'n kwantitatiewe studie (n=450) deur Tella (2007) waaraan hoërskoolleerlinge deelgeneem het, naamlik dat motivering 'n beduidende positiewe rol speel in leerders se wiskundeprestasie.

Twee leerders dui ook aan dat daar na die aanbieding van die vak gekyk moet word. Hierdie bevinding is in lyn met die bevindings van 'n kwantitatiewe studie (n= 20488) deur Phurutse (2005). Onderwysers/esse van primêre, sekondêre en spesiale skole het hieraan deelgeneem en daar is bevind dat dit nie sal help om bloot meer geld vir die onderwys beskikbaar te stel, of om die klasgroottes kleiner te maak nie, maar dat onderwysers/esse groter verantwoordelikheid vir hul leerders se prestasie moet neem.

Nog subkategorieë (aspekte van die kategorie *Skoolverwante voorstelle*) wat op induktiewe wyse uit my data-analise na vore getree het, was *Skole moet fokus op onderrig oor die hele skoolloopbaan heen i.p.v. oordrewe fokus op Graad 12 alleen* en *Klasgrootte: Die aantal leerders per klas moet minder wees*.

Soos gesien in paragraaf 5.4.4.2. was twee leerders van mening dat die aantal leerders per klas minder moet wees. Hierdie bevinding (van uiters beperkte omvang) is in lyn met die bevinding van Lubienski, Lubienski en Crane (2008) in 'n kwantitatiewe studie (n=270 000) waaraan Graad 4- en Graad 8-leerders deelgeneem het, te wete dat kleiner klasse beduidend positief korreleer met prestasie. Dit is ook verder in lyn met die van 'n kwantitatiewe studie (n=22 000) deur Konstantopoulos en Chung (2009) waaraan Graad 4- tot Graad 8-leerders deelgeneem het, naamlik dat alle leerders in hul hoërskoolloopbaan daarby baat as hulle in die laer grade in kleiner klasse was. Konstantopoulos en Chung (2009) definieer kleiner klasse as 13 tot 17 leerders, groot klasse as 22 leerders en baie groot klasse as 'n klas waar daar 'n voltydse onderwysassistent is. Volgens die Suid-Afrikaanse onderwysbeleid (DoE, 2010) is die aanbevole verhouding tussen onderwyser en leerder 1:40, maar in 2007 was dit 1:44 (Moloi & Chetty, 2011). Rademeyer (2009) reken ook dat Suid-Afrikaanse leerders se swak prestasie in wiskunde onder meer gekoppel kan word aan te groot klasse. Daar behoort myns insiens indringend gekyk word na onderwysbeleid met betrekking tot klasgrootte, veral in die laerskool.

Een Graad 9-leerder wys daarop dat skole nie net intensiewe wiskunde-intervensieprogramme vir hul matrieks moet aanbied nie, maar dat die fokus van hierdie intervensieprogramme ook die laer grade moet insluit. Ek kon geen bewyse in die literatuur vind wat daarop wys dat leerders in die laer grade 'n behoefte vir spesiale wiskunde-intervensieprogramme uitspreek nie.

'n Volgende stel subkategorieë (aspekte van die kategorie *Onderwyserverwante voorstelle*) wat op induktiewe wyse uit my data-analise na vore getree het, was *Onderwysers moet meer geduld aan die dag lê; Onderwysers moet passievol wees oor die vak* en

Onderwysers moet nie aanbeweeg in die kurrikulum alvorens die leerders die konsepte bemeester het nie.

’n Graad 9-meisie het spesifiek daarna verwys dat onderwysers meer geduld aan die dag moet lê; twee leerders het verwys na die manier waarop die onderwyser die wiskunde aanbied en ’n Graad 9-seun het bepleit dat die onderwysers meer passievol moet wees oor wiskunde. Hierdie bevinding (van uiters beperkte omvang) is in lyn met die bevindings in ’n kwalitatiewe studie (n=20) deur Attard (2011) waaraan Graad 6- tot 8-leerders deelgeneem en waar die leerders die volgende kwaliteite van ’n goeie wiskundeonderwyser identifiseer: hy/sy moet passievol wees oor wiskunde; hy/sy moet leerders aanmoedig om positief te wees teenoor wiskunde; hy/sy moet duidelike verduidelikings gee, en hy/sy moet ingestel wees op die leerders se individuele behoeftes. Twee Graad 9-leerders het dit gestel dat onderwysers nie moet aanbeweeg in die kurrikulum alvorens die leerders die konsepte bemeester nie. Hierdie bevindings (van uiters beperkte omvang) is in lyn met dié van Tsanwani (2009) wat bevind het dat wiskunde-onderwysers van high performinghoogpresterende skole leerders se vorige kennis in ag neem wanneer hulle hul lesvoorbereiding doen. Hierdie onderwysers het ook ekstra lesse gereël vir leerders wat sukkel met sekere konsepte. Daarenteen was onderwysers van die laagpresterende skole geneig om slegs die voorgeskrewe handboek slaafs te volg.

5.5.3 Triangulasie van die twee stelle resultate (kwantitatief en kwalitatief)

In die volgende drie bladsye kyk ek deurskouend terug oor hoofstuk 5. Ek struktureer die bespreking deur te soek na patrone wat sowel in die kwantitatiewe en kwalitatiewe resultate gemanifesteer het.

5.5.3.1 Geslag as faktor wat die middel-adolessent se wiskundeprestasie medebepaal

Die resultate van my kwantitatiewe data wys daarop dat die Graad 9-meisies (56,98%) beter in wiskunde presteer het as die Graad 9-seuns (50,61%). Daar is egter amper geen verskil in die wiskundeprestasie van die Graad 11-seuns (44,89%) en meisies (44,03%) nie. Drie meisies en twee seuns (uit die totale groep) was van mening dat meisies beter vaar in wiskunde as seuns, terwyl nog vyf leerders (drie seuns en twee meisies) geglo het dat wiskundeprestasie onafhanklik van geslag is. Nie een leerder het aangedui dat seuns beter as meisies in wiskunde presteer nie.

5.5.3.2 Studiegewoontes as voorspeller van die middel-adolessent se wiskundeprestasie

Elf leerders (sewe meisies en vier seuns) was van mening dat die meisies se werkywer en werksetiek die rede is waarom hulle beter as seuns in wiskunde presteer. Die stapsgewyse regressiemodel dui aan dat Studiegewoontes (P3) as die tweede belangrikste voorspeller van wiskundeprestasie vir beide die Graad 9- en 11-meisies na vore getree het.

5.5.3.3 Rol van emosies in die middel-adolessent se wiskundeprestasie

- i. Emosies van die leerders – Die kwantitatiewe resultate van my studie dui daarop dat aspekte van emosionele intelligensie 'n rol speel in die adolessent se wiskundeprestasie. Aanpasbaarheid is 'n beduidende voorspeller van wiskundeprestasie vir beide Graad 9- en 11-groepe. Algemene gemoedstoestand (E) was 'n beduidende voorspeller vir die Graad 9-groep se wiskundeprestasie, terwyl Intrapersoonlike vaardighede (A) 'n beduidende voorspeller vir die Graad 11-groep se wiskundeprestasie was. Twee Graad 11-leerders het positiewe emosies ervaar as hulle ander leerders kon help.
- ii. Emosies van die onderwyser/es – Twee seuns het ook gewys op die negatiewe invloed op leerders se funksionering in die wiskundeklas as die onderwyser sukkel met emosionele beheer.

5.5.3.4 Die verband tussen Probleemoplossing (P4), dissipline en klaskamerbeheer in die middel-adolessent se wiskundeprestasie

Aanpasbaarheid (D) as 'n EI-komponent sluit die volgende onderafdelings in: Realiteitstoetsing, Buigbaarheid en Probleemoplossing. Seuns se ontoereikende wiskundeprestasie kan soms in verband gebring word met aspekte van hul gedrag in die klaskamer wat hul probleemoplossingsvaardighede negatief kan beïnvloed. Twee Graad 9- en twee Graad 11-seuns stel dit dat die meisies weet wanneer om te speel en wanneer om ernstig te wees. Twee ander Graad 9-leerders ('n seun en 'n meisie) was van mening dat die onderwyser se gebrek aan klaskamerbeheer bydra tot leerders se negatiewe ervarings met die wiskundeonderwyser en dat dit weer hul wiskundeprestasie negatief beïnvloed.

5.5.3.5 Rol van stres en Wiskundeangs (P2) in die middel-adolessent se wiskundeprestasie

Drie Graad 9-leerders het aangedui dat hulle wel stres aanvaar. Wiskundeangs (P2) was ook 'n beduidende voorspeller van wiskundeprestasie vir Graad 9-seuns en -meisies. Twee Graad 11-leerders verwys ook na stres maar sien dit as 'n positiewe invloed op 'n leerder se

wiskundeprestasie. Die Graad 9-seuns se stres het in aggressiewe gedrag gemanifesteer, soos om goed te breek, terwyl die meisies van internaliserende gedrag gebruik gemaak het om stres te hanteer, soos om te slaap.

5.6 SAMEVATTING

In hierdie hoofstuk het ek die data-insamelingsproses beskryf wat in 2010 en 2011 plaasgevind het. Die kwantitatiewe data is in die eerste fase van die studie ingesamel met behulp van twee gestandaardiseerde vraelyste: die *BarOn EQ-i:YVTM* (Bar-On & Parker, 2000) en die SOW (Maree, 1997). Die *BarOn EQ-i:YVTM* is 'n gestandaardiseerde vraelys oor **emosionele intelligensie** wat uit vyf komponente bestaan: Intrapersoonlike vaardighede, Interpersoonlike vaardighede, Aanpasbaarheid, Stresbestuur en Algemene gemoedstoestand. Die SOW (Maree, 1997) is 'n gestandaardiseerde vraelys oor **Studie-oriëntering in wiskunde** en bestaan uit die volgende dimensies: Studiehouding, Wiskundeang, Studiegewoontes, Probleemoplossingsgedrag, Studiemilieu en Inligtingverwerking. Die kwalitatiewe data is ingesamel met behulp van drie fokusgroeponderhoude, observasie, veldnotas en 'n reflektiewe joernaal.

Wat die kwantitatiewe data betref, is die frekwensieverspreiding van die totaaltellings ten opsigte van graad en geslag, die resultate van Pearson-korrelasie en stapsgewyse regressieanalise gegee en bespreek. Ten opsigte van die kwalitatiewe data het die bespreking gefokus op die temas en subtemas wat uit vorige literatuurstudies na vore getree het en wat na aanleiding van die dataontleding deduktief bevestig is, asook op kategorieë en subkategorieë wat op induktiewe wyse na vore getree het. In die literatuurkontrole is die KWANTITATIEWE en kwalitatiewe resultate van hierdie studie in verband gebring met die literatuurstudie wat in hoofstukke 2 en 3 onderneem is. Die doel daarvan was om die bevindings van hierdie studie te verifieer en te vergelyk met bevindings van ander studies oor die verband tussen emosionele intelligensie, studie-oriëntasie in wiskunde en die middel-adolesent se wiskundeprestasie. Die triangulasie van die resultate van die twee stelle data (KWANTITATIEF en kwalitatief) is bespreek aan die hand van patrone wat in beide stelle resultate gemanifesteer het.

Deur middel van stapsgewyse regressieanalise het die SOW-dimensies – Studiegewoontes (P3), Wiskundeang (P2) en die EI-komponente – Algemene gemoedstoestand (E) en Aanpasbaarheid (D) vir die Graad 9-groep as beduidende voorspellers van wiskundeprestasie na vore getree. Vir die Graad 11-groep het die SOW-dimensies – Inligtingverwerking (P6) en Probleemoplossing (P4) en die EI-komponente –

Intrapersoonlike vaardighede (A) en Aanpasbaarheid (D) as beduidende voorspellers van wiskundeprestasie na vore getree. Wat die seuns in beide Graad 9 en 11 betref, het slegs dimensies van die SOW as beduidende voorspellers van wiskundeprestasie na vore getree. Vir die Graad 9-seuns was Wiskundeangs (P2) die belangrikste voorspeller van wiskundeprestasie, gevolg deur Probleemoplossing (P4). Vir die Graad 11-seuns het slegs Probleemoplossing (P4) as beduidende voorspeller van wiskundeprestasie na vore getree. Vir die Graad 9-meisies het die volgende voorspellers van wiskundeprestasie, in volgorde van belangrikheid, na vore getree: SOW-dimensies: Wiskundeangs (P2), Studiegewoontes (P3) en EI-komponent – Algemene gemoedstoestand (E). Twee SOW-dimensies – Inligtingverwerking (P6) en Studiegewoontes (P3) het as belangrikste voorspellers van wiskundeprestasie vir die Graad 11-meisies na vore getree.

Ten opsigte van die kwalitatiewe data het die volgende vier TEMAS (en **subtemas**, *kategorieë* en (subkategorieë)¹⁷ na vore getree:

- **Tema 1: STUDIE-ORIËNTASIE IN WISKUNDE – Gevoelens jeens wiskunde** – Liefde vir wiskunde, Wiskunde is harde werk, Vrees vir wiskunde, Negatiewe ingesteldheid jeens wiskunde, Verband tussen gevoelens en wiskundeprestasie en Verband tussen wiskundeprestasie en selfbeeld; **Selfvertroue** – Oormaat selfvertroue; **Stres en streshanteringsvaardighede** – Stres as motiverende faktor, Stres as verlammeende faktor, Onderwerpe in wiskunde veroorsaak meer stres as ander en Gedragsmanifestasies van stres (Eksternaliserende gedrag en Internaliserende gedrag); **Studiemetodes** – Die waarde van groepwerk, Die waarde van verduideliking deur emosioneel ondersteunende vriende, Die geduld van vriende wanneer hulle verduidelik, Die kalmerende rol van musiek en Die waarde van oefening
- **Tema 2: DIE ROL VAN BIOGRAFIESE ASPEKTE T.O.V. WISKUNDEPRESTASIE – Geslag as faktor wat wiskundeprestasie medebepaal** – Meisies vaar beter as seuns in wiskunde, Beide geslagte beskik oor dieselfde vermoëns om in wiskunde te presteer en Werkywer en werksingesteldheid word verkeerdelik vertolk as geslagsverwante faktor wat wiskundeprestasie medebepaal; **Kulturele groep as faktor wat wiskundeprestasie medebepaal** – Leerders van Asiatiese herkoms

¹⁷ TEMAS word voortaan in hoofletters geskryf, **subtemas** sal in **vetdruk** geskryf word, *kategorieë* word *kursief* geskryf en (subkategorieë) word tussen (hakies) geplaas en onderstreep.

presteer beter in wiskunde as leerders uit ander bevolkingsgroepe, (Werksetiek van die Asiatiese leerders), (Ouderdom waarop Asiatiese leerders wiskunde begin leer) en (Dit is slegs 'n stereotipering dat een kultuurgroep beter is as 'n ander kultuurgroep); **Onderrigtaal as faktor wat wiskundeprestasie medebepaal**, – Waarde van Engels as internasionale onderrigtaal oor die algemeen, Gebrekkige waarde van Engels as onderrigtaal in wiskunde en Afrikatale is problematies ten opsigte van die onderrig en leer van wiskunde

- **Tema 3: INVLOED VAN ANDER ROLSPELERS OP WISKUNDEPRESTASIE – Rol van die ouers** – Positiewe houding jeens wiskunde, Ouers se siening van die belangrikheid van wiskunde as vak, Ouers motiveer leerders om beter te presteer, Verband tussen die rol van die ouer en wiskundeprestasie, Ouers moet meer betrokke wees by die leerders se huiswerk en Ouers moet adolessensie as ontwikkelings stadium verstaan; **Rol van die onderwysers** – Onderwysers as motiveerders, Negatiewe ervarings van leerders met nie-ondersteunende wiskunde-onderwysers in die hoërskool (Onderwyser is nie regtig toegewyd nie), (Onderwyser se gebrek aan emosionele beheer), (Onderwyser sukkel met klaskamerbeheer) en (Onderwyser gaan te vinnig deur nuwe konsepte); **Rol van die groep** – Groep as motiverende invloed (Ondersteunende rol van die groep), Negatiewe invloed van die groep, Leerders wat bogemiddeld presteer, ervaar positiewe emosies as hulle medeleerders kan help en Die belangrikheid om die ander lid/lede van jou groep versigtig te kies
- **Tema 4: WISKUNDEPRESTASIE BINNE DIE SUID-AFRIKAANSE KONTEKS – Moontlike redes vir ontoereikende wiskundeprestasie** – Nasionale vlak (Probleme in die huidige politieke stelsel), (Die invloed van korrupsie), (Bevordering word bepaal deur wie 'n mens ken), (Belangrikheid van onderrig as die sleutel tot beter geleenthede word nie meer beklemtoon nie) en (Gebrek aan positiewe rolmodelle); Sosiale vlak (Gebrek aan 'n positiewe werksetiek van die Suid-Afrikaanse bevolking); Opleiding van onderwysers, Suid-Afrikaanse leerders se ontoereikende werksingesteldheid oor die algemeen (Tydsbestuur van individuele leerders), (Tydsbestuur van die leerders tydens die skryf van formele assesserings) en (Leerders is nie leergierig nie); Spesifieke probleme binne skoolverband (Die gebrek aan gebrek aan motivering en omgee deur die onderwysers), (Ontoereikende klaskamerbeheer) en (Navorsers kry nie altyd 'n korrekte indruk van klaskamergebeure nie); **Voorstelle om ontoereikende wiskundeprestasie te verbeter** – Leerderverwante voorstelle, Voorstelle wat verwys na die aanbieding van

die vak en Skoolverwante voorstelle (Fokus op onderrig oor die hele skoolloopbaan heen i.p.v. oordrewe fokus op Graad 12 alleen) en (Klasgrootte); Onderwyserverwante voorstelle (Onderwysers moet meer geduld aan die dag lê), (Onderwysers moet passievol wees oor die vak) en (Onderwysers moet nie aanbeweeg in die kurrikulum alvorens die leerders die konsepte bemeester het nie).

Tydens die triangulasieproses het die volgende temas in sowel die kwantitatiewe as die kwalitatiewe resultate gemanifesteer:

- Geslag as faktor wat die middel-adolesent se wiskundeprestasie medebepaal.
- Studiegewoontes as voorspeller van die middel-adolesent se wiskundeprestasie.
- Rol van emosies in die middel-adolesent se wiskundeprestasie.
- Die verband tussen Probleemoplossing (P4), dissipline en klaskamerbeheer in die middel-adolesent se wiskundeprestasie.
- Rol van stres en Wiskundeangst (P2) in die middel-adolesent se wiskundeprestasie.

Soos vroeër aangedui, is die rol van geslag as faktor wat die middel-adolesent se wiskundeprestasie medebepaal in geen ander studie deur sowel die kwan- as die kwal- analyse uitgewys nie. Die bevindings ten opsigte van die temas wat in my studie gemanifesteer het, moet teen die agtergrond van my literatuurstudie asook my persoonlike waarnemings en ervarings geïnterpreteer word: Die oorgrote meerderheid van die studente wat aan hierdie studie deelgeneem het, is Tswanasprekers. In die 22 jaar wat ek in dié gemeenskap as onderwyseres, remediërende terapeut wat spesialiseer in wiskunde, en as opvoedkundige sielkundige betrokke was, het daar verskeie sosiale veranderings plaasgevind. Van die ouers van hierdie Tswanasprekende leerders, waarvan 'n groot getal enkelouers (vroue) is, is self nog besig met die proses van self-aktualisering en dus hulle eie studies. Hierdie ouers (dikwels vroue) motiveer dan ook hul kinders (in toenemende mate juis ook hul dogters) meer om in wiskunde te presteer. Hulle soek dikwels om verskeie redes hulp buite skoolverband om hul kinders met wiskunde te help. Die skole het nie intervensieprogramme om leerders wat ontoereikend presteer in wiskunde te help nie, hulle besef die waarde van wiskunde vir toekomstige beroepsgeleenthede en hulle wil nie graag hê dat hulle kinders soos hulle moet sukkel in wiskunde nie. Daar moet egter in gedagte gehou word dat die drie skole wat aan my studie deelgeneem het in die 'stedelike' gebied geleë is.

Die bevindings in my studies dui daarop dat die Graad 9-meisies se wiskundeprestasie hoër is as dié van die seuns (sien paragraaf 5.5.1). Een moontlike

verklaring hiervoor is dat ma's hulle dogters meer motiveer om ekonomies onafhanklik te wees. Stereotipering ten opsigte van wiskundeprestasie blyk dus minder te word in die gemeenskap (Tomasetto *et al.*, 2011). Beide ouers en leerders in hierdie gemeenskap blyk dus weg te beweeg van die tradisionele siening dat net sekere beroepe geskik is vir meisies. 'n Moontlike rede hiervoor is die blootstelling van leerders aan beroepsuitstallings by die universiteit en besoeke deur universiteite aan die skole. Dit dra daartoe by dat die meisies meer blootstelling kry aan 'n groter verskeidenheid van moontlike beroepskeuses. Die Tswanavroue staan ook baie sterker op vir die regte van vroue – soos blyk uit die talle hoë poste in die gemeenskap wat deur vroue gevul word.

Een moontlike rede vir die Graad 9-seuns (sien paragraaf 5.5.1) se ontoereikende wiskundeprestasie is die feit dat die gemeenskap nie genoeg gesonde vermaak vir die adolessent bied nie en dat vrye tyd meestal verwyd word deur by negatiewe bedrywighede betrokke te raak. Dit is dan ook in die oorgrote meerderheid gevalle die seuns wat betrokke raak by hierdie bedrywighede. Dit hou hulle dikwels uit die skool of beïnvloed hul houding teenoor skoolwerk negatief, iets wat moontlik verband kan hou met hoër vlakke van impulsiwiteit (Davis & Carr, 2001). Hierdie negatiewe en impulsiewe aangeleerde gedrag manifesteer ook in die wiskundeklas en het die potensiaal om die seuns se wiskundeprestasie negatief te beïnvloed.

Studiegewoontes word deur sowel die kwan- as die kwal-analise uitgewys as voorspeller van die middel-adolessent se wiskundeprestasie. Hierdie bevinding kan moontlik in 'n bepaalde mate spruit uit die feit dat onderwysers in die streek waarin ek my navorsing uitgevoer het, oorwegend die mening toegedaan is dat harde werk in wiskunde (insluitend toereikende studiegewoontes) 'n vername rol speel in wiskundeprestasie en dat hierdie faset sterk beklemtoon en bevorder word in klasse in hierdie streek. Ook ouers (by uitsteking Tswana-ouers) is hierdie mening toegedaan en reik meer en meer uit na professionele hulp buite skoolverband om leerders te help met studiemetodes en ekstra wiskundelesse. Ouers spreek dikwels teenoor onderwysers in my streek die versugting uit dat hulle om verskeie redes hulp buite skoolverband soek om hulle kinders met wiskunde te help. Die meeste skole bied nie toepaslike intervensieprogramme aan om leerders wat ontoereikend in wiskunde presteer te help nie. Ouers stel egter toenemend **hoër** verwagtings aan hul kinders ten opsigte van wiskundeprestasie, want hulle besef die waarde van wiskunde vir toekomstige beroepsgeleenthede en wil nie graag hê dat hulle kinders soos hulle moet sukkel in wiskunde nie. Hulle doen dus alles wat hulle kan om seker te maak dat die kinders so hard as moontlik werk in wiskunde. Onderwysers is ook toenemend onder druk om hul leerders se prestasie in wiskunde te verbeter. Twee van die skole bied

intervensieprogramme vir wiskundeleerders aan. Skool B het byvoorbeeld 'n *Maths Academy* vir hulle Graad 12-leerders, wat ook deur leerders van ander skole bygewoon mag word. Skool C bied ekstra lesse (nie remediërende lesse nie) aan vir leerders in sekere onderwerpe in wiskunde. Volgens Erasmus (2002) kan 'n remediëringstrategie in wiskunde vir Tswanasprekende leerders positief daartoe bydra om ontoereikende wiskundeprestasie aan te spreek deur diagnostiese evaluerings deel van die assesseringsprogram te maak. Die doeltreffendheid van hierdie intervensieprogramme by Skool B en C is egter nog nie vasgestel nie. Talle onderwysers is boonop nie opgelei om diagnostiese evaluerings te doen nie; iets wat die intervensieprogramme oneffektief maak.

Alhoewel baie studies verwys na die rol van affek in wiskundeprestasie kon ek geen studies vind wat spesifiek verwys na die rol van emosies (soos gedefinieer in terme van emosionele intelligensie) in die middel-adolessent se wiskundeprestasie nie. Beide kwan- en kwal-analise verwys na emosies se rol in wiskundeprestasie. In my studie het die volgende drie komponente van EI as voorspellers van wiskundeprestasie na vore getree: Aanpasbaarheid (D) (vir beide Graad 9 en Graad 11), Intrapersoonlike vaardighede (A) (vir Graad 11) en Algemene gemoedstoestand (E) (vir Graad 9). Die emosionele klimaat in die wiskundeklaskamer, en veral die onderwyser se gebruik en verstaan van emosies, is potensieel belangrik vir die leerders in die hoërskool aangesien Algemene gemoedstoestand (E) onder meer verwys na 'n positiewe ingesteldheid. Hierdie positiewe ingesteldheid moet deur die wiskundeonderwyser aan die leerders gemodelleer word.

Die verband tussen Probleemoplossing (P4), dissipline en klaskamerbeheer in die middel-adolessent se wiskundeprestasie is in beide my kwan- en kwal-analise uitgewys. Dit sluit aan by die emosionele klimaat van die klaskamer wat een van die voorvereistes vir probleemoplossing is. Een van die moontlike redes waarom hierdie tema uitgewys is, is dat daar nie sprake van wiskundeleer kan wees as die onderwyser wiskunde-onderrigtyd moet gebruik om klaskamerbeheer toe te pas nie (Tsanwani, 2009). Dissipline en klaskamerbeheer hou ook verband met ontwrigtende gedrag in die wiskundeklas, wat veral bydra tot seuns se ontoereikende wiskundeprestasie (Kenney-Benson, Pomerantz, & Ryan & Patrick, 2006).

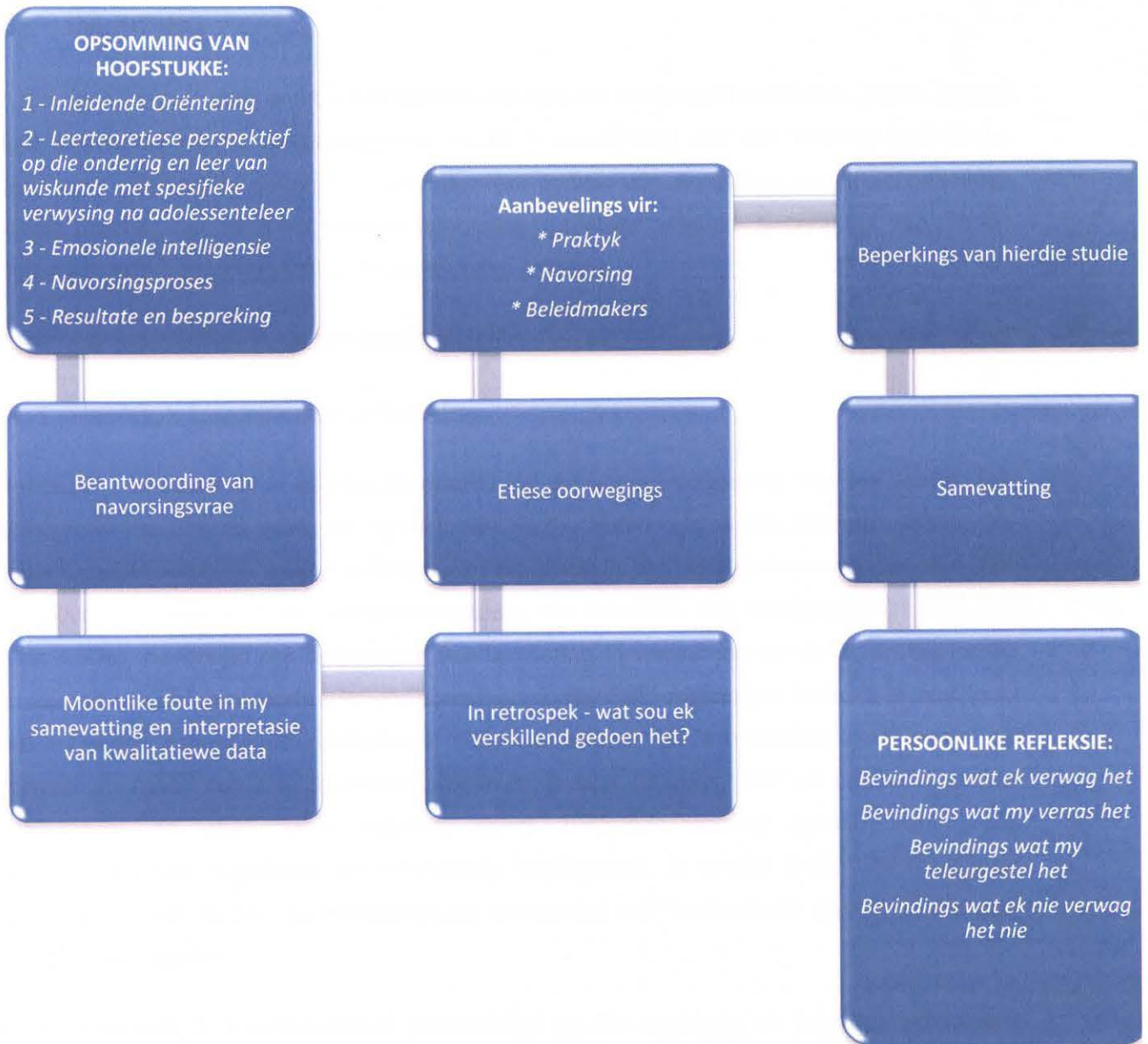
Die rol van stres en wiskundeangs (P2) het uit sowel die kwan- en kwal-analise geblyk. Drie Graad 9-leerders het aangedui dat hulle stres as debilerend ervaar, teenoor drie Graad 11-leerders wat dit as motiverend ervaar (sien subtema 1.3, paragraaf 5.4.1.3). Dit is bekend dat stres motiverend of remmend kan inwerk op 'n leerder se wiskundeprestasie (Mattarella-Micke, Kozak, Foster & Beilock, 2011). My

navorsingbevindings verwys egter ook na die verskillende wyses waarop die seuns en meisies stres hanteer. Daar is nie voorheen in die literatuur enige kwantitatiewe en kwalitatiewe studies wat verwys na gedragsmanifestasies van stres as gevolg van wiskunde nie en ook nie in terme van geslag nie. Volgens my bevindings (sien weer subtema 1.3, paragraaf 5.4.1.3) maak seuns gebruik van eksternaliserende gedrag en meisies van internaliserende gedrag om stres te hanteer. Die seuns raak aggressief (soos om goed te breek). Hierdie aggressiewe gedrag kan moontlik toegeskryf word aan 'n gebrek aan emosionele woordeskat en swak streshanteringsvaardighede, wat indirek verband hou met die seuns se emosionele intelligensie.

In die volgende hoofstuk reflekteer ek oor my studie, word die navorsingsvrae herbesoek en maak ek enkele gevolgtrekkings. Ek verwys ook na die tekortkomings van my studie en maak aanbevelings vir verdere navorsing.

HOOFSTUK 6

BESPREKINGS EN AANBEVELINGS



HOOFSTUK 6

BESPREKINGS EN AANBEVELINGS

6.1 INLEIDING

In hierdie hoofstuk word eerstens 'n opsomming van die vorige vyf hoofstukke gegee, gevolg deur antwoorde op die navorsingsvrae, asook 'n opsomming van die resultate/bevindings. Daar word ook kortliks gefokus op die moontlike bydrae van die studie, asook aanbevelings vir die praktyk, opleiding en verdere navorsing. Laastens volg die beperkings van hierdie studie asook 'n kort samevatting en persoonlike refleksie.

6.2 OPSOMMING VAN HOOFSTUKKE

6.2.1 Hoofstuk 1: Inleidende Oriëntering

Hoofstuk 1 bestaan uit 'n inleidende oriëntering en konseptualisering van my studie. Die agtergrond van die navorsing en my rasionaal vir die studie is in hierdie hoofstuk gegee. Die navorsingsprobleem is beskryf in terme van die krisis in die Suid-Afrikaanse onderwys met betrekking tot wiskunde en wiskundeprestasie; die resultate van TIMSS (2003) (van der Walt, 2008); navorsing oor faktore wat leerfasilitering in wiskunde beïnvloed, en nasionale strategieë om ontoereikende wiskundeprestasie in die Suid-Afrikaanse konteks te fasiliteer. Die konsepte “Emosionele intelligensie” (EI), “adolesent” en “emosionele intelligensie” as konsep en faset van die adolesent se lewe is ook omskryf. Die rol van emosionele intelligensie en akademiese sukses, asook wiskundeprestasie gesien vanuit die perspektiewe van kognitiewe en emosionele intelligensie, is verder belig. Die teoretiese raamwerk, sowel as die navorsingstrategie en -proses wat in die studie gevolg is, het ook aan die beurt gekom.

6.2.2 Hoofstuk 2: Leerteoretiese perspektief op die onderrig en leer van wiskunde met spesifieke verwysing na adolessenteleer

In hierdie hoofstuk is 'n intensiewe literatuurstudie rakende teorieë in die leer en onderrig van wiskunde oor die afgelope eeu onderneem. Daar is ook gefokus op die verskillende stadia in die kognitiewe ontwikkeling van kinders volgens Piaget se ontwikkelingsteorie, met spesifieke verwysing na adolessensie. Die rol van metaleer in die leer en onderrig van wiskunde is voorts uitgelig. Ontoereikende wiskundeprestasie is belig vanuit die adolessente

leerder se persoonsmoontlikhede, studie-oriëntasie in wiskunde, asook die rol van skool-, gesins- en geslagsverwante faktore.

6.2.3 Hoofstuk 3: Emosionele intelligensie

In hierdie hoofstuk is die agtergrond tot die ontstaan van die konsep EI, asook bestaande definisies en EI-modelle ondersoek. 'n Intensiewe literatuurstudie oor die rol van EI in positiewe sielkunde is onderneem en EI as faset van die adolessent se lewe is verken.

6.2.4 Hoofstuk 4: Navorsingsproses

Hoofstuk 4 is gewy aan 'n meer gedetailleerde bespreking van die navorsingsproses wat in die studie gevolg is. Die verband tussen emosionele intelligensie, studie-oriëntasie en wiskundeprestasie van die middel-adolessent is ondersoek vanuit 'n sosio-konstruktivistiese paradigma wat op sy beurt vanuit die interpretivistiese paradigma ontwikkel het. Die bespreking verwys verder na die KWANTITATIEF-kwalitatiewe¹⁸ navorsingsontwerp en -metodologie, asook die kwaliteitsversekeringskriteria (geldigheid en betroubaarheid van die kwantitatiewe komponent, en kredietwaardigheid, oordraagbaarheid en vertroubaarheid van die kwalitatiewe komponent) van die studie.

6.2.5 Hoofstuk 5: Resultate en bespreking

In hierdie hoofstuk is die resultate van die KWANTITATIEWE komponent – *Bar-on EQ-i:YV* (Bar-On & Parker, 2000) en SOW (Maree, 1997), sowel as die kwalitatiewe komponent (fokusgroeponderhoude, observasie en refleksie) van die studie weergegee. Die frekwensieverspreiding van die totaaltellings ten opsigte van graad en geslag is gegee en bespreek. Die resultate van Pearson-korrelasie en stapsgewyse regressieanalise is verskaf en bespreek. Die temas, subtemas, kategorieë en subkategorieë wat uit die kwalitatiewe komponent van die studie na vore getree het, is beskryf. In die literatuurkontrolle het ek die resultate van my studie in verband gebring met die literatuurstudie wat in hoofstukke 2 en 3 onderneem is (asook ander relevante literatuur wat onder my aandag gebring is). Die doel hiermee was om die navorsingsbevindings van hierdie studie te verifieer met bevindings van ander studies rakende die verband tussen emosionele intelligensie, studie-oriëntasie in

¹⁸Die DOMINANTE-minder-dominante model (in hierdie geval, KWAN + kwal) is in hierdie studie geïmplementeer waar 'KWAN' dui op die hoër prioriteit van die kwantitatiewe benadering en 'kwal' op die laer prioriteit van die kwalitatiewe benadering.

wiskunde en die middel-adolesent se wiskundeprestasie. Die triangulasie van die resultate van die twee stelde data (KWANTITATIEF en kwalitatief) is bespreek aan die hand van patrone wat in beide stelde resultate gemanifesteer het.

6.3 BEANTWOORDING VAN NAVORSINGSVRAE

Verskeie faktore beïnvloed wiskundeprestasie, met inbegrip van bekwaamheid, belangstelling, leerders se agtergrond, kultuur en die gehalte van onderrig. Studie-oriëntasie in wiskunde speel ook 'n beduidende rol in die leerders se uiteindelik wiskundeprestasie. Alhoewel baie studies na die rol van affek in wiskundeprestasie verwys, kon ek geen studie opspoor wat spesifiek op die verband tussen leerders se emosionele intelligensie, studie-oriëntasie in wiskunde en hul wiskundeprestasie fokus nie. Dit het my laat wonder watter rol emosionele intelligensie en studie-oriëntasie in wiskunde in die middel-adolesent se wiskundeprestasie speel. Om hierdie vraag te beantwoord is die probleemstelling van my studie soos volg geformuleer: Wat is die moontlike verband tussen emosionele intelligensie, studie-oriëntasie in wiskunde en die middel-adolesent se wiskundeprestasie? Om meer inligting rakende die primêre navorsingsvraag te verkry is die volgende subvrae geformuleer:

- Wat is die aard van emosionele intelligensie en studie-oriëntasie in wiskunde?
- Wat is die aard en betekenis van wiskundeprestasie?
- In watter mate voorspel ('n kombinasie van fasette van) emosionele intelligensie en studie-oriëntasie middel-adolesente se wiskundeprestasie?
- Hoe vergelyk verskillende geslag- en graadgroepe (in hierdie studie verteenwoordig)?

Ek het gepoog om my navorsingsvrae vanuit die sosio-konstruktivistiese paradigma (wat vanuit 'n interpretivistiese paradigma ontwikkel het) te beantwoord. Deur my navorsing vanuit 'n interpretivistiese paradigma te implementeer het ek as navorser die stelling gemaak dat menslike gedrag – en in die geval van my studie, die rol van emosionele intelligensie en studie-oriëntasie in wiskunde in die middel-adolesent se wiskundeprestasie – net van “binne” verstaan kan word. Hiermee bedoel ek dat ek as navorser gefokus het op hoe die middel-adolesent sy/haar sosiale lewe ‘konstrueer’ deur betekenisgewings met ander te deel.

6.3.1 Die aard van emosionele intelligensie en studie-oriëntasie in wiskunde

Uit my literatuurstudie (sien: Hoofstuk 3) blyk dit dat emosionele intelligensie (EI) omskryf word as 'n reeks nie-kognitiewe vermoëns en vaardighede wat 'n individu se vermoë

beïnvloed om veranderinge in die omgewing te hanteer. Dit kan simplisties gedefinieer word as die intelligente gebruik van emosies. Bar-On (2007) wys egter daarop dat die konsep “emosionele intelligensie” nog nie bevredigend gepeil en omskryf is nie.

My literatuurstudie (sien: Afdeling 2.2.2.2) wys op die belangrikheid van ’n stewige affektiewe onderbou as noodsaaklike ondersteunende struktuur vir toereikende kognitiewe prestasie in wiskunde. Die leerder se ‘affektiewe’ (gevoelens) verwys onder meer na sy/haar emosies (wat verband hou met sy/haar emosionele intelligensie) en studie-oriëntasie in wiskunde (gewoontes en houdings in wiskunde; die wyse waarop hy/sy wiskundige inligting verwerk; probleemoplossingsgedrag (probleemoplossingsingesteldheid en -vermoëns in wiskunde), en sosiale faktore (die leerder se studiemilieu (sosiale, fisieke én beleefde milieu)). Uit die literatuurstudie (sien: Hoofstuk 3) blyk dit dat emosionele stressors dikwels verhoed dat kinders hul akademiese potensiaal bereik en dat emosionele intelligensie toenemend in verband gebring word met akademiese prestasie, wat wiskundeprestasie insluit.

My literatuurstudie (sien: Afdeling 2.2.3) wys op die verbande tussen die velde van studie-oriëntasie in wiskunde en ook op die belangrikheid daarvan dat aandag gegee moet word aan leerders se studie-oriëntasie in wiskunde ten einde hul begrip in wiskunde te bevorder en daardeur hulle wiskundeprestasie te verbeter

6.3.2 Die aard en betekenis van wiskundeprestasie

Wiskundeprestasie behels meer as net ’n wiskundepunt. In my literatuurstudie word daar onderskeid getref tussen sosiale, kognitiewe en metakognitiewe, konatiewe en affektiewe fasette van wiskundeprestasie (sien: Afdeling 2.2.2).

Affektiewe onderbou verwys onder meer ook na verskeie faktore wat ’n betekenisvolle rol speel in leerders se uiteindelijke prestasie in wiskunde. Hieronder resorteer die leerder se gevoelens rondom wiskunde; die wyse waarop die leerder die onderwysers, die klasatmosfeer, sy/haar huislike omstandighede en die onderrig van die vak beleef; en die leerder se gevoelens rondom wiskunde. My literatuurstudie (sien: Afdeling 2.2.1) dui daarop dat navorsing rakende wiskundeprestasie en verwante sake in die Suid-Afrikaanse konteks deur die volgende lense beskou moet word:

- Die makrovlak, naamlik sosio-ekonomiese kontekste
- Die mesovlak, naamlik die skool en die gesin

- Die mikrovlak, naamlik persoonlike invloede

6.3.3 In watter mate voorspel (’n kombinasie van fasette van) emosionele intelligensie en studie-oriëntasie middel-adolessente se wiskundeprestasie?

6.3.3.1 Beantwoording van die derde navorsingsvraag aan die hand van die kwantitatiewe aspek van my studie

i. EI-komponente as voorspellers van wiskundeprestasie

Die volgende EI-komponente het as voorspellers van wiskundeprestasie na vore getree (sien: Afdeling 5.2.2.2.),

- **Algemene gemoedstoestand (E)** (sien: Afdeling 5.2.2.2), as ’n EI-komponent het die volgende onderafdelings ingesluit: Gelukkigheid (die vermoë om met die self, ander en met die lewe in die algemeen tevrede te wees) en Optimisme (die vermoë om ’n positiewe uitkyk op die lewe te hê). Gelukkigheid en Optimisme het ’n beduidende rol by die totale Graad 9-groep asook by die Graad 9-meisiesgroep gespeel.
- **Aanpasbaarheid (D)** (sien: Afdeling 5.2.2.2), was ’n beduidende voorspeller van wiskundeprestasie vir beide graadgroepe. Aanpasbaarheid (D) as ’n EI-komponent sluit die volgende onderafdelings in: Realiteitstoetsing (die vermoë om eie gevoelens te valideer en eksterne realiteite in gedagte te hou); Buigbaarheid (die vermoë om veranderings in die alledaagse lewe te hanteer en daarby aan te pas), en Probleemoplossing (die vermoë om in die alledaagse lewe te hanteer en daarby aan te pas). Seuns se ontoereikende wiskundeprestasie kan moontlik soms in verband gebring word met aspekte van hul gedrag in die klaskamer wat hul probleemoplossingsvaardighede negatief kan beïnvloed. Enkele Graad 9- en Graad 11-seuns het opgemerk dat die meisies weet wanneer om te speel en wanneer om ernstig te wees.
- **Intrapersoonlik (A)** (sien: Afdeling 5.2.2.2) was ’n beduidende voorspeller vir die Graad 11-groep se wiskundeprestasie. Twee Graad 11-leerders het positiewe emosies ervaar wanneer hulle ander leerders kon help.

ii. SOW dimensies as voorspellers van wiskundeprestasie

Die volgende SOW-dimensies was voorspellers van wiskundeprestasie:

- **Probleemoplossing (P4)** (sien: Afdeling 5.2.2.2.) was vir beide Graad 9- en Graad 11-seuns ’n beduidende voorspeller van wiskundeprestasie. Die verband tussen

Probleemoplossing (P4), dissipline en klaskamerbeheer en die middel-adolesent se wiskundeprestasie het tydens die triangulasieproses as tema in die kwantitatiewe sowel as kwalitatiewe resultate gemanifesteer.

- **Studiegewoontes (P3)** (sien: Afdeling 5.2.2.2.) was die belangrikste voorspeller vir die Graad 9-groep en die tweede belangrikste voorspeller van wiskundeprestasie wat vir beide die Graad 9- en 11-meisies na vore getree het. Elf uit die 23 leerders was van mening dat die meisies se werkywer en -etiese rede was waarom meisies beter in wiskunde presteer as seuns. Studiegewoontes (P3) het tydens die triangulasieproses as tema in die kwantitatiewe sowel as kwalitatiewe resultate gemanifesteer.
- **Inligtingverwerking (P6)** (sien: Afdeling 5.2.2.2..) het 'n maatstaf verskaf van die mate waarin leerders wiskunde werklik verstaan en was die belangrikste voorspeller vir die Graad 11-groep. is.
- **Wiskundeangs (P2)** (sien: Afdeling 5.2.2.2). was relatief gesproke die belangrikste voorspeller van wiskundeprestasie vir beide geslagte in Graad 9, en dus ook vir die totale Graad 9-groep. Twee Graad 11-leerders het ook na stres verwys, maar dit as 'n positiewe invloed op 'n leerder se wiskundeprestasie beskou. Die rol van stres en Wiskundeangs (P2) in die middel-adolesent se wiskundeprestasie het tydens die triangulasieproses as tema in die kwantitatiewe sowel as kwalitatiewe resultate gemanifesteer. Die seuns se stres het gemanifesteer as aggressiewe gedrag, soos om goed te breek, terwyl die meisies van internaliserende gedrag gebruik gemaak het om stres te hanteer, soos om te slaap.

6.3.3.2 Beantwoording van die derde navorsingsvraag aan die hand van die kwalitatiewe aspek van my studie

In my literatuurstudie het temas wat moontlik kan bydra tot leerders se ontoereikende wiskundeprestasie en wat spesifiek verwys na uitdagings op makro-, meso- en mikrovlak binne die Suid-Afrikaanse konteks na vore getree:

i Die makrovlak, naamlik sosio-ekonomiese kontekste

Temas wat spesifiek verwys na uitdagings op nasionale en sosiale vlak binne die Suid-Afrikaanse konteks en wat moontlik bydra tot leerders se ontoereikende wiskundeprestasie, het die volgende ingesluit (sien: Afdeling 5.4.4.2):

- a. Nasionale vlak – Probleme in die huidige politieke stelsel
- Die invloed van korrupsie
 - Die feit dat bevordering bepaal word deur wie 'n mens ken
 - Die feit dat belangrikheid van onderrig as die sleutel tot beter geleentede nie meer beklemtoon word nie
 - 'n Gebrek aan positiewe rolmodelle vir die jeug
- b. Sosiale vlak
- 'n Gebrek aan 'n positiewe werksetiek onder die Suid-Afrikaanse bevolking
- ii *Die mesovlak, naamlik die skool en die gesin*

Temas wat na vore getree het en wat die volgende optredes bevestig al dan nie, naamlik dat onderwysers en ouers moontlik 'n invloed op die leerders se wiskundeprestasie gehad het (sien: Afdeling 5.4.3.2):

- a. Skool
- Die rol van onderwysers as motiveerders
 - Die gevolg van negatiewe ervarings met nie-ondersteunende Wiskundeonderwysers in die hoërskool
 - Die wiskundeonderwyser wat nie regtig toegewyd is nie
 - Die onderwyser wat sukkel met klaskamerbeheer en met emosionele beheer in die klaskamer
 - Onderwysers wat te vinnig deur nuwe konsepte gaan
 - Gesin

Ten opsigte van die rol van die ouers het die volgende temas na vore getree wat moontlik kan bydra tot leerders se ontoereikende wiskundeprestasie (sien: Afdeling 5.4.3.1):

- Die ouers se positiewe houding jeens wiskunde (of nie)
- Ouers se siening van die belangrikheid van wiskunde as vak
- Ouers wat leerders motiveer om beter te presteer

- Die verband tussen die rol van die ouer en wiskundeprestasie
- Ouers wat meer betrokke moet wees by die leerders se huiswerk
- Ouers se begrip van adolessensie as ontwikkelingstadium

iii. Die mikrovlak – persoonlike invloed

Die volgende temas wat na vore getree het, verwys na persoonlike invloed wat moontlik kan bydra tot leerders se ontoereikende wiskundeprestasie (sien: Afdeling 5.4.1):

a. Die rol van die leerder se eie gevoelens jeens wiskunde

- Liefde vir wiskunde
- Wiskunde is harde werk
- Vrees vir wiskunde
- Negatiewe ingesteldheid jeens wiskunde
- Verband tussen gevoelens en wiskundeprestasie
- Verband tussen wiskunde-prestasie en selfbeeld

b. Die rol wat selfvertroue speel in die leerders se wiskundeprestasie

- Oormaat selfvertroue

c. Die rol van stres in die leerder se wiskundeprestasie

- Stres as motiverende faktor
- Stres as verlamende faktor
- Onderwerpe in wiskunde veroorsaak meer stres as ander
- Eksternaliserende gedrag (bv. aggressie)
- Internaliserende gedrag (bv. slaap)

d. Die individuele leerder se studiemetodes

- Die waarde van groepwerk
- Die waarde van verduideliking deur emosioneel ondersteunende vriende
- Die geduld van vriende wanneer hulle verduidelik
- Die kalmerende rol van musiek
- Die waarde van oefening

6.3.3.3 Triangulasie van die kwantitatiewe en kwalitatiewe resultate van my studie

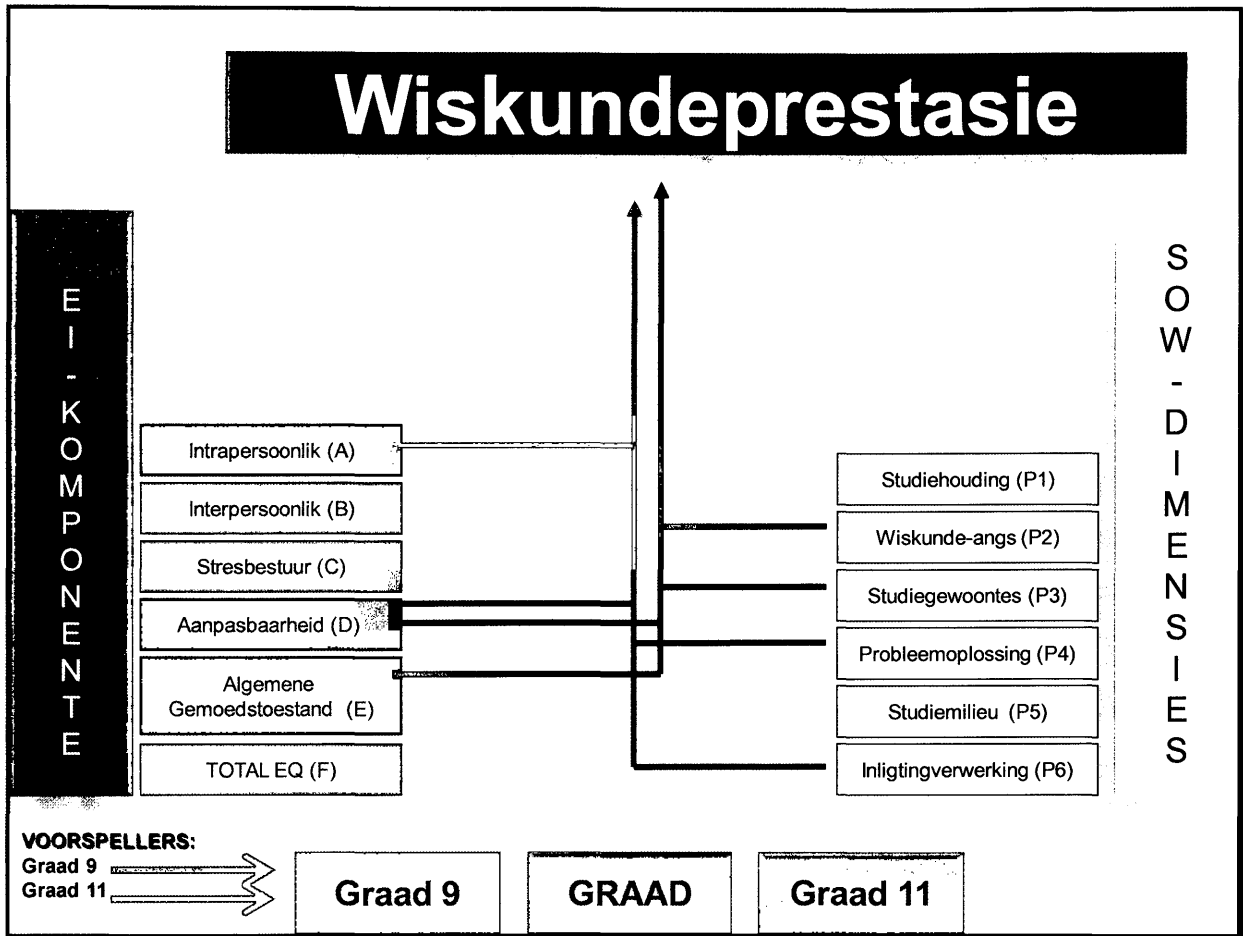
Tydens die triangulasieproses het die rol van emosies in die middel-adolesent se wiskundeprestasie as tema in die kwantitatiewe sowel as kwalitatiewe resultate gemanifesteer (sien: Afdeling 5.5.3.3) Volgens my bevindings (sien: Afdeling 5.5.3.3) speel komponente van Emosionele intelligensie dus 'n rol in die middel-adolesent se wiskundeprestasie. Dit is egter nie net die emosies van die leerders wat in beide die kwantitatiewe en kwalitatiewe data-analise uitgewys is nie. Die negatiewe invloed op die leerders se funksionering in die wiskundeklas wanneer die onderwyser sukkel met emosionele beheer, is eweneens uitgewys (sien: Afdeling 5.5.3.4) Die mening is ook uitgespreek (sien: Afdeling 5.5.3.4) dat die onderwyser se gebrek aan klaskamerbeheer bydra tot leerders se negatiewe ervarings met die wiskundeonderwyser, wat dan weer hul wiskundeprestasie negatief beïnvloed. Die ander temas wat tydens die triangulasie van my kwantitatiewe en kwalitatiewe resultate gemanifesteer het, is die volgende (sien: Afdeling 5.5.3)

- Geslag as faktor wat die middel-adolesent se wiskundeprestasie medebepaal
- Studiegewoontes as voorspeller van die middel-adolesent se wiskundeprestasie
- Die verband tussen Probleemoplossing (P4), dissipline en klaskamerbeheer in die middel-adolesent se wiskundeprestasie
- Rol van stres en Wiskundeang (P2) in die middel-adolesent se wiskundeprestasie

6.3.4 Hoe vergelyk verskillende geslag- en graadgroepe (in hierdie studie verteenwoordig)?

6.3.4.1 Vergelyking tussen graadgroepe se prestasie in wiskunde aan die hand van voorspellers van wiskundeprestasie

Figuur 6.1 bevat 'n opsomming van moontlike voorspellers – EI-velde (Bar-On & Parker, 2000) en SOW-dimensies (Maree, 1997) gesamentlik – van wiskundeprestasie ten opsigte van die veranderlike 'graad' (d.w.s. Graad 9 en Graad 11).



Figuur 6.1: Opsomming van moontlike voorspellers – EI-velde en SOW-dimensies gesamentlik – van wiskundeprestasie ten opsigte van graad as veranderlike

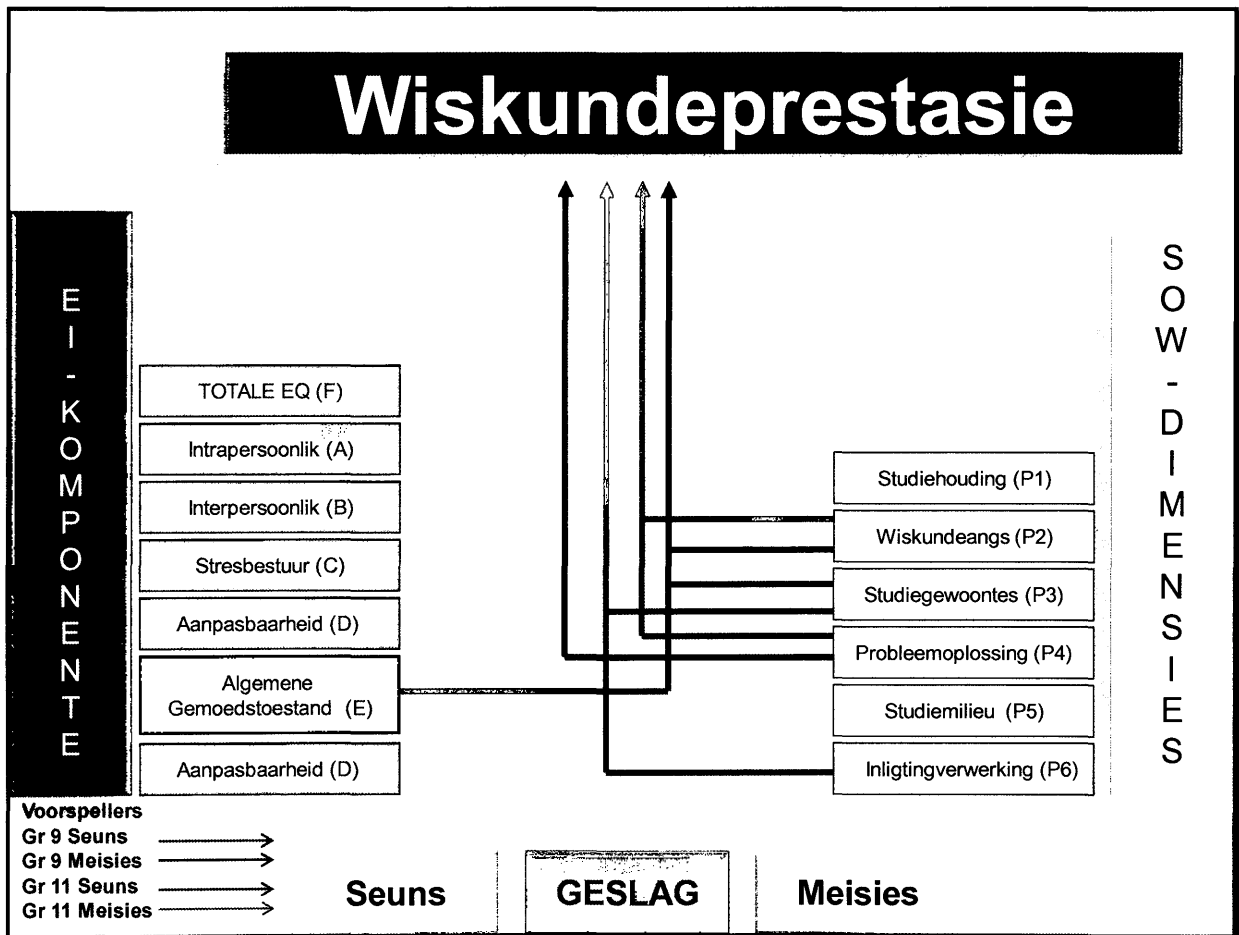
Die figuur moet soos volg geïnterpreteer word: Die oranje lyn dui daarop dat Intrapersoonlik (A), Aanpasbaarheid (D), Probleemoplossing (P4) en Inligtingverwerking (P6) as beduidende voorspellers vir wiskundeprestasie vir die Graad 11-groep na vore getree het.

My literatuurstudie (sien: Afdeling 5.5.3.1) dui aan dat geslag wel moontlik in verband gebring word met wiskundeprestasie enersyds en met wiskundeselfbeeld, belangstelling, metakognitiewe vaardighede, probleemoplossingstrategieë, houding jeens Wiskunde, rol van groepsdruk en betrokkenheid by die klaskamergebeure andersyds.

Opsommend is die voorspellers van wiskundeprestasie soos uitgebeeld in Figuur 6.1 soos volg:

- Aanpasbaarheid (D) – 'n beduidende voorspeller vir beide groepe
- Graad 9-groep:
 - Studiegewoontes (P3)
 - Wiskundeangs (P2)
 - Algemene gemoedstoestand (E)
- Graad 11-groep
 - Inligtingverwerking (P6)
 - Probleemoplossing (P4)
 - Intrapersoonlike vaardighede (A)

Figuur 6.2 bevat 'n opsomming van moontlike voorspellers – EI-velde en SOW-dimensies gesamentlik – van wiskundeprestasie ten opsigte van die veranderlike 'geslag' (seuns en meisies).



Figuur 6.2: Opsomming van moontlike voorspellers – El-velde en SOW-dimensies gesamentlik – van wiskundeprestasie ten opsigte van geslag as veranderlike: Graad 9-seuns, Graad 9-meisies, Graad 11-seuns en Graad 11-meisies

Opsommend word die voorspellers van wiskundeprestasie vir geslag gegee, soos uitgebeeld in Figuur 6.2:

- Probleemoplossing (P4) is 'n beduidende voorspeller vir beide Graad 9- en Graad 11-seuns.
- Studiegewoontes (P3) is 'n beduidende voorspeller vir beide Graad 9- en Graad 11-meisies.
- Wiskundeangs (P2) is 'n beduidende voorspeller vir beide Graad 9-seuns en -meisies.
- Algemene gemoedstoestand (E) is 'n beduidende voorspeller vir Graad 9-meisies.
- Inligtingverwerking (P6) is 'n beduidende voorspeller vir Graad 11-meisies.

6.4 ETIESE OORWEGINGS

Ek het aan die volgende etiese vereistes in my studie voldoen:

- Ek het skriftelike toestemming verkry van die Departement van Onderwys, asook van die hoofde en beheerliggaamvoorsitters van die betrokke drie skole om die navorsing uit te voer (sien bylae B, en D)
- Ek het skriftelike toestemming ontvang van die ouers/voogde en die leerders wat aan my studie deelgeneem het (sien bylae E en F).
- Prosedures is skriftelik en mondelings aan ouers en leerders verduidelik.
- Die vrywillige deelname van alle rolspelers is herhaaldelik beklemtoon, sowel as die deelnemers se reg om in enige stadium van die studie te onttrek.
- Vertroulikheid is verseker deurdat alle name en identifiserende inligting met pseudonieme vervang is. Deelnemers se privaatheid en anonimiteit is deurgaans eerbiedig.
- Die deelnemers is teen enige fisiese en/of geestelike ongemak en gevaar beskerm deurdat 'n geregistreerde kliniese sielkundige teenwoordig was tydens die afneem van die vraelyste. Die leerders kon enige tyd 'n afspraak maak met die sielkundige, sou hulle enige geestelike ongemak ervaar nadat die toetse afgeneem is.

Kontakbesonderhede van die sielkundige en navorsers is ook aan skole deurgegee indien hulle van mening was dat die leerders berading kon nodig hê.

- Skriftelike terugvoer in die vorm van 'n verslag is aan elke individuele leerder (en hul ouers) gegee. Hierin is die profiele asook rasionaal van onderafdelings van die *Bar-on EQ-i:YV* (Bar-On & Parker, 2000) en SOW (Maree, 1997) verduidelik. (Sien bylae H).
- As geregistreerde opvoedkundige sielkundige het ek in hierdie studie volledig voldoen aan die vereistes vir professionele etiek soos voorgelê deur die *Health Professions Council of South Africa* (HPCSA).

6.5 IN RETROSPEK – WAT SOU EK VERSKILLEND GEDOEN HET?

Tydens die kwalitatiewe fase van my navorsing het ek in stap drie, waar ek begin het met die gedetailleerde ontleding van data, besef dat ek potensieel waardevolle nie-verbale kommunikasie tussen lede wat aan die fokusgroeponderhoude deelgeneem het, gemis het. Hierdie nie-verbale kommunikasie sluit in gesigsuitdrukkings en liggaamstaal. In enige soortgelyke toekomstige navorsing sou ek 'n navorsingsassistent vra om al hierdie sessies met 'n videokamera op band vas te lê. Ek sou ook van 'n Tswanasprekende tolk gebruik maak om die vrae wat tydens die fokusgroeponderhoude gevra is, in Engels en Tswana te vra. Leerders sou hulself moontlik beter kon uitdruk in hul moedertaal.

6.6 MOONTLIKE FOUTE IN MY SAMEVATTING EN INTERPRETASIE VAN KWALITATIEWE RESULTATE

Die oorwegende aantal leerders wat aan hierdie studie deelgeneem het, is Tswanasprekers wat Engelsmedium skole bywoon. Die fokusgroeponderhoude is in Engels gevoer. Leerders sou bes moontlik hul opinies en menings beter kon verbaliseer in hul moedertaal. Die moontlikheid bestaan ook dat die leerders nie die vrae korrek geïnterpreteer het nie. Die resultate sou ook moontlik verskillend deur ander navorsers geïnterpreteer kon word. Sommige leerders se ontoereikende leesvermoë kon ook daartoe gelei het dat hulle vrae wat in die *Bar-on EQ-i:YV* (Bar-On & Parker, 2000) en SOW (Maree, 1997) gevra word, nie reg verstaan het nie.

6.7 AANBEVELINGS

6.7.1 Aanbevelings vir die praktyk

Die wiskundekurrikulum kan aangepas word om groter voorsiening te maak vir die insluiting van programme om EI-vaardighede en studie-oriëntasie in wiskunde by leerders te ontwikkel. Die afneem van die SOW aan die begin van elke skooljaar kan aan die onderwysers waardevolle inligting gee rakende elke individuele leerder se studie-oriëntasie in wiskunde. Die afneem van 'n EI-vraelys kan eweneens waardevolle inligting rakende die leerder se emosionele funksionering verskaf. Die inligting wat van die EI- en SOW-profiel verkry word, sal onderwysers in staat stel om die nodige sisteme in plek te stel om 'n stewige affektiewe onderbou te ontwikkel – iets wat 'n noodsaaklike ondersteunende struktuur vir toereikende kognitiewe prestasie in wiskunde is. Dit sal ook aan die individuele leerder 'n aanduiding gee van areas waar hy/sy reeds effektief funksioneer en watter komponente van EI en dimensies van SOW verder by hom/haar ontwikkel moet word.

6.7.2 Aanbevelings vir navorsing

In verdere navorsing kan die volgende ondersoek word:

- Die effek van die onderwyser se emosionele funksionering op die middel-adolesent se wiskundeprestasie.
- Of die implementering van 'n EI-program en studie-oriëntasie as deel van die wiskundekurrikulum 'n beduidende verskil sal maak aan die middel-adolesent se wiskundeprestasie.
- Die verband tussen EI en onderwysers se klaskamerbeheer. 'n Vraag soos die volgende kan byvoorbeeld gestel word: Sal onderwysers se klaskamerbeheer verbeter as hulle oor meer effektiewe EI-vaardighede beskik?

6.7.3 Aanbevelings vir beleidmakers

- Op die vlak van onderwysersopleiding in die Suid-Afrikaanse konteks moet daar gefokus word op die toerus van onderwysers met meer effektiewe klaskamer-beheervaardighede.
- EI-programme moet deel uitmaak van onderwysers se voortgesette opleiding.
- Beleid ten opsigte van leerlinggetal per onderwyser asook klasgroottes moet dringend hersien word. Oorgroot klasse maak klaskamerbeheer baie moeilik wat dan

bydra dat waardevolle onderrigtyd afgestaan word aan die skep van orde, en nie aan die oordra en verduideliking van nuwe konsepte nie.

- Die moontlikheid om onderwysersassistente op te lei moet ook verder ondersoek word. Hierdie onderwysersassistente moet opgelei word om die onderwyser/es te assisteer in die klaskamer. Hierdie onderwyserassistente kan byvoorbeeld die leerder met leerhindernisse en leeragterstande in kleiner groepies help om die konsepte weer te verduidelik

6.8 BEPERKINGS VAN HIERDIE STUDIE

- Al drie die skole wat by die studie betrek is, gebruik Engels as onderrigtaal en daarom kan die bevindings van my studie rakende die moontlike verband tussen emosionele intelligensie, studie-oriëntasie in wiskunde en die middel-adolescent se wiskundeprestasie nie noodwendig as verteenwoordigend beskou word van skole in die streek wat moedertaalonderrig gebruik nie.
- Die drie skole wat by hierdie studie betrek is, is in die stedelike gebiede van die streek geleë en daarom kan die bevindings van my studie rakende die moontlike verband tussen emosionele intelligensie, studie-oriëntasie in wiskunde en die middel-adolescent se wiskundeprestasie nie noodwendig as verteenwoordigend van landelike (*rural*) skole beskou word nie.
- Slegs leerders wie se ouers skriftelike toestemming verleen het dat hulle kinders wel aan die studie kon deelneem, is by hierdie studie betrek. Die uitsluiting van die ander leerders het moontlik die resultate van hierdie studie beïnvloed.
- Aangesien ek self die data-analise van die fokusgroeponderhoude behartig het (alhoewel my eksterne kodeerders hulp in hierdie verband verleen het), bestaan die moontlikheid dat die data deur my persoonlike vooroordeel beïnvloed is en dat die data anders deur ander navorsers geïnterpreteer sou kon word.
- Die feit dat die EQ-i:YV en die SOW in Engels afgeneem is, kon die deelnemers se prestasie negatief beïnvloed het, aangesien die oorgrote meerderheid van die deelnemers nie Engels as moedertaal het nie.
- Die feit dat die EQ-i:YV vanuit 'n Westerse perspektief gestandaardiseer is, kon ook die swart leerders se prestasie negatief beïnvloed het.

- Reflektief wonder ek to hoe die fokusgroeponderhoude sou verloop het as die fokusgroepe op dieselfde graad en geslag, en nie gemengde groep grondslag saamgestel was nie.

6.9 PERSOONLIKE REFLEKSIE

Ek reflekteer nou, ter slotsom, baie kortliks oor my eie bevindings en my nadenke daaroor tot dusver. Ek struktureer my meta-refleksies soos volg: bevindings wat ek verwag het, bevindings wat my verras het, bevindings wat my teleurgestel het en laastens, bevindings wat ek nie verwag het nie.

6.9.1 Bevindings wat ek verwag het

6.9.1.1 Rol van emosionele intelligensie

Die lewe is 'n reis na 'n bestemming. As opvoedkundige sielkundige en remediërende terapeut kry ek in my reis die voorreg om 'n bydrae tot baie ander mense se lewens te maak. Wat my baie keer laat wonder, is waarom sommige mense hierdie reis 'n sinvolle reis maak ten spyte van uitdagings en persoonlike tragedies, terwyl ander dit baie moeilik vind om sêlf sin en betekenis aan hul reis te gee. Alle terapieë het onder meer die volgende aspek in gemeen – die rol wat emosies speel. Vir my as terapeut vorm die konsep "emosionele intelligensie" die raamwerk vir al die verhoudings wat 'n mens op hierdie lewensreis vorm – verhouding met self, met gesin, met vriende, met God, om net 'n paar van die belangrikstes te noem.

Ek was dus nie verbaas dat Aanpasbaarheid as belangrike komponent van EI in my studie na vore getree het nie, aangesien die huidige generasie ten opsigte van soveel fasette van die lewe by 'n snelveranderende samelewing moet aanpas – soos byvoorbeeld op tegnologiese en maatskaplike gebied. Op tegnologiese gebied gaan die snelle veranderings soms die menslike begrip te bowe, en hou dit talle fundamentele implikasies in vir die lewe van die individu. Verskillende fasette van die menslike bestaan, onder meer op sosiale en maatskaplike gebied, word hierdeur geraak. Die uitdaging is nie net om by te hou met die tegnologie as sulks nie, maar (vir opvoedkundige sielkundiges) om ook die invloed van die tegnologie op alle aspekte van die individu se lewe te verstaan.

Op sosiale gebied verander *twitter*, *facebook* en *blog* die sosialisering en daaglikse funksionering van die individu. Nuwe tegnologie bring byvoorbeeld *tablette* en interaktiewe witborde in die klas. Onderrigstrategieë in die wiskundeklaskamer sal hierby moet aanpas om leerders met onder meer aanpasbaarheidsvaardighede toe te rus. Op maatskaplike

gebied is daar ook talle veranderinge. So byvoorbeeld is huidige kerkstrukture onder groot druk, met die implikasies daarvan ten opsigte van die adolessent se geloofswêreld en identiteitsvorming.

Die feit dat Algemene gemoedstoestand na vore getree het as moontlike voorspeller van wiskundeprestasie vir Graad 9-meisies het my weer laat beseef dat daar indringend gekyk moet word na die emosionele intelligensie van meisies in die laer grade van die hoërskool. Die rede hiervoor is dat meisies meer geneig is om van internaliserende gedrag gebruik te maak om stres te hanteer as seuns (Sien paragraaf 5.3.1.3) (Maree, Fletcher, & Sommerville, 2011). In dieselfde konteks is emosionele intelligensie ook belangrik om die seuns te help met probleemoplossingsvaardighede aangesien hulle neig om meer impulsief te wees en by hoërisikogedrag betrokke te raak.

6.9.1.2 Rol van studie-oriëntasie

Ek het verwag dat sommige van die dimensies van studie-oriëntasie as voorspellers van wiskundeprestasie na vore sou tree.

6.9.2 Bevindings wat my verras het

- Huidige politieke stelsel in Suid-Afrika – Ek het nie verwag dat die gebreke in die huidige politieke stelsel as 'n bydraende faktor deur sommige leerders uitgewys sal word nie. Dit het my laat beseef dat die uitdagings wat ons tans in Suid-Afrika beleef 'n groter impak het as wat die politici moontlik beseef.
- Behoefte van leerders om in wiskunde te presteer – Ek was onder die indruk dat wiskunde as 'n vak (inhoud) sterker as rede vir ontoereikende wiskundeprestasie na vore sou tree tydens die fokusgroeponderhoude. Ek het ook gedink dat daar meer leerders sou wees wat bloot nie van wiskunde hou nie. Die teenoorgestelde het egter in my studie duidelik geword. Die oorgrote meerderheid leerders wil graag in wiskunde presteer, maar soos een Graad 11-seun dit stel – *I love maths, but maths doesn't love me back*. Daar is dus 'n behoefte by die leerders om 'n positiewe verhouding met wiskunde te hê.
- Die dimensies van studie-oriëntasie het in verskillende groeperings as moontlike voorspellers van wiskundeprestasie vir die verskillende graad- en geslagsgroepe gemanifesteer (Sien onder andere paragraaf 5.2.2.2.5). Die SOW behoort op 'n jaarlikse grondslag toegepas te word as deel van die wiskundekurrikulum om leerders se ontoereikende wiskundeprestasie aan te spreek.

6.9.3 Bevindings wat my teleurgestel het

Ek het waarskynlik onbewustelik verwag dat ál die dimensies van studie-oriëntasie, asook EI-komponente as moontlike voorspellers van wiskundeprestasie, na vore sou tree.

6.9.4 Bevindings wat ek nie verwag het nie

Aangesien die oorgrote meerderheid deelnemers aan hierdie studie Tswanasprekers was wat in Engels onderrig word, was ek van mening dat taal 'n groot rol sou speel in die middel-adolesent se wiskundeprestasie. Die leerders was egter van mening dat onderrig in Engels eerder as positief gesien moet word.

Ek het nie verwag dat Intrapersoonlike vaardighede slegs as voorspeller vir die Graad 11-groep na vore sou tree nie. Ek reken dus dat daar gedifferensieerde programme vir die onderskeie spesifieke graadgroepe saamgestel behoort te word, en dat dit daarop gerig moet wees om die adolessent se emosionele intelligensie te ontwikkel.

6.10 SLOTOPMERKINGS

Die moontlike rol van emosionele intelligensie en studie-oriëntasie in die middel-adolesent se wiskundeprestasie is in hierdie studie ondersoek. Die bevindings suggereer dat die toepassing van 'n vraelys oor emosionele intelligensie en studie-oriëntasie in wiskunde 'n nuttige doel in wiskundeklaskamers kan dien. Dit kan help om ontoereikende wiskundeprestasie by leerders te verken sodat daar strategieë beplan kan word wat die moontlike leemtes in leerders se emosionele intelligensie- en studie-oriëntasieraamwerke kan hanteer.

Ten slotte: In 'n belangrike longitudinale Australiese studie (Hornel, Mavisakalyan, Nguen & Ryan, 2012) wat pas afgehandel is en wat gefokus het op die wyse waarop benadeeldheid die voltooiing van leerders se skoolloopbaan beïnvloed, is die volgende bevind: *[I]t seems that it is the negative experiences of schooling that are most closely associated with the relatively worse outcomes that those from disadvantaged backgrounds eventually record, not their parental education and occupational statuses per se* (p. 40).

Waar vorige bevindings 'n sterk verband tussen ouers se opvoedingspeil en beroepstatus aan die een kant en die slaag/druip van Graad 12-leerders aan die ander kant bevind het, het die nuutste studie bevind dat kultuurverwante faktore (skoolverwante ervarings), deelname aan hoërisiko-aktiwiteite (die gebruik van sterk drank en rook), en leerders se aspirasies die hoofvoorspellers is vir die voltooiing van Graad 12. Materiële

faktore, soos gemeet deur gesinsinkomste, blyk 'n onbelangrike rol te speel. Insgelyks is bevind dat ouers se opvoedingspeil en beroepstatus nie die uiteindelijke slaag/druip van Graad 12-leerders betekenisvol beïnvloed nie.

Ek sluit af met die volgende aanhaling uit die verslag van Homel, Mavisakalyan, Nguen en Ryan (2012:33): *This suggests that the negative effect of student problem behaviour on Year 12 completion is weaker where better teachers are in place.* Ek reken dat hierdie argument uit hul belangwekkende verslag groot segswaarde het vir my bevindings. Daar is onteenseglik baie wat onderwysers kan doen om leerders se pogings te steun om hul potensiaal te verwesenlik. Deur onder meer toepaslike stappe te doen om leerders se emosionele intelligensie en hul studie-oriëntasie (wat motivering pertinent insluit) te verbeter, kan onderwysers myns insiens betekenisvol daartoe bydra dat leerders nie slegs Graad 12 suksesvol voltooi nie, maar moontlik ook voortgaan om hul potensiaal op 'n hoër vlak te verwesenlik.

Die pad na 'n leerder se wiskundebrein is deur sy/haar hart.

Die sleutel tot hierdie hart is myns insiens emosionele intelligensie en studie-oriëntasie in wiskunde.

BRONNELYS

- Abdallah, A. A., & Noori, M. A. (2009). *Parental involvement in students' mathematics achievement*. Retrieved from www.education.gov.qa/research/samples/parental.pdf
- Abdelfattah, F. (2010). The relationship between motivation and achievement in low-stakes examinations. *Social Behavior and Personality*, 38(2), 159-168.
- Abedalaziz, N. (2010). A gender-related differential item functioning of mathematics test items. *Journal of Educational and Psychological Assessment*, 5(1), 101-116.
- Acido, M. B. (2010). High school students' reasoning skills and their study habits and attitude towards learning. *A Journal of Basic Education*, 4, 108-117. Retrieved from <http://journals.upd.edu.ph/index.php/ali/article/view/1769/1685>
- Adeoye, H., & Emeke, E. A. (2010). Emotional intelligence and self-efficacy as determinants of academic achievement in English language among students in Oyo State senior secondary schools. *Life Psychologia* 18(1), 206-220.
- Adler, J., & Pillay, V. (2007). An investigation into mathematics for teaching: Insights from a case. *African Journal of Research in SMT Education*, 11(2), 87-102.
- Ahmed, W., Minnaert, A., Van der Werf, G., & Kuyper, H. (2010). Perceived social support and early adolescents' achievement: The mediational roles of motivational beliefs and emotions. *Journal of Youth and Adolescence*, 39(1), 36-46.
- Akinsola, M. K., Tella, A., & Tella, A. (2007). Correlates of academic procrastination and mathematics achievement of university undergraduate students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(4), 363-370.
- Alexander, P. A., Schallert, D. L., & Hare, V. C. (1991). Coming to terms: how researchers in learning and literacy talk about knowledge. *Review of Educational Research*, 61(3), 315-343.
- Alumran, J. I., & Punamaki. (2008). Relationship between gender, age, academic achievement, emotional intelligence, and coping styles in Bahraini adolescents. *Individual Differences Research*, 6(2), 104-119.

- Anderson, L. W. (1994). Measurement of attitudes. In Y. Husen & T.N. Postlethwaite (Eds.). *International encyclopedia of education* (pp. 1:380-390). Oxford, England: Pergamon Press.
- Anderson, N. J. (2002). *The role of metacognition in second language teaching and learning*. ERIC Digest. Retrieved from www.ericdigest.org/2003-1/role.htm
- Anglin, L. P., Pirson, M., & Langer, E. (2008). Mindful learning: A moderator of gender differences in mathematics performance. *Journal of Adult Development, 15*(3-4), 132-139.
- Antidote. (2003). *The emotional literacy handbook. Promoting whole school strategies*. London, England: David Fulton.
- Antunes, C., & Fontaine, A. (2007). Gender differences in the causal relation between adolescents' maths self-concept and scholastic performance. *Psychologica Belgica, 47*(1-2), 71-94.
- Artzt, A., & Armour-Thomas, E. (1992). Development of a cognitive-metacognitive framework for protocol analysis of mathematical problem solving in small groups. *Cognition and Instruction, 9*(2), 137-175.
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: personal, educational and cognitive consequences. *American Psychological Society, 1*(5), 181-185.
- Aschcraft, M. H., & Kirk, E. P. (2001). The relationship between working memory, math anxiety and performance. *Journal of Experiential Psychology, 130*(2), 224-237.
- Ashlock, R. B., Johnson, M. L., Wilson, J. W., & Jones, W. L. (1983). *Guiding each child's learning of mathematics. A diagnostic approach to instruction*. Columbus, Ohio: Charles E. Merrill.
- Attard, C. (2011). 'If you like your teacher, you'll "get" maths more': students talk about good mathematics teachers. *Curriculum Leadership, 9*(6). Retrieved from http://www.curriculum.edu.au/leader/students_talk_about_good_mathematics_teachers_33017.html?issueID=12371
- Austin, E. J., Saklofske, D. H., & Egan, V. (2005). Personality, well-being and health correlates of trait emotional intelligence. *Personality and Individual Differences, 38*, 547-558.

- Austin, E. J., Saklofske, D. H., Huang, S., McKenney, D. (2004). Measurement of trait EI; Testing and cross validating a modified version of Schutte et al.'s (1998) measure. *Personality and Individual Differences*, 36, 555-562.
- Ausubel, D. P. (1963). Cognitive structure and the facilitation of verbal learning. *Journal of Teaching Education*, 14(2), 217-222.
- Ausubel, D. P. (1968). *Education psychology, a cognitive view*. New York, NY: Holt.
- Ayotola, A., & Adedeji, T. (2009). The relationship between gender, age, mental ability, anxiety, mathematics self-efficacy and achievement in mathematics. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 4(2), 113-124.
- Azmitia, M., Cooper, C., & Brown, J. R. (2009). Support and guidance from families, friends, and teachers in Latino early adolescents' math pathways. *The Journal of Early Adolescence*, 29(1), 142-169.
- Babbie, E., & Mouton, J. (2001). *The practice of social research*. Cape Town, South Africa: Oxford University.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: a social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: the exercise of control*. New York, NY: Freeman.
- Barchard, K. A., & Hastian, R. A. (2004). The nature and measurement of emotional intelligence abilities. *Educational and Psychological Measurement*, 64(3), 437-462.
- Barnard, A. (1987). *'n Histories-pedagogiese ondersoek na die opleiding van Wiskunde-onderwysers vir die primêre skool* (Doktorale-proefskrif). Universiteit van Pretoria, Pretoria, South Africa.
- Barnes, M. L., & Sternberg, R. J. (1989). Social intelligence and decoding of nonverbal clues. *Intelligence*, 13(3), 263-287.
- Baron, G. L., & Hourbett, D. (2005). *Mathematics education and gender: a position paper*. White Paper. Retrieved from <http://prema.iacm.forth.gr/docs/Del%202%20draft.pdf>
- Bar-On, R. (1997). *The Emotional Quotient Inventory (EQ-i): Technical manual*. Toronto, Canada: Multi-Health Systems.

- Bar-On, R. (2000). Emotional and social intelligence: Insights from the Emotional Quotient Inventory (EQ-i). In R. Bar-On and J. D. A. Parker (Eds.), *Handbook of emotional intelligence*, San Francisco (pp.363-388). San Francisco, SF: Jossey-Bass.
- Bar-On, R. (2003). How important is it to educate people to be emotionally and socially intelligent, and can it be done? *Perspectives in Education*, 21(4), 3-16.
- Bar-On, R. (2004). The Bar-On Emotional Quotient Inventory (EQ-i): Rationale, description, and summary of psychometric properties. In G. Geher (Ed.), *Measuring emotional intelligence: Common ground and controversy* (pp. 111-142). Hauppauge, NY: Nova Science Publishers.
- Baro-On, R. (2006). The Bar-On model of emotional-social intelligence (ESI). *Psicothema*, 11,supl., 13-25.
- Bar-On, R. (2007). The impact of emotional intelligence on giftedness. *Gifted Education International*, 22(1), 122-137.
- Bar-On, R. (2009). *BarOn Emotional Quotient Inventory. Technical Manual*. Toronto, Canada: Multi-Health Systems.
- Bar-On, R. (2010). Emotional intelligence: An integral part of positive psychology. *South African Journal of Psychology*, 40(1), 54-62.
- Bar-On, R., Maree, K., & Elias, M. (Eds.). (2006). *Educating people to be emotionally intelligent*. Sandton, South Africa: Heinemann.
- Bar-On, R., & Parker, D. A. (2000). *The handbook of emotional intelligence. Theory, development, assessment, and application at home, school, and in the workplace*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Bar-On, R., & Parker, J. D. A. (2000). *BarOn EQ-i:YVTM BarOn Emotional Quotient Inventory: Youth Version. Technical Manual*. Toronto, Canada: Multi-Health Systems.
- Barkatsas, T. N. (2010). *Learning mathematics with Computer Algebra Systems (CAS): Middle and senior secondary students'achievement, CAS experience and gender differences*. Retrieved from <http://atcm.mathandtech.org/EP2010/regular/3052010-18477.pdf>

- Barry, D. (2004). Language equity and assessment in South African education. *Journal for Language Teaching*, 36(1&2), 105-117.
- Bartlett, B. J., & Elliott, S. N. (2009). The contributions of educational to school psychology. In Gutkin, T. B., & Reynolds, C. R. (Eds.), *The handbook of school psychology* (4th ed.). New York, NJ: Routledge.
- Baumgardner, S. R., & Crothers, M. K. (2010). *Positive psychology*. New Jersey: Pearson.
- Bazeley, P. (2009). Analysing qualitative data: more than 'identifying themes'. *Malaysian Journal of Qualitative Research*, 2, 6-22.
- Beal, C. R., Qu, L., & Lee, H. (2008). Mathematics motivation and achievement as predictors of high school students' guessing and help-seeking with instructional software. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(6), 507-514.
- Bechervaise, N. (1992). Mathematics: a foreign language? *The Australian Mathematics Teacher*, 4(2), 4-8.
- Becvar, D. S., & Becvar, R. J. (1996). *Family therapy*. Massachusetts: Allyn & Bacon.
- Beilock, S. L. (2008). Math performance in stressful situations. *Current Directions in Psychological Science*, 17(5), 339-343.
- Beilock, S. L. (2011). Dealing with academic stress. Retrieved from <http://hpl.uchicago.edu/publications/Academic%20stress.pdf>
- Belanger, F. (2005). Emotional intelligence may be a good predictor of success in computing studies. *Science Daily*. Retrieved from http://newsattic.com/d/hl/emotional_intelligence_may_be_good_predictor_of_success_in_c.html
- Bell, F. H. (1978). *Teaching and learning mathematics*. Dubuque, Iowa: W.C. Brown.
- Bencivenga, A. S., & Elias, J. M. (2003). Academic learning thrives in a caring, sharing educational community. *Middle School Journal*, 34(5), 16-22.
- Bennie, K. (2005). The MATH taxonomy as a tool for analysing course material in mathematics: a study of its usefulness and its potential as a tool for curriculum development. *African Journal of Research in SMT Education*, 9(2), 81-95.

- Berends, M., Lucas, S., & Peñaloza, R. V. (2008). How changes in families and schools are related to trends in Black-White test scores. *Sociology of Education*, 81(4), 313-344.
- Berg, B. L. (1998). *Qualitative research methods for the social sciences*. London, England: Allyn & Bacon.
- Bester, G., & Fourie, J. (2006). Verhoudinge van die adolessent wat groepdruk ervaar. *South African Journal of Education*, 26(1), 157-169.
- Bester, G. (1988). Die verband tussen die selfkonsep van die wiskundeleerling en sy prestasie in wiskunde. *South African Journal of Education*, 8(3), 165-169.
- Bharwaney, G. (2007). *Emotionally intelligent living (Rev. ed.): Strategies for increasing your EQ*. London, England: Crown House.
- Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education*, 32(3), 347-364.
- Boatright, M. (2007). Within-student and contextual factors that influence hispanic students' math achievement. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, 68(3-A), 872.
- Bodine, R., & Crawford, D. (1999). *Developing emotional intelligence. A guide to behavior management and conflict resolution in schools*. USA: Research Press.
- Boehnke, K. (2008). Peer pressure: A cause of scholastic underachievement? A cross-cultural study of mathematical achievement among German, Canadian, and Israeli middle school students. *Social Psychology of Education*, 11(2), 149-160.
- Boekaerts, M. (1997). Self-regulated learning: a new concept embraced by researchers, policy makers, educators, teachers, and students. *Learning & Instruction*, 7(2), 151-186.
- Bohnert, A. M., Crnic, K. A., & Lim, K. G. (2003). Emotional competence and aggressive behavior in school-age children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 31(1), 79-91.
- Bohlmann, C., & Pretorius, E. (2008). Relationships between mathematics and literacy: exploring some underlying factors. *Pythagoras*, 27(67), 42-55.

- Borkowski, J. G. (1996). Metacognition: theory or chapter heading? *Learning and Individual Differences*, 8(4), 391-402.
- Boshoff, E. (2009). *Die ontwikkeling van 'n werksetiekvraelys gebaseer op 'n holistiese filosofiese model van etiese besluitneming* (Ongepubliseerde doktorsale proefskrif). Universiteit van die Vrystaat, Bloemfontein, South Africa.
- Botes, H., & Mji, A. (2010). Language diversity in the mathematics classroom: Does a learner companion make a difference? *South African Journal of Education*, 30(1), 123-138.
- Boucher, V., Bramoullé, Y., Djebbari, H., & Fortin, B. (2010). *Do peers affect student achievement? Evidence from Canada using group size variation*. The Institute for the study of labor (IZA), Discussion Paper no 4723. <http://hdl.handle.net/10419/36330>
- Boulton-Lewis, G. M. (1987). Recent cognitive theories applied to sequential length measuring knowledge in young children. *British Journal Educational Psychology*, 57, 330-342.
- Bouwer, B. (2007). *Fasilitering van emosionele intelligensie by leerdres met verbale leergestremdhede* (Ongepubliseerde meestersverhandeling). Universiteit van Pretoria, Pretoria, South Africa.
- Boyatzis, R. E. (1982). *A competent manager: A model for effective performance*. New York, NY: Wiley.
- Boyatzis, R. E., Goleman, D., & Hay/McBer. (1999). *Emotional Competence Inventory*. Boston, MA: Hay/McBer Group.
- Boyatzis, R. E., Goleman, D., & Rhee, K. (2000). Clustering competence in emotional intelligence: Insights from the Emotional Competence Inventory (ECI)s. In R. Bar-On, J. D. A. Parker (Eds.), *Handbook of emotional intelligence* (pp. 343-362). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Brackett, M. A., Patti, J., Stern, R., Rivers, S. E., Elbertson, N. E., Chisholm, C., & Salovey, P. (2009). A sustainable, skill-based approach to building emotionally literate schools. In M. Hughes, H. L. Thompson, J. B. Terrel (Eds.), *Handbook for developing emotional and social intelligence: Best practices, case studies, and strategies* (pp. 329-358). New York, NY: Pfeifer Publication.

- Brackett, M. A., Mayer, J. D., & Warner, R. M. (2004). Emotional intelligence and its relation to everyday behaviour. *Personality and Individual Differences*, 36(8), 1387-1402.
- Brackett, M. A., Rivers, S. E., & Salovey, P. (2011). Emotional intelligence: Implications for personal, social, academic and workplace success. *Social and Personality Psychology Compass*, 5(1), 88-103.
- Brackett, M. A., Rivers, S. E., Shiffman, S., Lerner, N., & Salovey, P. (2006). Relating emotional abilities to social functioning: A comparison of self-report and performance measures of emotional intelligence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 91(4), 780-795.
- Bradford, S. M. (2008). The use of mathematics dialogue to support student learning in high school prealgebra classes. *Dissertations Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, 68(9-A), 3772.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Expanded ed. Washington, DC: National Academy Press.
- Brearley, M. (2001). *Emotional intelligence in the classroom. Creative learning strategies for 11-18 year olds*. Wales, England: Crown House.
- Brodie, K. (2006). Teaching mathematics for equity: learner contributions and lesson structure. *African Journal of Research in SMT Education*, 10(1), 13-24.
- Brown, A. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. In F. E. Weinert & R. H. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation and understanding* (pp. 65-116). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brown, A. L., Bransford, J. D., Ferrara, R. A., & Campione, J. C. (1983). Learning, remembering, and understanding. In J. H. Flavell, E. M. Markman, E. M. (Eds.) & P. H. Mussen (Series Ed.). *Handbook of child psychology: Vol 3*. New York, NY: Wiley.
- Brown, A. L., & Palinscar, A. S. (1982). *Inducing strategic learning from texts by means of informed, self-control training*. Technical Report No. 262, pp. 1-48. Champaign, IL: University of Illinois at Urbana-Champaign.

- Brown, L. (2002). Building social and emotional competence in middle schools. *Educare News*, 131, 40-43.
- Bruner, J. S. (1964). The course of cognitive growth. *American Psychologist*, 19, 1-15.
- Bruner, J. S. (1966). *Towards a theory of instruction*. Massachusetts: Harvard University.
- Brunning, R. H., Shraw, G. J., & Ronning, R. R. (1995). *Cognitive psychology and instruction* (2nd ed.). Upper Saddle River NJ: Merrill/Prentice Hall.
- Buckley, S. (2008). Peer relationships in the mathematics classroom: a social network approach to understanding anxiety and motivation. *AARE 2008 International Education Research Conference: Brisbane: papers collection* .
- Burnett, K., & Farkas, G. (2009). Poverty and family structure effects on children's mathematics achievement: Estimates from random and fixed effects models. *The Social Science Journal*, 46(2), 297-318.
- Byrnes, J. P. (1996). *Cognitive development and learning in instructional contexts*. Boston, England: Allyn & Bacon.
- Calitz, E. M. (1994). Omgewingsopvoeding in die pre-primêre skool: Die kind as ontdekkingsreisiger. *Kleuterklanke. S.A. Tydskrif vir Voorskoolse Opvoeding*, 19(1), 17-23.
- Campbell, D., & Schalekamp, S. (2001). Can you cope with the emotional demands of teaching? *NUE Comment*, 5(3), 18-20.
- Cantor, N., & Kihlstrom, J. F. (1987). *Personality and social intelligence*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Cantor, N., & Kihlstrom, J. F. (1989). Social intelligence and cognitive assessments of personality. In R. S. Wyer & T. K. Srull (Eds.), *Advances in social cognition* (vol 2, pp. 1-61). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Cardelle-Elawer, M. (1995). Effects of metacognitive instruction on low-achievers in mathematics problems. *Teaching and Teacher Education*, 11(1): 81-95.
- Carolan, B. V. (2010). Estimating the effects of students' social networks: Does attending a norm-enforcing school pay off? *The Urban Review*, 42(5), 422-440.

- Carr, A. (2004). *Positive psychology*. New York, NY: Routledge.
- Carruthers, E. & Worthington, M. (2005). Making sense of mathematical graphics: the development of understanding abstract symbolism. *European Early Childhood Education Research Association Journal (EECERA)*, 13(1), 57-79.
- Carruthers, E. & Worthington, M. (2006). *Children's mathematics: Making marks, making meaning*. London, UK: Sage Publications.
- Case, R. (1985). *Intellectual development: Birth to adulthood*. New York, NY: Academic.
- Casper, C. M. (2001). *From now on with passion*. California, CA: Cypress House.
- Cathcart, W. G., Pothier, Y. M., Vance, J. H., & Bezuk, N. S. (2000). *Learning mathematics in elementary and middle schools*. Englewood Cliffs, NJ Prentice-Hall.
- Chan, D. W. (2003). Dimensions of emotional intelligence and their relationship with social coping among gifted adolescents in Hong Kong. *Journal of Youth and Adolescence*, 32(6), 409-418.
- Chan, S. M. (2012). Depressive mood in Chinese early adolescents: Relations with shyness, self-esteem and perceived social support. *Asia-Pacific Psychiatry*.
Doi:10.1111/j.1758-5872.2012.00179.x
- Chanal, J. P., Sarrazin, P. G., Guay, F., & Boiché, J. (2009). Verbal, mathematics, and physical education self-concepts and achievements: An extension and test of the Internal/External frame of Reference Model. *Psychology of Sport and Exercise*, 10(1), 61-66.
- Chapin, F. S. (1942). Preliminary standardization of a social impact scale. *American Sociological Review*, 7, 214-225.
- Chapin, F. S. (1967). *The Social Insight Test*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologist Press.
- Chapman, E. (2003). Development and validation of a brief attitude scale for primary-aged students. *Journal of Educational Enquiry*, 4(2), 1-15.
- Chase, W. G., & Simon, H. A. (1973). Perception in chess. *Cognitive Psychology*, 4, 55-81.

- Chen, P. P. (2002). Exploring the accuracy and predictability of the self-efficacy beliefs of seventh-grade mathematics students. *Learning and Individual Differences, 14*(1), 77-90.
- Chen, P. P. (2002). Mathematics self-efficacy calibration of seventh graders. *Dissertations Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences, 63*(3-A), 858.
- Cherniss, C., & Goleman, D. (2001). *The emotionally intelligent workplace: how to select for, measure, and improve emotional intelligence in individuals, groups, and organizations*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Chinn, S. (2009). Mathematics anxiety in secondary students in England. *Dyslexia: An International Journal of Research and Practice. Special Issue: Making links: Selected papers from the 7th Conference of the British Dyslexia Association, 15*(1), 61-68.
- Chi, M. T. H., Feltovich, P. J., & Glaser, R. (1981). Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Sciences, 5*, 121-152.
- Chiu, M. M., & Klassen, R. M. (2010). Relations of mathematics self-concept and its calibration with mathematics achievement: Cultural differences among fifteen-year-olds in 34 countries. *Learning and Instruction, 20*(1), 2-17.
- Chiu, M., Chow, B. W., & McBride-Chang, C. (2007). Universals and specifics in learning strategies: Explaining adolescent mathematics, science, and reading achievement across 34 countries. *Learning and Individual Differences, 17*(4), 344-365.
- Chouinard, R., Karsenti, T., & Roy, N. (2007). Relations among competence beliefs, utility value, achievement goals, and effort in mathematics. *British Journal of Educational Psychology, 77*(3), 501-517.
- Christiansen, I. M. (2007). Mathematical literacy as a school subject: mathematical gaze or livelihood gaze? *African Journal of Research in SMT Education, 11*(1), 91-105.
- Ciarrochi, J., Chan, A. Y., Caputi, P., & Roberts, R. (2001). Measuring emotional intelligence EI. In J. Ciarrochi, J. P. Forgas, & J. Mayer (Eds.), *Emotional intelligence in everyday life: a scientific inquiry*. Philadelphia, PA, US: Psychology Press / Taylor & Francis.
- Ciarrochi, J., & Scott, G. (2006). The link between emotional competence and well-being: a longitudinal study. *British Journal of Guidance & Counselling, 34*(2), 231-243.

- Ciarrochi, J., Wilson, C. J., Rickwood, D., & Dean, F. P. (2002). Adolescents who need help the most are the least likely to seek it: the relationship between low emotional competence and low intention to seek help. *British Journal of Guidance and Counselling*, 30(2), 173-188.
- Cilliers, J. A. (2004). *Die standaardisering van 'n emosionele intelligensiemeetinstrument by kinders*. (Doktorale proefskrif). Universiteit van die Vrystaat, Bloemfontein, South Africa.
- Clark, R. J. (2008). Lost in space: Nonverbal learning disability. In J. N. Apps, R. F. Newby & L. W. Roberts (Eds.), *Pediatric neuropsychology case studies: From the exceptional to the commonplace* (pp. 201-215). New York, NY: Springer Science & Business Media.
- Clarkson, P. C. (2003). *Australian bilingual students and mathematics*. Paper presented at Group 10 (Teaching and learning mathematics in multicultural classrooms) CERME 3: Third conference of the European Society for Research in Mathematics Education, Bellaria, Italy.
- Clifford, E. (2009). Visual-spatial processing and mathematics achievement: The predictive ability of the visual-spatial measures of the Stanford-Binet Intelligence Scales, Fifth Edition and the Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Science*, 70(3-A), 795.
- Cobb, P. (1994). *Theories of mathematical learning and constructivism: a personal view*. Paper presented at the Symposium on Trends and Perspectives in Mathematics Education. Institute for Mathematics, University of Klagenfurt, Austria.
- Cobb, P., Wood, T., Yackel, E., & Perlwitz, M. (1992). A follow-up assessment of a second-grade problem centred mathematics project. *Educational Studies in Mathematics*, 23(5), 483-504.
- Cockroft Report. (1982). *Mathematics counts*. Report of the Committee of Inquiry into the Teaching of Mathematics in Schools under the Chairmanship of Dr WH Cockcroft, Her Majesty's Stationery Office, London, England.
- Coetzee, L. (2009). *'n Ondersoek na die stand van emosionele intelligensie van 'n groep graad 7-leerders*. Ongepubliseerde meestersverhandeling, Noordwes-Universiteit, Potchefstroom, South Africa.

- Cohen, A. (1994). *The processing of a foreign-language reading tasks in immersion classrooms*. Retrieved from www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=ED372621
- Collins, J. (1998). Seven kinds of smart. *Time*, 136(12), 94-96.
- Combs, J. P., Slate, J. R., Moore, G. W., Bustamante, R. M., Onwuegbuzie, A. J., & Edmonson, S. L. (2010). Gender differences in college preparedness: A statewide study. *The Urban Review*, 42(5), 441-457.
- Compton, W. C. (2005). *An introduction to positive psychology*. Belmont, CA: Wadsworth, Cengage Learning.
- Compton, W. C. & Hoffman, E. (2010). *Positive psychology: The science of happiness and flourishing*. Belmont, CA: Wadsworth, Cengage Learning.
- Conger, J. J. (1991). *Psychological development in a changing world. Adolescence and youth*. New York, NY: Harper Collins.
- Cook, L. L. (2008). Increasing middle grades math achievement through effective teaching practices. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, 68(11-A): 4641.
- Cooper, A. (2004). Emotional intelligence and academic achievement. *NUE Comment*, 7(1), 11-14.
- Cooper, A. (2003). Moving forward in our classrooms. *NUE Comment*, 7(2), 16-18.
- Copeland, R. W. (1984). *How children learn mathematics*. New York, NY: MacMillan.
- Corey, G. (2009). *Theory and practice of counseling and psychotherapy*. Belmont, CA: Cengage learning.
- Covey, S. R. (1992). *The seven habits of highly effective people*. New York, NY: Simon & Schuster.
- Covey, S. (1998). *The seven habits of highly effective teens*. New York, NY: Fireside.

- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*, (4th ed.). Boston, Massachusetts: Pearson.
- Creswell, J. W., Plano Clark, V. L., Gutmann, M., & Hanson, W. (2003). Advanced mixed methods research designs. In A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of mixed methods in social and behavioral research* (pp. 209-240). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design. Qualitative, quantitative and mixed methods approaches* (2nd ed.). California, CA: Sage.
- Creswell, J. W. (2005). *Educational research: Planning, constructing, and evaluating qualitative and quantitative research*. California, CA: Sage.
- Creswell, J. W. (2008, October), *Qualitative and mixed methods research*. Paper presented at University of Kwa-Zulu Natal, Natal, South Africa.
- Cross, D. R., & Paris, S. G., (1988). Developmental and instructional analyses of children's metacognition and reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 80(2), 131-142.
- Crosnoe, R., Riegler-Crumb, C., Frank, K., & Muller, C. (2008). Peer group contexts of girls' and boys' academic experiences. *Child Development*, 79(1), 139-155.
- Curtain-Phillips, M. (2004). *The causes and prevention of math anxiety*. Retrieved from www.mathgoodies.com/articles/math_anxiety.html
- Damasio, A. R. (1994). *Descartes error: Emotion, reason, and the human brain*. New York, NY: G.P. Putnam Sons.
- Davis, H., & Carr, M. (2001). Gender differences in mathematics strategy use: The influence of temperament. *Learning and Individual Differences*, 13(1), 83-95.
- Davis, M. (2004). *Test your EQ*. London, England: Piatkus.
- Davidson, J. E., & Sternberg, R. J. (1998). Smart problem solving: how metacognition helps. In D.J. Haker, J. Dunlosky & A.C. Greasser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 47-68). Mahwah, N.J.: Erlbaum.

- Day, A. L., & Carroll, S. A. (2008). Faking emotional intelligence (EI): Comparing response distortion on ability and trait-based EI measures. *Journal of Organizational Behavior*, 29, 761-784.
- De Corte, E., Op 't Eynde, P., Depaepe, F., & Verschaffel, L., (2010). The reflexive relation between students' mathematics-related belief sand the mathematics classroom culture. In L. D. Bendixen & F. C Feucht (Eds.), *Personal epistemology in the classroom: Theory, research, and implications for practice* (pp. 292-37). New York, NY: Cambridge University Press.
- Defalco, K. (1997). Educator's commentary. In P. Salovey & D. J. Sluyter (Eds.), *Emotional development and emotional intelligence* (pp. 32-34). New York, NY: Basic Books.
- DeGroot, A. D. (1965). *Thoughts and choice in chess*. The Hague, Netherlands: Mouton.
- De Jongh, J. M. (1985). *Riglyne vir die ontwerp van 'n skoolgereedmakingsprogram vir swart skoolbeginners* (Meesters-verhandeling). UNISA, Pretoria, South Africa
- De Klerk, R., & Le Roux, R. (2001). *Emosionele intelligensie: Die alles-in-een werkboek vir optimale persoonlike groei*. Kaapstad, South Africa: Human & Rousseau.
- De Klerk, R., & Le Roux, R. (2003). *Emotional intelligence for children and teens. A practical guide for parents and teachers*. Cape Town, South Africa: Human & Rousseau.
- Delisle, J. R. (1996). Death with honors: Suicide among gifted adolescents. *Journal of Counseling and Development*, 64, 558-560.
- Dempster, E. R. (2007). Textual strategies for answering multiple choice questions among South African learners: What can we learn form TIMSS 2003? *African Journal of Research in SMT Education*, 11(1), 47-60.
- Denham, S. A. (2007). Dealing with feelings: How children negotiate the worlds of emotions and social relationships. *Cognitive Creier Comportament*, 11(1), 1-48.
- Denvir, B. (1982). *Low attainers on mathematics 5-16: policies and practices in schools*. London, England: Methuen Educational.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2000). *Handbook of qualitative research*. London, England: Sage.

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2002). *The qualitative inquiry reader*. California, CA: Sage.

Department of Education. (2002). *Draft education for all, Status Report 2002: South Africa, incorporating country plans for 2002 to 2015*. Pretoria, South Africa: Government Printers.

Department of Education. (2001). *Education White Paper 6 Special needs education: building an inclusive education and training system*. Pretoria, South Africa: Government Printers.

Department of Education. (1995). *White paper on education and training*. Pretoria, South Africa : Government Printers.

Departement van Onderwys. (2002). *Hersiene Nasionale Kurrikulum-verklaring Graad R-9 (Skole) Wiskunde*. Pretoria, South Africa: Government Printers.

De Vos, A. S., Fouché, C. B., Strydom, H., & Delport, C. S. (2005). *Research at grass roots*. Pretoria, South Africa: Van Schaik.

De Vos, A. S., Strydom, H., Fouché, C. B., & Delport, C. L. S. (2011). *Research at grass roots*. Pretoria, South Africa: Van Schaik.

De Wet, J. J., Van Zyl, P. J., & Du Toit, P. J. S. (1979). *Inleiding tot die psigologiese opvoedkunde* (2de uitgawe). Johannesburg, South Africa: McGraw-Hill.

Dienes, Z. P., & Golding, E. W. (1971). *Approach to modern mathematics*. New York: Herder & Herder.

Di Fabio, A. (2012). *Emotional intelligence – New perspectives and applications*. Intech Retrieved from <http://www.intechopen.com/books/editor/emotional-intelligence-new-perspectives-and-applications>

Di Fabio, A., & Palazzeschi, L. (2009). An in-depth look at scholastic success: Fluid intelligence, personality traits or emotional intelligence. *Personality and Individual Differences*, 46, 581-585.

Di Martino, P., & Mellone, M. (2005). Trying to change attitude towards maths: A one-year experimentation. *Conference of European Research in Mathematics Education*, 4, 235-244.

- Dixon, L. Q. (2005). The bilingual education policy in Singapore: Implications for second language acquisition. In J. Cohen, K. T. McAlister, K. Rolstad, & J. MacSwan (Eds.), *ISB4: Proceedings of the 4th International Symposium on Bilingualism* (pp. 625-636). Somerville, MA: Cascadia.
- Dlamini, C. B. (2004). *The use of letters as variables in algebra: a case of Grade 10 second language* (Master's thesis). University of the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa.
- Dodd, A. W. (1999). Insights from a math phobic. *Mathematics Teacher*, 85(4):296-299.
- Doll, E. A. (1953). *The measurement of social competence*. Minneapolis, MN: American Guidance Services.
- Domenici, D. J. (2008). Implications of hermeneutic constructivism for personal construct theory: Imaginally construing the nonhuman world. *Journal of Constructivist Psychology*, 21(1), 25-42.
- Dossel, S. (1993). Maths anxiety. *Australian Teacher*, 49(11), 4-8.
- Doudin, H., Al-Darabé, M. (2003). Gender-related differential item functioning on mathematics performance. *Dirasat: Educational Sciences*, 30(2), 414-419.
- Douglas, O., Burton, K. S., & Reese-Durham, N. (2008). The effects of the multiple intelligence teaching strategy on the academic achievement of eighth grade math students. *Journal of Instructional Psychology*, 35(2), 182-187.
- Dowker, A. (2005). *Individual differences in arithmetic: Implications for psychology, neuroscience & education*. Hove, New York: Psychology Press.
- Downey, L. A., Mountstephen J., Lloyd, J., Hansen, K., & Stough, C. (2008). Emotional intelligence and scholastic achievement in Australian adolescents. *Australian Journal of Psychology*, 60(1), 10-17.
- Dumais, S. A. (2008). Adolescents' time use and academic achievement: A test of the reproduction and mobility models. *Social Science Quarterly*, 89(4), 865-886.
- Dumais, S. A. (2009). Cohort and gender differences in extracurricular participation: The relationship between activities, math achievement, and college expectations. *Sociological Spectrum*, 29(1), 72-100.

- Dumais, S. A. (2009b). The academic attitudes of American teenagers, 1990-2002: Cohort and gender effects on math achievement. *Social Science Research*, 38(4), 767-780.
- Du Preez, P. H. (1980). *'n Ondersoek van die televisiekykpatrone en die programvoorkeure van 'n groep stander agt-leerlinge en die invloed wat televisie op hul studiegewoontes en -houdings mag hê*. Pretoria: Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing.
- Eaton, P. T., & Kidd, S. (2005). Self-conceptualised perceptions of attitude and ability among student teachers. *Conference of European Research in Mathematics Education*, 4, 174-182.
- Ebersohn, L. (2003). A theoretical framework for life skills in guidance and counselling. In L. Ebersohn & I. Eloff (Eds.), *Life skills and assets* (pp. 50-65). Pretoria, South Africa: Van Schaik.
- Edwards, T. G. (2008). Reflective assessment and mathematics achievement by secondary at-risk students in an alternative secondary school setting. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, 68(12-A), 4961.
- Edwards, A. & Talbot, R. (1999). *The hard-pressed researcher: A research handbook for the caring professions* (2nd ed.). London, UK: Prentice Hall.
- Egan, G. (2002). *The skilled helper: A problem-management and opportunity-development approach to helping*. Belmont, CA: Brooks/Cole.
- Egan, G. (2010). *The skilled helper: A problem-management and opportunity-development approach to helping* (9th ed.). Belmont, CA: Brooks/Cole, Cengage Learning.
- Eid, J., Johnsen, B. H., & Saus, E. (2005). Trauma narratives and emotional processing. *Scandinavian Journal of Psychology*, 46, 503-510.
- Eklöf, H. (2007). Self-concept and valuing of mathematics in TIMSS 2003: Scale structure and relation to performance in Swedish setting. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 51(3), 297-313.
- Eklöf, H. (2007). Test-taking motivation and mathematics performance in TIMSS 2003. *International Journal of Testing*, 7(3), 311-326.

- Elston, W. (1996). *Cognitive mapping: An alternative lesson strategy* (Meesters-verhandeling). Randse Afrikaanse Universiteit: Johannesburg.
- Eloff, I., & Ebersöhn, L. (Eds.). (2004). *Keys to educational psychology*. Cape Town, South Africa: UCT Press.
- Engelbrecht, C. S., Kok, J. C., & Van Biljon, S. S. (1982). *Vowassewording*. Pretoria, South Africa: Butterworths.
- Erasmus, C. P. (2002). *Die daarstel van 'n remediëringstrategie in Wiskunde vir Tswanasprekende leerders* (Ongepubliseerde meesters-verhandeling). Universiteit van Pretoria, Pretoria, South Africa.
- Erikson, E. H. (1950). *Childhood and society*. New York, NY: W. W. Norton & Company.
- Erikson, E. H. (1968). *Identity youth and crisis*. New York, NY: W. W. Norton & Company.
- Ernst, P. (1989). Philosophy, mathematics and education. *International Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 20(4), 555-559.
- Ertmer, P. A., & Newby, T. J. (1993). Behaviorism, cognitivism, constructivism: comparing critical features from an instructional design perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 6(4): 50-2.
- Ertmer, P. A., & Newby, T. J. (1996). The expert learner: Strategic, self-regulated and reflective. *Instructional Science*, 24, 1-24.
- Eshaq, H. A. (2008). Student anxiety toward mathematics as af actor in the choice of the scientific or the literary study track in Saudi Arabian secondary education in Jazan. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, 68(7-A), 2785.
- Eysenck, H. J. (1998). *A new look: Intelligence*. London, England: Transaction.
- Fan, X., & Chen, M. (2001). Parental involvement and students' academic achievement. A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 13(1), 1-22.
- Ferrara, J. (2010). The effects of learning styles strategies on benchmark eighth grade middle school mathematics achievement. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, 71(4-A), 1230.

- Ferla, J., Valcke, M., & Cai, Y. (2009). Academic self-efficacy and academic self-concept: Reconsidering structural relationships. *Learning and Individual Differences, 19*(4), 499-505.
- Feuerstein, A. (2000). School characteristics and parent involvement: Influences on participation in children's schools. *The Journal of Educational Research, 94*(1), 29.
- Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS* (2nd ed.). London, England: Sage.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS* (3rd ed.). London, England: Sage.
- Fiore, G. (1999). Math abused students: are we prepared to teach them? *Mathematics Teacher, 92*(5): 403-406.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L.B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence* (pp. 231-235). Hillsdale New York, NY: Lawrence Erlbaum.
- Ford Sori, C., & Hecker, L. L. (2003). *The therapist's notebook for children and adolescents. Homework, handouts and activities for use in psychotherapy*. New York, NY: Haworth.
- Foxcroft, C., & Roodt, G. (2005). *An introduction to psychological assessment in the South African context* (2nd ed.). Cape Town, South Africa: Oxford.
- Frank, K. A., Muller, C., Schiller, K. S., Riegler-Crumb, C., Mueller, A. S., Crosnoe, R., & Pearson, J. (2008). The social dynamics of mathematics cheating in high school. *American Journal of Sociology, 113*(6), 1645-1696.
- Fraser, W. J., Loubser, C. P., & Van Rooy, M. P. (1990). *Didaktiek vir die voorgraadse student*. Durban, South Africa: Butterworths.
- Freeman, D., & Freeman, Y. (2001). *Between worlds: Access to second language acquisition* (2nd ed.). Portsmouth, NH: Heineman.
- Freiberg, K. L. (2005). *Annual Editions: Human development 05/06*. Dubuque, IA: McGraw-Hill/Dushkin.
- Friedberg, R. D., & McClure, J. M. (2002). *Clinical practice of cognitive therapy for children and adolescents*. New York, NY: Guilford.

- Fuller, A. (2001). A blueprint for building social competencies in children and adolescents. *Australian Journal of Middle Schooling*, 1(1), 40-45.
- Furinghetti, F., & Morselli, F. (2005). Reflections on creativity: The case of a good problem solver. *Conference of European Research in Mathematics Education*, 4, 184-192.
- Furner, J. M., & Gonzalez-DeHass, A. (2010). How do students' mastery and performance goals relate to math anxiety? *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 7(4), 227-242.
- Furnham, A., & Pertrides, K. V. (2003). Trait emotional intelligence and happiness. *Social Behavior and Personality*, 31(8), 815-824.
- Furnham, A., & Petrides, K. V. (2004). Parental estimates of five types of intelligence. *Australian Journal of Psychology*, 56(1), 10-17.
- Gagné, R. M. (1976). *The conditions of learning* (3rd ed.). New York, NY: Holf McDougal.
- Gagné, R. M. (1983). Some issues in the psychology of mathematics instruction. *Journal of Research in Mathematics Education*, 14(1), 7-18.
- Garofalo, J., & Lester, F. (1985). Metacognition, cognitive monitoring and mathematical performance. *Journal of Research in Mathematics Education*, 16: 163-175.
- Gardner, H. (1993). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York, NY: Basic Books.
- Gardner, H. (1999). *Intelligence reframed: Multiple intelligences for the 21st century*. New York, NY: Basic Books.
- Gardner, H. E. (2006). *Multiple intelligences, new horizons*. New York, NY: Basic Books.
- Gardner, H., Kornhaber, M. L., & Wake, W. K. (1996). *Intelligence: Multiple perspectives*. New York, NY: Harcourt Brace.
- Gathercole, S.E., & Alloway, T.P. (2008). *Working memory and learning: A practical guide for teachers*. Los Angeles, CA : Sage.
- Gavalek, J. R., & Raphael, T. E. (1985). Metacognition, instruction and the role of questioning activities. In D. L. Forrest-Presslet, G. E. MacKinnin & T. G. Waller

- (Eds.), *Metacognition, cognitive and human performance*, (Vol. 2, pp. 103-106). Orlando, FL: Academic Press.
- Geary, D. C. (2011). Consequences, characteristics, and causes of mathematical learning disabilities and persistent low achievement in mathematics. *Journal of Developmental Behaviour Pediatrics*, 32(3), 250-263.
- Geher, G. (2004). *Measuring emotional intelligence: Common ground and controversy*. New York, NY: Nova Science.
- Georgiou, S. N., Stavriniades, P., & Kalavana, T. (2007). Is Victor better than Victoria at maths? *Educational Psychology in Practice*, 23(4), 329-342.
- Gibbs, N. (1995). The EQ factor. *Time*, 146(14), 4-12.
- Gibbons, P. (2002). *Scaffolding language, scaffolding learning teaching second language learners in the mainstream classroom*. Portsmouth, USA: Heinemann.
- Goetz, T., Preckel, F., Pekrun, R., & Hall, N. C. (2007). Emotional experiences during test taking: Does cognitive ability make a difference? *Learning and Individual Differences*, 17(1), 3-16.
- Golden, G. A. (1990). Epistemology, constructivism, and discovery learning of mathematics. In R. B. Davis, C. A. Mather & N. Noddings (Eds.), *Constructivist views on the Teaching and Learning of Mathematics* (pp. 31-47). Reston, VA: NCTM.
- Goldsworthy, R. (2002). Supporting the development of emotional intelligence through technology. *Computers in the Schools*, 19(1/2), 119-148.
- Goleman, D. (1995). *Emotional intelligence*. New York, NY: Bantam.
- Goleman, D. (1996a). *Emotional intelligence*. London, England: Bloomsbury.
- Goleman, D. (1996b). What's your emotional IQ? *Reader's Digest*, 148(887), 47-50.
- Goleman, D. (1998). *Working with emotional intelligence*. London, England: Bloomsbury.
- Goleman, D. (2008). The secret to success. *Essential Readings Condensed for Quick Review*, 74(4), 8-9.

- Goliath, G. G. (1992). *Kollektiewe konflikgeoriënteerde gedrag en die studiegewoontes en -houdings van leerlinge* (Ongepubliseerde meestersverhandeling). Universiteit van Pretoria, Pretoria, South Africa.
- Gomez-Chacon, I. M. (2005). Affect, mathematical thinking, and intercultural learning. A study on educational practice. *Conference of European Research in Mathematics Education, 4*, 193-204.
- Goodstein, H. A. (1981). Are the errors we see the true errors? Erros analysis in verbal problem solving. *Topics in Learning and Learning Disabilities, 1*, 31-46.
- Gottman, J. M., Katz, L., & Hooven, C. (1997). *Meta-emotion and how families communicate emotionally*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Gottfried, A. E., Marcoulides, G. A., Gottfried, A. W., Oliver, P. H., & Guerin, D. W. (2007). Multivariate latent change modeling of developmental decline in academic intrinsic math motivation and achievement: Childhood through adolescence. *International Journal of Behavioral Development, 31*(4), 317-327.
- Gottman, J., & DeClaire, J. (1997). *The heart of parenting: Raising an emotionally intelligent child*. New York, NY: Simon & Schuster.
- Gouws, E., Kruger, N., & Burger, S. (2008). *The adolescent (3rd ed.)*. Johannesburg, South Africa: Heineman.
- Graven, M., & Venkat, H. (2007). Emerging pedagogic agendas in the teaching of mathematical literacy. *African Journal of Research in SMT Education, 11*(2), 67-84.
- Greef, M. (2005). Information collecting: Interviews. In A. S. De Vos (Ed.) C. B Fouché, H. Strydom, & C. S. Delpont: *Research at grass roots for the social sciences & human service professions (3rd ed.)* (pp. 286-313). Pretoria, South Africa: Van Schaik.
- Greenberg, M. T., & Snell, J. L. (1997). Brain development and emotional development: The role of teaching in organizing the frontal lobe. In P. Salovey & D. J. Sluyter (Eds.), *Emotional development and emotional intelligence* (pp. 93-119). New York, NY: Basic Books.

- Greene, J. C., Caracelli, V. J., & Graham, W. F. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11(3), 255-274.
- Greeno, J. G. (1978). Understanding and procedural knowledge in mathematics education. *Educational Psychologist*, 12(3), 262-283.
- Griffin, J. G. (2008). Student attitudes and activities that influence student achievement. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, 68(8-A), 3335.
- Grimm, K. J. (2008). Longitudinal associations between reading and mathematics. *Developmental Neuropsychology. Special Issue: Mathematics ability, performance and achievement*, 33(3), 410-426.
- Grosnickle, F. E., Reckzeh, J., Perry, L. M., & Ganoë, N. S. (1983). *Discovering meanings in elementary school mathematics*. New York, NY: CBS College.
- Gutkin, T. B., & Reynolds, C. R. (2009). *The handbook of school psychology* (4th Ed.). Hillsdale, NJ: John Wiley & Sons.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). *Multivariate data analysis with readings*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Hamachek, D. (2000). Dynamics of self-understanding and self-knowledge: Acquisition, advantages, and relation to emotional intelligence. *Journal of Humanistic Counselling, Education & Development*, 38(4).
- Hannah, C., & Oosthuizen, W. L. (1984). *Evalueringprosedures in die onderwys*. Pretoria, South Africa: Mathematicae.
- Hannan, A. (1988). Should maths be multicultural? *Mathematics in School*, 17, 28-30.
- Hannula, M. M. (2005). *Spontaneous focusing on numerosity in the development of early mathematical skills*. (Unpublished doctoral thesis). Annaeles Universitatis Turkuensis, Ser B, 282.
- Hannula, M. S. (2004). *Regulating motivation in mathematics. A paper presented at the Topic Study Group 24 of ICME-10 conference*. Retrieved from <http://www.icmeorganisers.dk/tsg24/Documents/Hannula.doc>

- Hannula, M. S., Gomez-Chacon, I. M., Philippou, G., & Schlöglmann, W. (2005). Affect and mathematical thinking. Role of beliefs, emotions, and other affective factors. *Conference of European Research in Mathematics Education, 4*, 165-173.
- Hannula, M. S., Kaasila, R., Laine, A., & Pehkonen, E. (2005). The structure of student teachers' view of mathematics at the beginning of their studies. *Conference of European Research in Mathematics Education, 4*, 205-214.
- Hanrahan, J., Yelin, M., & Rapagna, S. (1987). The effects of test materials and the order of presentation of the materials on young children's understanding of conservation of number. *British Journal Educational Psychology, 57*, 407-411.
- Hargreaves, M., Homer, M., & Swinnerton, B. (2008). A comparison of performance and attitudes in mathematics amongst the 'gifted'. Are boys better at mathematics or do they just think they are? *Assessment in Education, 15*(1), 19-38.
- Harlan, J. (1988). *Science experiments for the early childhood years*. Ohio, OH: Merrill.
- Hattingh, A. (2009). Meester-wiskundeonderwysers as mentors in ondervoorsiene en benadeelde skole. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie, 28*(4), 340-354.
- Hawkey, P. L. (1987). *A study of mathematics anxiety with particular attention to treatment methods* (Meesters-verhandeling). University of Natal, Natal, South Africa.
- Hayes, N. (2000). *Doing psychological research*. Philadelphia, PA: Open University Press.
- He, H. (2007). Adolescents' perception of parental and peer mathematics anxiety and attitude toward *mathematics*: A comparative study of European-American and Mainland-Chinese students. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences, 68*(5-A), 1812.
- Heddens, J. W., Speer, W. R., & Brahier, D. J. (2009). *Today's mathematics* (12th ed.), Hoboken, NJ: John-Wiley.
- Hefferon, K., & Boniwell, I. (2011). *Positive psychology: Theory, research and application*. New York, NY: McGraw-Hill.

- Hemmings, B., Grootenboer, P., & Kay, R. (2011). Predicting mathematics achievement: The influence of prior achievement and attitudes. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(3), 691-705.
- Hennessey, M. G. (1999). *Probing the dimensions of metacognition: Implications for conceptual change teaching-learning*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Boston, MA.
- Herbst, I. (1989). *Die ontwikkeling en evaluering van 'n ontwikkeling stimulasieprogram vir die skoolstudiese voorbereiding van swart kleuters* (Doktorale proefskrif), Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Bloemfontein, South Africa.
- Higgs, M., & Aitken, P. (2003). An exploration of the relationship between emotional intelligence and leadership potential. *Journal of Managerial Psychology*, 18(8), 814-823.
- Hogan, M. (2010). The importance of emotional intelligence and social support for the academic success of adolescents with and without learning. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering*, 70(10-B), 6553.
- Hogan, T. P. (2003). *Psychological testing: A practical introduction*. New York, NY: John Wiley & Sons.
- Hogan, M. J., Parker, J. D. A., Wiener, J., Watters, C., Wood, L. M., & Oke, A. (2010). Academic success in adolescence: Relationships among verbal IQ, social support and emotional intelligence. *Australian Journal of Psychology*, 61(1), 30-41.
- Holcomb-McCoy, C. (2005). Ethnic identity development in early adolescence: Implications and recommendations for middle school counselors. *Professional School Counselling*, 9(2), 120-127.
- Holloway, W., & Jefferson, T. (2000). *Doing qualitative research differently: Free association, narrative and the interview method*. London, England: Sage.
- Holt, S., & Jones, S. (2005). Emotional intelligence and organizational performance: Implications for performance consultants and educators. *Performance Improvement*, 44(10), 15-23.

- Hong, S., Yoo, S. K., You, S., & Wu, C. C. (2010). The reciprocal relationship between parental involvement and mathematical achievement: Autoregressive cross-lagged modeling. *The Journal of Experimental Education, 78*, 419-439.
- Horn, I. S. (2008). Turnaround students in high school mathematics: Constructing identities of competence through mathematical worlds. *Mathematical Thinking and Learning, 10*(3), 201-239.
- Hornel, J., Mavisakalyan, A., Nguen, H. T., & Ryan, C. (2012). *School completion: what we learn from different measures of family background*. Adelaide, Australia: NCVER.
- Huang, M. (2009). Classroom homogeneity and the distribution of student math performance: A country-level fixed effects analysis. *Social Science Research, 38*(4), 781-791.
- Hugo, A. J. W. (1991). Help jou kinders om hule wiskundeteks te lees. *Pythagoras, 27*, 36-40.
- Human-Vogel, S. (2004). Cognition and learning. In I. Eloff, & L. Ebersöhn, (Eds.). *Keys to educational psychology*. Cape Town, South Africa: UCT Press.
- Hunt, N., & Evans, D. (2004). Predicting traumatic stress using emotional intelligence. *Behavior Research and Therapy, 42*(7), 791-798.
- Hutton, B. (Ed). (1992). *Adult Basic Education in South Africa*. Cape Town, South Africa: Oxford University.
- Iguchi, N. E. P. (2009). The relationship between mathematics achievement and working memory across education level. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering, 69*(8-B), 5069.
- Iheanachor, O. U. (2007). *The influence of teachers' background, professional development and teaching practices on students' achievements in mathematics in Lesotho*. (Unpublished masters thesis). University of South Africa, Pretoria, South Africa.
- Ismail, N. A. (2009). Understanding the gap in mathematics achievement of Malaysian students. *Journal of Educational Research, 102*(5), 389-394.
- Ivcevic, Z., Brackett, M. A., & Mayer, J. D. (2007). Emotional intelligence and emotional creativity. *Journal of Personality, 75*(2), 199-235.

- Jacobs, C. D. (1981). *Persoonsverkenning in beroepsoriëntering* (Ongepubliseerde meestersverhandeling). Universiteit van Pretoria, Pretoria, South Africa.
- Jacobs, J. E., & Paris, S. G. (1987). Children's metacognition about reading: issues in definition, measurement and instruction. *Educational Psychology, 22*, 255-278.
- Jain, S., & Dowson, M. (2009). Mathematics anxiety as a function of multidimensional self-regulation and self-efficacy. *Contemporary Educational Psychology, 34*(3), 240-249.
- Janse van Rensburg, M. J. (1986). *'n Evaluering van die wiskunde kurrikulum vir vakleerlinge* (Doktorale proefskrif). Randse Afrikaanse Universiteit, Johannesburg, South Africa.
- Jarvis, M. (2005). *The psychology of effective learning and teaching*. Cheltenham, England: Nelson Thornes.
- Johnson, C. W. (2009). The link between teacher practices and high school students' mathematics self-efficacy: A multilevel analysis. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences, 70*(3-A), 823.
- Jones, V. O. (2007). Cognitive processes during problem solving of middle school students with different levels of mathematics anxiety and self-esteem: Case studies. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences, 67*(8-A), 2915.
- Jordaan, W. J. (1991). Witmens Slimmer? G'n bewys sy oorgeërfde intelligensieplafon is hoër. *Beeld, 19 November*.
- Jordan, P. J., & Troth, A. C. (2004). Managing emotions during team problem solving: Emotional intelligence and conflict resolution. *Human Performance, 7*(2), 195-218.
- Jordan, J. A., McRorie, M., & Ewing, C. (2010). Gender differences in the role of emotional intelligence during primary-secondary school transition. *Emotional and Behavioural Difficulties, 15*(1), 37-47.
- Joubert, C. J. (Red). (1983). *Ouer en kind*. Pretoria, South Africa: Errol Marx.
- Joubert, C. J. (Red). (1985). *Beroepsoriëntering*. Pretoria, South Africa: HAUM.

- Julie, C. (2006). Teachers' preferred contexts for mathematical literacy as possible initiators for mathematics in action. *African Journal of Research in SMT Education*, 10(2), 49-58.
- Kaasila, R., Hannula, M. S., Laine, A., & Pehkonen, E. (2005). Autobiographical narratives, identity and view of mathematics. *Conference of European Research in Mathematics Education*, 4, 215-224.
- Kahn, M. (2004). For whom the school bells tolls: Disparities in performance in senior certificate mathematics and physical science. *Perspectives in Education*, 22(1), 149-156.
- Kail, R. V., & Cavanaugh, J. C. (2010). *Human development* (5th ed.). Belmont: Wadsworth.
- Kapp, C. A. (2000). Emotional intelligence (EQ) and success in post-graduate studies: A pilot study. *SA Journal of Higher Education*, 14(3), 151-160.
- Kapp, J. A. (1990). *Kinders met probleme*. Pretoria, South Africa: Van Schaik.
- Karimi, A., & Venkatesan, S. (2009). Mathematics anxiety, mathematics performance and academic hardiness in high school students. *International Journal of Educational Sciences*, 1(1), 33-37.
- Keane, D., Merton, B., Napper, R., & Jackson, C. (2002). *Getting connected guide: Curriculum framework for social inclusion* (2nd ed.). Report: ED476514, pp226.
- Keating, D. P. (1978). A search for social intelligence. *Journal of Educational Psychology*, 70, 218-223.
- Kelly, G. A. (1955). *A theory of personality: The psychology of personal constructs*. New York, NY: Norton.
- Kelly, K. (2002). Hermeneutics in action: Empathy and interpretation in qualitative research. In M. Terreblanche & K. Durrheim (Eds.), *Research in practice: Applied methods for the social sciences* (pp. 398-420). Cape Town, South Africa : University of Cape Town.
- Kelly, S. (2009). The black-white gap in mathematics course taking. *Sociology of Education*, 82(1), 47-69.

- Kennedy, L. M., Tipps, S., & Johnson, A. (2008). *Guiding children's learning of mathematics*. Belmont, Australia: Wadsworth.
- Kenney, J. M., Hancewicz, E., Heuer, L., Metsisto, D., & Tuttle, C. L. (2005). *Literacy strategies for improving mathematics instruction*. Virginia, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Kenney-Benson, G. A. (2004). Sex differences in math performance among early adolescents: The role of children's approaches to school. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering*, 64(8-B), 4084.
- Kenney-Benson, G. A., Pomerantz, E. M., Ryan, A. M., & Patrick, H. (2006). Sex differences in math performance: The role of children's approach to schoolwork. *Developmental Psychology*, 42(1), 11-26.
- Keyser, E. (1996). *Die arbeidsoriënteringsopgaaf van ouers van voorskoolse kinders* (Ongepubliseerde meestersverhandeling). Universiteit van Pretoria, Pretoria, South Africa.
- Khan, A. A. (2009). The influence of socioeconomic status on emotional intelligence and academic performance of community college students. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, 69(8-A), 3214.
- Kingma, J., & Koops, W. (1983). Piagetian tasks, traditional achievement tests. *British Journal of Educational Psychology*, 53, 278-290.
- Kitsantas, A., Ware, H. W., & Cheema, J. (2010). Predicting mathematics achievement from mathematics efficacy: Does analytical method make a difference? *The International Journal of Educational and Psychological Assessment*, 5, 25-44.
- Kleanthous, I., & Williams, J. (2010). Perceived parental influence on students' mathematical achievement, inclination to mathematics and disposition to study further mathematics. In M. Joubert & P. Andrews (Eds.). *Proceedings of the British Congress for Mathematics Education*. 30(1), 129-136.
- Klopper, C. (2009). Afrikaanse onderwys. Die probleme en soeke na oplossings. Toespraak van meneer Chris Klopper, uitvoerende hoof van die Suid-Afrikaanse Onderwysersunie (SAOU) by 'n seminar van die Federasie van Afrikaanse Kultuurverenigings (FAK). Centurion, 27 Mei 2009.

- Kloosterman, P. (1996). Students' beliefs about knowing and learning mathematics: implications for motivation. In M. Carr (Ed.): *Motivation in mathematics* (pp. 131-156). Cresskill, NJ: Hampton.
- Koen, A. (2008). *Die verband tussen emosionele intelligensie en psigologiese welstand van adolessente: 'n multikulturele ondersoek* (Ongepubliseerde meestersverhandeling). Universiteit van die Vrystaat, Bloemfontein, Suid-Afrika.
- Köhler, W. (1930). *Gestalt psychology*. London, England: Bell & Sons.
- Konstantopoulos, S., & Chung, V. (2009). What are the long-term effects of small classes on the achievement gap? Evidence from the lasting benefits study. *American Journal of Education*, 116(1), 125-154.
- Kouzes, J. M. (2009). *Handbook for developing emotional and social intelligence: Best practices, case studies, and strategies*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Kramarski, B., & Mevarech, Z. R. (2003). Enhancing mathematical reasoning in the classroom: The effects of cooperative learning and metacognitive training. *American Educational Research Journal*, 40(1), 281-310.
- Kreber, C., Castleden, H., Erfani, N., Lim, J., & Wright, T. (2003). Exploring the usefulness of Kelly's personal construct theory in assessing student learning in science courses. *Teaching in Higher Education*, 8(3), 431-445.
- Krueger, R. A., & Casey, M. A. (2000). *Focus groups: A practical guide for applied research* (3rd ed.). California, CA: Sage.
- Kriek, C. G. (1996). *Wiskundekurrikulumontwerp vir die senior sekondêre fase* (Doktorale proefskrif). Universiteit van Pretoria, Pretoria.
- Kriel, D. J. (1990). *Die verskillende fasette van wiskunde as determinant vir kurrikulumontwerp* (Ongepubliseerde doktrale proefskrif). Universiteit van Port Elizabeth, Port Elizabeth, South Africa.
- Kuhn, D. (2000). Metacognitive development. *Current Directions in Psychological Science*. In K. L. Freiberg (Ed.), *Annual Editions: Human Development* (05/06, pp. 70-73). Dubuque: McGraw-Hill/Dushkin

- Kyriakides, L., & Antoniou, P. (2009). Gender differences in mathematics achievement: An investigation of gender differences by item difficulty interactions. *Educational Research and Evaluation, 15*(3), 223-242.
- Kyzer, B. N. (2009). Teacher-student relationships and models of influence and impact on mathematical achievement. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences, 70*(2-A), 457.
- Kyttälä, M., & Björn, P. M. (2010). Prior mathematics achievement, cognitive appraisals and anxiety as predictors of Finnish students' later mathematics performance and career orientation. *Educational Psychology, 30*(4), 431-448.
- Lam, L. T., & Kirby, S. L. (2002). Is emotional intelligence an advantage? An exploration of the impact of emotional and general intelligence on individual performance. *Journal of Social Psychology, 14*, 133-134.
- Lambertus, A., Bracken, S., & Berenson, S. (2010). What are high achieving young women's perceptions of mathematics over time? In H. J. Forgasz, J. R. Becker, K. Lee, & O. B. Steinthorsdottir (Eds.), *International perspectives on gender and mathematics education* (pp. 341-362). Greenwich, England: Information Age Publishing.
- Landsberg, E., Kruger, D., & Nel, N. (2007). *Addressing barriers to learning: A South African Perspective*. Pretoria, South Africa: Van Schaik.
- Landman, W. A. (1985). *Navorsingsprobleme in die nie-formele onderwys*. Navorsingseenheid: Nie-formele Onderwys, Universiteit van Pretoria. Pretoria, South Africa.
- Lane, R. D., Quinlan, D. M., Schwartz, G. E., Walker, P. A., & Zeitlan, S. B. (1990). The levels of Emotional Awareness Scale: A cognitive-developmental measure of emotion. *Journal of Personality Assessment, 55*, 124-134.
- Langlie, M. L. (2008). The effect of culturally relevant pedagogy on the mathematics achievement of Black and Hispanic high school students. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences, 69*(3-A), 915.
- Laratelli, C. B. (1974). Aspects of Piaget's theory that have implications for teacher education. Selected Readings. In S. Coopersmith & R. Feldman (Eds.), *The formative years, principles of early childhood education*. San Francisco: Albion.

- Laridon, P. E. J. M. (1981). *Curriculum development in secondary school mathematics, the creative teaching of calculus* (Ongepubliseerde meestersverhandeling). Randse Afrikaanse Universiteit, Johannesburg, South Africa.
- Laskey, M. L., & Hetzel, C. J. (2010). *Self-regulated learning, metacognition, and soft skills: The 21st century learner*. Retrieved from <http://20.132.48.254/ERICWebPortal/search/reorcDetails.jsp>
- Lee, J. (2009). Universals and specifics of math self-concept, math self-efficacy, and math anxiety across 41 PISA 2003 participating countries. *Learning and Individual Differences, 19*(3), 355-365.
- Leppävirta, J. (2011). The impact of maths anxiety on the performance of students of electromagnetics. *Journal of Engineering Education, 100*(3), 424-443.
- Le Roux, R. (2006). *Verbeter jou sportprestasie deur emosionele intelligensie*. Kaapstad, South Africa: Tafelberg.
- Le Roux, R., & De Klerk, R. (2001). *Emosionele intelligensie: Die alles-in-een-werkboek vir optimale persoonlike groei*. Kaapstad, South Africa: Human & Rousseau.
- Le Roux, R., & De Klerk, R. (2003). *Emotional intelligence workbook*. Cape Town, South Africa: Human & Rousseau.
- Lerman, S. (2000). Some problems of socio-cultural research in mathematics teaching and learning. *NOMAD, 8*(3), 55-72.
- Lester, F. K. (1985). Methodological considerations in research on mathematical problem-solving instruction. In E. Silver (Ed.), *Teaching and learning mathematical problem-solving: Multiple research perspectives*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lester, F. K., Garofalo, J., & Kroll, D. L. (1989). Self-confidence, interest, beliefs, and metacognition: key influences on problem-solving behavior. In D.B. McLeod (Ed.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp. 75-88). New York, NY: Springer-Verlag.
- Levels, M., Dronkers, J., & Kraaykamp, G. (2008). Immigrant children's educational achievement in Western countries: Origin, destination, and community effects on mathematical performance. *American Sociological Review, 73*(5), 835-853.

- Liau, A. K., Liau, W. L., Teoh, B. S., & Liau, T. L. (2003). The case for emotional literacy: the influence of emotional intelligence on problem behaviours in Malaysian secondary school students. *Journal of Moral Education, 32*(1), 51-66.
- Liljedahl, P. (2005). Sustained engagement: preservice teachers' experience with a chain of discovery. *Conference of European Research in Mathematics Education, 4*, 225-234.
- Lim, J. H. (2004). Girls' experiences in learning school mathematics. *Focus on Learning Problems in Mathematics, 26*, 43-48.
- Liu, O. L. (2009). An investigation of factors affecting gender differences in standardized math performance: Results from U.S. and Hong Kong 15 year olds. *International Journal of Testing, 9*(3), 215-237.
- Liu, O. L., & Wilson, M. (2009). Gender differences and similarities in PISA 2003 mathematics: A comparison between the United States and Hong Kong. *International Journal of Testing, 9*(1), 20-40.
- Liu, O. L., Wilson, M., & Paek, I. (2008). A multidimensional Rasch of gender differences in PISA mathematics. *Journal of Applied Measurement, 9*(1), 18-35.
- Lloyd, J. E. V., Walsh, J., & Yailagh, M. S. (2005). Sex differences in performance attributions, self-efficacy, and achievement in mathematics: If I'm so smart, why don't I know it? *Canadian Journal of Education, 28*(3), 384-408.
- Lord, R., & Kanfer, R. (2002). Emotions and organizational behaviour. In R. Lord, R. Klimoski & R. Kanfer (Eds.), *Emotions in the workplace: Understanding the structure and role of emotions in organizational behavior* (pp. 5-19). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Lötter, L. (1990). *Die ontwikkeling van kriteria vir werkkaarte in die onderrig van biologie*. Ongepubliseerde Meestersverhandeling, Universiteit van Pretoria, Pretoria, South Africa.
- Louw, C. J. (2003). *Die impak van tutoriale op die wiskundeprestasie van studente in eerstejaarswiskunde* (Ongepubliseerde Meestersdissertasie). Universiteit van Pretoria, Pretoria, Suid-Afrika
- Louw, W. J. et al. (1983). *Verbandlegging in die didaktiese pedagogiek*. Pretoria, South Africa: Academica.

- Louw, D. A., Van Ede, D. M., Louw, A. E., Botha, A., Ferns, I., Gerdes, L. C., Meyer, W. F., Raubenheimer, J. R., Schoeman, W. J., Thom, D. P., & Wait, J. W. van S. (1998). *Menslike ontwikkeling* (3de uitgawe). Kaapstad, South Africa: Kagiso Tersiër.
- Louw, D. A., & Edwards, D. J. A. (2003). *Sielkunde. 'n Inleiding vir student in Suider-Afrika* (2de uitgawe). Johannesburg, South Africa: Heinemann.
- Louw, D., & Louw, A. (2007). *Die ontwikkeling van die kind en adolessent*. Bloemfontein, Suid-Afrika: Die Universiteit van die Vrystaat.
- Louw, D., & Louw, A. (2009). *Adult development and ageing*. Bloemfontein, South Africa: University of the Free State.
- Louw, D., & Louw, D. A., & Ferns, I. (2007). Adolescence. In D. Louw & A. Louw (Eds.), *Child and adolescent development* (pp. 278-347). University of the Free State. Bloemfontain, South Africa: Psychology Publications.
- Louw, I. (2009). Projekte om wiskundeprestasie aan 'n tegniese universiteit te verbeter. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie*, 28(4), 366-377.
- Lubienski, S. T., Lubienski, C., & Crane, C. C. (2008). Achievement differences and school type: The role of school climate, teacher certification, and instruction. *American Journal of Education*, 115(1), 97-138.
- Lynn, A. B. (2002). *The emotional intelligence activity book. 50 Activities for promoting EQ at work*. New York, NY: Amacon.
- Lyusin, D. B. (2006). Emotional intelligence as a mixed construct. *Journal of Russian and East European Psychology*, 44(6), 54-68.
- Ma, X. (2003). Effects of early acceleration of students in mathematics anxiety. *Teachers College Record*, 105(3), 438-464.
- Ma, X., & Kishor, N. (1997). Assessing the relationship between attitude toward mathematics adn achievement: a meta-analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28: 26-47.
- Maasz, J., & Schlof'glmann, W. (2009). *Beliefs and attitudes in mathematics education: new research results*. Rotterdam, Netherlands: Sense Publishers.

- MacCann, C., Roberts, R. D., Matthews, G., & Zeidner, M. (2004). Consensus scoring and empirical option weighting of performance-based Emotional Intelligence (EI) tests. *Personality and Individual Differences, 36*(3), 645-662.
- Madge, E. M., & Van der Westhuizen, J. G. (1982). *Die Senior Suid-Afrikaanse Individuele Skaal (SSAIS-R) as kliniese hulpmiddel*. Pretoria, Suid Afrika: Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing.
- Magpuri-Lavell, T. (2010). The efficacy of evidence-based literacy strategies to improve the reading and mathematics achievement of economically disadvantaged urban middle school students. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences, 70*(8-A), 2937.
- Mahoney, M. T. (2009). An investigation of the mathematics achievement of eighth grade students at-risk of academic failure. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences, 70*(6-A), 1905.
- Malherbe, J. A. G. (1991). *Persoonlike gesprek gevoer deur Professor Maree met hoof van Departement Ingenieurswese*. Universiteit van Pretoria. Pretoria, Suid-Afrika.
- Maoto, S., & Wallace, J. (2006). What does it mean to teach mathematics for understanding? When to tell and when to listen. *African Journal of Research in SMT Education, 10*(1), 59-70.
- Maree, J. G. (1994). Die hantering van taalverwante onderrig- en leerprobleme in wiskunde. *SA Tydskrif vir Opvoedkunde, 14*(3), 115-120.
- Maree, J. G. (1995). Kommentaar op die nuwe benadering tot die onderrig en leer van Wiskunde in die RSA: Hoe geregverdig is die kritiek? *SA Tydskrif vir Opvoedkunde, 15*(2), 66-71.
- Maree, J. G. (1997). *Die ontwerp en evaluering van 'n studieoriëntasiesvraelys in wiskunde* (Doktorale proefskrif). Universiteit van Pretoria, Pretoria, Suid-Afrika.
- Maree, J. G. (1999). Difference in orientation towards the study of mathematics of South African high school learners: developing a study orientation questionnaire in mathematics. *Psychological Reports, 84*, 467-476.

- Maree, J. G. (2002). Leadership in mathematics. In L. P. Calitz, O. Fuglestad & S. Lillejord (Eds.), *Leadership in education: prospects for a new millennium*. Pretoria, South Africa: Van Schaik.
- Maree, J. G. (2005). *Ontrafel wiskunde*. Pretoria, Suid-Afrika: Lapa.
- Maree, J. G. (2009). Die uitdaging van ontoereikende wiskundeprestasie: Fokus op 'n metabenadering. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie*, 28(4), 265-287.
- Maree, J. G., & Crafford, G. (2005). 'n Ondersoek na fasette van leerders in 'n privaatskool se studieoriëntasie en die verband daarvan met Wiskunde-prestasie. *SA Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie*, 24(3), 84-92.
- Maree, J. G., & Ebersohn, L. (2002). Emotional intelligence and achievement. Redefining giftedness? *Gifted Education International*, 16, 261-273.
- Maree, J. G., & Fernandes, M. P. J. (2003). The impact of emotional intelligence on solution-focused therapy with an adolescent. *Early Child Development and Care*, 173(5), 499-508.
- Maree, J. G., & Fraser, W. J. (Eds.) (2008). *Outcomes-Based assessment – facilitating best practice in classrooms*. Cape Town, South Africa: Heinemann
- Maree, J. G., & Molepo, J. M., (1999). The role of mathematics in developing rural and tribal communities in South Africa. *South Africa Journal of Education*, 19, 374-381.
- Maree, J. G., Molepo, J. M., Owen, J. H., & Ehlers, R. (2005). 'n Probleemgebaseerde benadering tot wiskunde in graad 9 en graad 11 in die Limpopo-provinsie. *SA Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie*, 24(4), 124-133.
- Maree, J. G., Olivier, E. C., & Swanepoel, A. C. (2004). Die 2004 senior Harmony Suid-Afrikaanse Wiskunde-olimpiade: 'n analise van die resultate van die senior groep, tweede ronde. *Suid Afrikaanse Akademie vir Wetenskap & Kuns*, 23(3), 52-60.
- Maree, J. G., & Pietersen, J.J . (2008). A Pedi translation of the Bar-On Emotional Quotient Inventory. *International Journal of Adolescence and Youth*, 14(2), 161-185.

- Maree, J. G., Pretorius, A., & Eiselen, R. (2003). Predicting success among first year engineering students at the Rand Afrikaans University. *Psychological Reports*, 93, 399-409.
- Maree, J. G., Prinsloo, W. B., & Claassen, N. C. (1997). *Handleiding vir die studie-oriënteringsvraelys in Wiskunde (SOW)*. Pretoria, Suid-Afrika: Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing.
- Maree, J.G, van der Walt, M.S., & Ellis, S.M. (2009). Developing a study orientation questionnaire in mathematics for primary school students. *Psychological Reports*, 102, 425-438
- Maree, J. G., & Van der Westhuizen, C. (2007). Planning a research proposal. In J.G. Maree (Ed.), *First steps in research* (pp. 23-45). Pretoria, South Africa: Van Schaik.
- Maree, K. (1992). *Become an ace at maths*. Pretoria, South Africa: J.L. van Schaik.
- Maree, K. (2004). *My kind slimmer sonder sukkel*. Pretoria, Suid-Afrika: Lapa.
- Maree, K. (2007a). *Shaping the story*. Pretoria, South Africa : Van Schaik.
- Maree, K. (Ed.). (2007b). *First steps in research*. Pretoria, South Africa: Van Schaik.
- Maree, K. (2008a). *Wees die beste jy! Laat jou lig skyn en ontdek die groter sin in jou lewe*. Pretoria, South Africa : Lapa.
- Maree, K. (2008b). *Smarter... the easy way*. Pretoria, South Africa : Lapa.
- Maree, K., Aldous, C., Hattingh, A., Swanepoel, A., & Van der Linde, M. (2006). Predictors of learner performance in mathematics and science according to a large-scale study in Mpumalanga. *South African Journal of Education*, 26(2), 229-252.
- Marshall, C., & Rossman, G. B. (1999). *Designing qualitative research* (3rd ed.). California, CA: Sage.
- Maree, J. G., Fletcher, L., & Sommerville, J. (2011). Predicting success among prospective first-year students at the University of Pretoria. *SA Journal of Higher Education*, 25(6), 1125-1139.

- Martin, B. (2007). Social and emotional learning in schools: a glimpse into the future? *Primary & Middle Years Educator*, 5(1), 22-27.
- Martin, D. B. (2009). *Mathematics teaching, learning, and liberation in the lives of black children*. New York, NY: Routledge.
- Martinez, M. (1997). *Development and validation of an intentional learning orientation questionnaire*. Retrieved from <http://mse.byu.edu/projects/elc/meaporjpr.html>
- Martinez, J. G. R., & Martinez, N. C. (2001). *Reading and writing to learn mathematics: A guide and resource book*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Matlin, M. W. (2005). *Cognition* (6th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley.
- Mattarella-Micke, A., Mateo, J. M., Kozak, M. N., Foster, K. T., & Beilocks, L. (2011). Choke or thrive? The relationship between salivary cortisol and maths performance depends on individual differences in working memory and math anxiety. *Emotion* 11(4), 1000-1005
- Matthews, G., Zeidner, M., & Roberts, R. D. (2002). *Emotional intelligence - science and myth*. Massachusetts: MIT.
- Mavroveli, S., Petrides, K. V., Rieffe, C., & Bakker, F. (2007). Trait emotional intelligence, psychological well-being and peer-rated social competence in adolescence. *British Journal of Developmental Psychology*, 25, 263-275.
- Mayer, J. D. (1990). Emotional intelligence. *APA Monitor*, 4.
- Mayer, J. D., & Cobb, C. D. (2000). Educational policy on emotional intelligence: Does it make sense? *Educational Psychology Review*, 12(2), 163-183.
- Mayer, J. D., Perkins, D. M., Caruso, D. R., & Salovey, P. (2000). Emotional intelligence and giftedness. *Roeper Review*, 23, 131-137.
- Mayer, J. D., & Salovey, P. (1997). What is emotional intelligence? In P. Salovey & D.J. Sluyter (Eds), *Emotional development and emotional intelligence* (pp. 3-31). New York, NY: Basic Books.
- Mayer, J. D., Caruso, D. R., & Salovey, P. (2000). Emotional intelligence meets standards for an intelligence. *Intelligence*, 27, 267-298.

- Mayer, J. D., Di Paolo, M., & Salovey, P. (1990). Perceiving affective content in ambiguous visual stimuli: A component of emotional intelligence. *Journal of Personality Assessment, 54*(3&4), 772-781.
- Mayer, J. D., Salovey, P., & Caruso, D. R. (2001). *The Mayer-Salovey-Caruso-Emotional Intelligence Test (MSCEIT)*. Toronto, Canada: Multi Health Systems.
- Mayer, J. D., Salovey, P., & Caruso, D. R. (2004). Emotional intelligence: Theory, findings, and implications. *Psychological Inquiry, 15*, 197-215.
- Mayer, R. E. (1982). The psychology of mathematical problem solving. In F. K. Lester & J. Garofalo (Eds.), *Mathematical problem solving: Issues in research*. Philadelphia, PA: The Franklin Institute.
- Mayer, R. E. (1994). Study habits and strategies. In Y. Husen & T. N. Postlethwaite (Eds.), *The international encyclopedia of education* (pp. 5829-5831) Great Britain: Pergamon.
- McBride, P., & Maitland, S. (2002). *The EI advantage. Putting emotional intelligence into practice*. London, England: McGraw-Hill.
- McClelland, D. C., & Boyatzis, R. E. (1982). Leadership motive pattern and long term success in management. *Journal of Applied Psychology, 67*(9), 737-743.
- McLeod, D.B. (1988). Affective issues in mathematical problem solving: some theoretical considerations. *Journal for Research in Mathematics Education, 19*, 245-258.
- McLeod, S. A. (2008). *Simply Psychology: Wundt – Father of Psychology*. Retrieved from <http://www.simplypsychology.org/wundt.html>
- Mccullough, W. L. (2008). The impact of positive statements about mathematics on middle school students' achievement. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences, 68*(7-A), 2866.
- McEntire, N. (2006). *Homework: Amount, effects, help for students and parents*. Retrieved from <http://ceep.uiuc.edu/poptopics/homework.html>
- McGuire, D. K., & McGuire, D. E. (2000). *Linking parents to play therapy. A practical guide with applications, interventions, and case studies*. Philadelphia, PA: Brunner-Routledge.

- McKenny, D., Austin, E. J., Salofske, D. H., & Huang, S. H. (2004). Measurement of trait emotional intelligence: testing and cross-validating of a modified version of Schutte et al.'s (1998) measure. *Personality and Individual Differences*, 36(3), 555-562.
- McLeod, D. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualisation. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 575-596). New York, NY: Macmillan.
- McLeod, J., & Lynch, G. (2000). 'This is our life': Strong evaluation in psychotherapy narrative. *European Journal of Psychotherapy, Counselling & Health*, 3(3), 389-406.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (1997). *Research in education: A conceptual introduction* (4th ed.). New York, NY: Addison Wesley Longman.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2001). *Research in education: A conceptual introduction* (5th ed.). New York, NY: Addison Wesley Longman.
- Meadmore, D., & Burnett, B. (2003). Self-esteem? The marketing edge. *Principal Matters*, 56, 35-37.
- Meijer, M. M. (2010). *Die moontlike verband tussen emosionele intelligensie en 'n rasse minderheidsgroep se identiteitsonderhandeling, aanpassing en funksionering in 'n meerderheidskonteks* (Ongepubliseerde doktorske proefskrif). Universiteit van Pretoria, Pretoria, Suid-Afrika.
- Mercer, C. D. (1987). *Students with learning disabilities*. Ohio, OH: Merrill.
- Merlevedere, P. E., Bridoux, D., & Vandamme, R. (2001). *7 Steps to emotional intelligence*. Carmathen, England: Crown House.
- Mevarech, Z. R., & Amrany, C. (2008). Immediate and delayed effects of meta-cognitive instruction on regulation of cognition and mathematics achievement. *Metacognition and Learning*, 3(2), 147-157.
- Meyer, W. F., Moore, C., & Viljoen, H. (1988). *Persoonlikheidsteorieë. Van Freud tot Frankl*. Johannesburg, Suid-Afrika: Lexicon.
- Miller, D. L. (1993). Making the connection with language. *Arithmetic Teacher*, 311-316.

- Mitchell, T. (1999). Changing student's attitudes towards mathematics. *Primary Education*, 5(4), 6.
- Mitchelmore, M. C. (1980). Three-dimensional geometric drawing in three cultures. *Educational Studies in Mathematics*, 11, 205-216.
- Mkhabela, M (2004, September 26). Failure rate for black students horrifying. *City Press*, p. 25
- Moloi, .M. & Chetty, M. (2011). The quality of primay school inputs in South Africa. Southern and Eastern Africa Consortium for Monitoring Educational Quality. Policy Brief, Number 2. Retrieved from http://www.sacmeq.org/downloads/School%20inputs/SOU_School_Inputs_15Oct2011_FINAL.pdf
- Moodaley, R. R., Reveni, R., Grobler, A. A., & Lens, W. (2006). Study orientation and causal attribution in mathematics achievement. *South African Journal of Psychology*, 36(3), 634-655.
- Moore, K. A. (2010). Gender and the differential effects of active and passive perfectionism on mathematics anxiety and wirting anxiety. *Cognition, Brain, Behavior: An Inderdisciplinary Journal*, 14(4), 333-345.
- Morales, E. E. (2008). The resilient mind: The psychology of academic resilience. *Educational Forum*, 72(2), 152-167.
- Moriarty, P., & Buckley, F. (2003). Increasing team emotional intelligence through process. *Journal of European Industrial Training*, 27, 98-110.
- Morrison, G. S. (1988). *Education and development of infants, toddlers and pre-schoolers*. United States: Scott Foresman.
- Moscucci, M., Piccione, M., Rinaldi, M. G., Simoni, S., & Marchini, C. (2005). Mathematical discomfort and school drop-out in Italy. *Conference of European Research in Mathematics Education*, 4, 245-254.
- Moss, F. A., Hunt, T., Omwake, K. T., & Woodward, L. G. (1955). *Manual for the George Washington Series Social Intelligence Test*. Washington, DC: Centre for Psychological Services.

- Mouton, J. (2001). *How to succeed in your Master's and Doctoral studies: A South African guide and resource book*. Pretoria, South Africa: Van Schaik.
- Mulder, J. C. (1981). *Statistiese tegnieke in opvoedkunde*. Pretoria, Suid-Afrika : Haum.
- Muthuirishna, N. & Kwela, C.B. (2010). Gender differences in mathematics achievement: an exploratory study at a primary school in Kwa-Zulu Natal. *Gender and Behaviour*, 8(2), 3290-3313.
- Mwambakana, J. (2008). Is mathematics anxiety a factor? First year university students provide answers. *African Education Review*, 5(1), 20-29.
- Mwamwenda, T. S. (2004). *Educational Psychology: An African perspective*. Sandton, South Africa: Heinemann.
- Myemane, D. M. (2007). *An exploration of mathematical concepts embedded in Xhosa beadwork artifacts through and invention programme for Grade 9 learners*. (Unpublished masters thesis). Department of Education, Rhodes University, Grahamstown, South Africa.
- Myers, B. (1996). *Raising responsible teenagers*. London, England: Jessica Kingsley.
- Neale, D. C. (1969). The role of attitudes in learning mathematics. *Arithmetic Teacher*, 16, 631-640.
- Nelson, K. (1995). Nurturing kids' seven ways of being smart. *Instructor*, 1, 26-34.
- Nel, B. F., Sonnekus, M. C. H., & Garberg, J. G. (1975). *Grondslae van die psigologie* (3de uitgawe). Stellenbosch Universiteit: Stellenbosch, Suid-Afrika.
- Nelson, P. D. (2010). Emotional intelligence and academic achievement in 11th grade at-risk students. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, 70(12-A), 4543.
- Nenty, H. J. (2008). Stereotype endorsement and mathematics-related behaviour among female secondary school students in the Kingdom of Lesotho. *Gender and Behaviour*, 6(1), 1494-1517.

- Neseth, H., Savage, T., & Navarro, R. (2009). Examining the impact of acculturation and perceived social support on mathematics achievement among Latino/a high school students. *California School Psychologist, 14*, 59-69.
- Neuenschwander, M. P., Vida, M., Garrette, J. L., & Eccles, J. S. (2007). Parents' expectations and students' achievement in two western nations. *International Journal of Behavioral Development, 31*(6), 594-602.
- Neuman, W. L. (1994). *Social research methods: qualitative and quantitative approaches*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Neuman, W. L., & Kreuger, L. W. (2003). *Social work research methods: qualitative and quantitative approaches*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Niblett, W. R. (1954). *Education and the modern mind*. London: Faber.
- Niewenhuis, J. (2007). Introducing qualitative research. In J.G. Maree (Ed.), *First steps in research* (pp. 47-68). Pretoria, South Africa: Van Schaik.
- Nisbet, J., & Schucksmith, J. (1986). *Learning strategies*. London, England: Routledge.
- Nolting, P. D. (1991). *Winning at math: your guide to learning mathematics through successful study skills*. Academic Success Press.
- Norton, G. (2003). Hard wiring soft skills. *HR Future, 40-41*.
- Nosek, B. A., Smyth, F. L., Sriram, N., Lindner, N. M., Devos, T., Ayala, A., Bar-Anan, Y., Greenwald, A. G. (2009). National differences in gender-science stereotypes predict national sex differences in science and math achievement. *PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 106*(26), 10593-10597.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. London, England: Cambridge University.
- Noyes, R. B. (2001). *The art of leading yourself. Tap the power of your emotional intelligence*. Fort Bragg, NC: Cypress House.

- Nyaumwe, L. J. (2006). Learning mathematics concepts in a traditional socio-economic environment in Zimbabwe. *Indilinga African Journal of Indigenous Knowledge Systems*, 5(1), 50-61.
- Nyberg, V. R., & Clarke, S. C. (1979). *Technical report on the school subjects attitude scales*. ERIC Document-reproduction service No 179-575.
- Odendal, F. F., & Schoonees, P. C. (1979). *Verklarende handwoordeboek van die Afrikaanse taal*. Johannesburg, Suid-Afrika: Perskor.
- Ogundokun, M. O., & Adeyemo, D. A. (2010). Emotional intelligence and academic achievement: The moderating influence of age, intrinsic and extrinsic motivation. *The African Symposium: An online journal of the African Educational Research network*, 10(2), 127-141.
- O'Neil, J. (1996). On emotional intelligence: A conversation with Daniël Goleman. *Educational Leadership*, 148(887), 47-50.
- Olivier, A. (1989). Handling pupil's misconcepts in mathmatics. *Pythagoras*, 21, 10-19.
- Olivier, C. (1985). *Die verwantskap tussen onderrigstrategie en lesontwerp* (Ongepubliseerde doktorsle proefskrif). Universiteit van Pretoria, Pretoria, Suid-Afrika.
- Olson, C. K., Kutner, L. A., & Warner, D. E. (2008). The role of violent video game content in adolescent development: Boys' perspectives. *Journal of Adolescent Research*, 23, 55.
- Omrod, J. E. (2003). *Educational psychology: Developing learners* (4th ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- Op 't Eynde, P., De Corte, E., & Mercken, I. (2007). Students' self regulation of emotions in mathematics learning. *CERME 5 Working group 2* 318-328.
- Departement van Onderwys. (2002). *Hersiene Nasionale Kurrikulum-verklaring Graad R-9 (Skole) Wiskunde*. Pretoria: Government Printers.
- O'Neil, J. (1996). On emotional intelligence. A conversation with Daniel Goleman. *Educational Leadership*.

- Oosthuysen, B. G. (2009). *The influence of the relationship between emotional intelligence and leadership on the job satisfaction of educators in Free State schools* (Unpublished doctoral dissertation). University of the Free State, Bloemfontein, South Africa.
- Oosthuizen, C. (2009). *Die verband tussen vaders se ouerskapstyle en die emosionele intelligensie van graad 2-dogters* (Ongepubliseerde meerstersverhandeling). Universiteit van Suid-Afrika, Pretoria, South Africa.
- Ozturk, M. A. (2007). Personal and social factors that influence advanced mathematics course-taking during high school. *Dissertations Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, 67(11-A), 4097.
- Owen, K., & Taljaard, J. J. (1998). *Handleiding vir die gebruik van sielkundige en skolastiese toets van die IPEN en die NIPN*. Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing. Pretoria, Suid-Afrika.
- Owen, S. H., & Daskin, M. S. (1998). Strategic facility location: A review. *European Journal of Operational Research*, 111, 423-447.
- Paek, P. L. (2010). Factors contributing to gender differences in mathematics performance of United State high school students. In H. J. Forgasz, J. R. Becker, K. Lee, & O. B. Steinhorsdottir (Eds.), *International perspectives on gender and mathematics education* (pp. 203-224). Greenwich, England: Information Age Publishing.
- Panaoura, A., & Philippou, G. (2005). The measurement of young pupils' metacognitive ability in mathematics: The case of self-representation and self-evaluation. *Conference of European Research in Mathematics Education*, 4, 255-264.
- Papalia, D. E., Olds, S. W., Feldman, R. D. (2009). *Human Development (11th ed.)*. Boston, MA: McGraw-Hill.
- Papaleaontlou-Louca, E. (2003). The concept and instruction of metacognition. *Teacher Development*, 7(1), 9-29.
- Paras, B. (2001). Crisis in mathematics education. Student failure: challenges and possibilities. *SA Journal of Higher Education*, 15(3), 66-73.

- Paris, S. G., & Winograd, P. (1990). How metacognition can promote academic learning and instruction. In B. F. Jones & L. Idol (Eds), *Dimensions of thinking and cognitive instruction* (pp. 15-51). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Park, J. (Ed). (2003). *The emotional literacy handbook. Promoting whole-school strategies*. London, England: David Fulton.
- Parker, D. (2006). Grade 10-12 mathematics curriculum reform in South Africa: a textual analysis of new national curriculum statements. *African Journal of Research in SMT Education*, 10(2), 59-73.
- Parker, J. D. A., Saklofske, D. H., Wood, L. M., & Collin, T. (2009). The role of emotional intelligence in education. In C. Stough, D.H. Sakofske, & D. A. Parker (Eds.). *Assessing emotional intelligence: Theory, research, and applications. The Springer series on human exceptionality* (pp. 239-255). New York, NY: Springer Science & Business Media.
- Parnell, C. L. (2007). *Emotional intelligence, school success, and the Black-White achievement gap* (Unpublished dissertation). University of Southern Mississippi, Mississippi.
- Pasi, J. P. (2001). *Higher expectations. Promoting social emotional learning and academic achievement in your school*. New York, NY: Teachers College Press.
- Patrikakou, E. N., & Weissberg, R. P. (2007). School-family partnerships and children's social , emotional, and academic learning. In R. Bar-On, J. G. Maree, & M. J. Elias (Eds.). *Educating people to be emotionally intelligent* (pp. 49-61). Rondebosch, South Africa: Heinemann Educational Publishers.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. California, LA: Sage Publications.
- Peirce, W. (2003). Metacognition: Study strategies, monitoring, and motivation. A greatly expanded text version of a workshop presented November 17, 2004 at Prince Georges's Community College. Retrieved <http://academic.pg.cc.md.us/~wpeirce/MCCCTR/metacognition.htm>
- Pellebon, D. A. (2000). Influences of ethnicity, interracial climate, and racial majority in school on adolescent ethnic identity. *Social Work in Education*, 22(1), 9-20.

- Pellitteri, J. (2002). The relationship between emotional intelligence and ego defense mechanisms. *The Journal of Psychology*, 136(2), 182-194.
- Pellitteri, J. (1999). *The relationship between emotional intelligence, cognitive reasoning, and defense mechanisms* (Doctoral thesis). New York University, Michigan, NY.
- Penner, A. M. (2008). Gender differences in extreme mathematical achievement: An international perspective on biological and social factors. *American Journal of Sociology*, 114(1), S138-S170.
- Perry, A. B. (2004). Decreasing math anxiety in college students. *College Student Journal*, 38(2), 321-325.
- Pertrides, K. V. (2009). *Technical manual for the Trait Emotional Intelligence Questionnaires (TEIQue)*. London, England: London Psychometric Laboratory.
- Pertrides, K. V. (2011). An application of belief-importance theory with reference to trait emotional intelligence, mood, and somatic complaints. *Scandinavian Journal of Psychology*, 52, 161-167.
- Pertrides, K. V., & Furnham, A. (2001). Trait emotional intelligence: Psychometric investigation with reference to established trait taxonomies. *European Journal of Personality*, 15, 425-448.
- Pertrides, K. V., Frederickson, N., & Furnham, A. (2004). The role of trait emotional intelligence in academic performance and deviant behavior at school. *Personality and Individual Differences*, 36(2), 277-293.
- Pfeiffer, S. (2001). Emotional Intelligence: popular but elusive construct. *Roeper Review*, 23(3), 138-42.
- Phares, E. J. (1988). *Clinical psychology: concepts, methods & profession*. Illinois, Chicago, IL: The Dorsey Press.
- Phurutse, M. C. (2005). *Factors affecting teaching and learning in South African public schools*. Cape Town, South Africa: HSRC Press.
- Piaget, J. (1952). *The child's conception of number*. New York, NY: Norton.

- Piaget, J. (1973). Comments on mathematical education. In: *Developments in mathematical education*. London: Cambridge University.
- Piaget, J. (1976). Piaget's theory. In B. Inhelder & H. Chapman (Eds.), *Piaget and his school*. New York, NY: Springer-Verlag.
- Picard, R. W. (1997). *Affective computing*. Boston, MA: MIT.
- Pienaar, A. (2009). Matrieks se ware slaagsyfer was 36%. *Beeld 19 Januarie*, p. 6.
- Pierce, R., Stacey, K., & Barkatsas, A. (2007). A Scale for monitoring students' attitudes to learning mathematics with technology. *Computers & Education*, 48(2), 285-300.
- Picho, K., & Stephens, J. M. (2012). Culture, context and stereotype threat: A comparative analysis of young Ugandan women in coed and single-sex schools. *Journal of Educational Research*, 105(1), 52-63.
- Pintrich, P. R. (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching and assessing. *Theory into Practice*, 41(4), 219-225.
- Plug, C., Louw, D. A., Gouws, L. A., & Meyer, W. F. (1997). *Verklarende sielkundige woordeboek [Explanatory Psychological Dictionary]*. Johannesburg, Suid-Afrika: Heinemann.
- Polo, M., & Zan, R. (2005). Teachers' use of the construct 'attitude' preliminary research findings. *Conference of European Research in Mathematics Education*, 4, 264-274.
- Pool, C. R. (1997). Up with emotional health. *Educational Leadership*, 54(8), 12-14.
- Poyla, G. (1946). *How to solve it*. Princeton, NJ: Princeton University.
- Prada, M. J. (2009). Schools as resilient organizations: Supporting the mathematical resilience of Latino eighth graders. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, 69(10-A), 3822.
- Preckel, F., Goetz, T., Pekrun, R., & Kleine, M. (2008). Gender differences in gifted and average-ability students: Comparing girls' and boys' achievement, self-concept, interest, and motivation in mathematics. *Gifted Child Quarterly*, 52(2), 146-159.
- Preis, C., & Biggs, B. T. (2001). Can instructors help learners overcome math anxiety? *ATEA Journal*, 28(4), 6-10.

- Pretorius, G. J. P. (1989). *Die verband tussen affektiewe stabiliteit en effektiewe wiskunde-onderrig en leer in die sekondêre skool* (Ongepubliseerde doktorsale proefskrif). Universiteit van Pretoria, Pretoria, Suid-Afrika.
- Prevatt, F., Welles, T. L., Li, H., & Proctor, B. (2010). The contribution of memory and anxiety to the performance of college students with learning disabilities. *Learning Disabilities Reserach and Practice, 25*(1), 39-47.
- Prieto, G., & Delgado, A. R. (2007). Measuring anxiety (in Spanish) with the Rasch rating scale model. *Journal of Applied Measurement, 8*(2), 149-160.
- Primi, R., Ferrão, M. E., & Almeida, L. S. (2010). Fluid intelligence as a predictor of learning: A longitudinal multilevel approach applied to math. *Learning and Individual Differences, 20*(5), 446- 451.
- Punamäki, R. L., Wallenius, M., Nygard, C. H., Saarni, L., & Rimpelä, A. (2007) Use of information and communication technology (ICT) and perceived health in adolescence: The role of sleeping habits and waking-time tiredness. *Journal of Adolescence, 30*(4), 569
- Qualter, P., Whiteley, H. E., Hutchinson, J. M., & Pope, D. J. (2007). Supporting the development of emotional intelligence competencies to ease the transition from primary to high school. *Educational Psychology in Practice, 23*(1), 79-95.
- Quinn, B., & Jadav, A. D. (1987). Casual relationship between attitude and achievement for elementary mathematics and reading. *Journal of Educational Research, 80*(6), 366-372.
- Rademeyer, A. (2009, Januarie, 10). Toelatingsvereistes kan nie verander oor 'makliker' matriek. *Beeld*, p. 6.
- Rademeyer, A. (2009). Suid-Afrika se Wiskunde-krisis: Innoverende oplossing nou nodig. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie, 28*(4), 393-397.
- Ramos, N. S., Fernandez-Berrocal, P., & Extremera, N. (2007). Perceived emotional intelligence facilitates cognitive-emotional processes of adaptation to an acute stressor. *Cognition and Emotion, 21*(4), 758-772.

- Ray, K., & Smith, M. C. (2010). The Kindergarten Child: What teachers and administrators need to know to promote academic success in all children. *Early Childhood Education Journal*, 38(1), 5-18.
- Reddy, V. (2005). State of mathematics and science education: schools are not equal: conversations. *Perspectives in Education: Speaking the Curriculum : Learner Voices and Silences – Challenges for Mathematics and Science Education in the Twenty First Century*, 2(3), 125-138.
- Reddy, V. (2006). Mathematics and science achievement at South African schools – TIMSS 2003. *Education, Science and Skills Development Research Programme of the Human Sciences Research Council*, 127-129
- Reiff, H. B., Hatzes, N. M., Bramel, M. H., & Gibbon, T. (2001). The relation of LD and gender with emotional intelligence in college students. *The Journal of Learning Disabilities*, 34(1), 66-78.
- Resnick, L. B., & Ford, W. W. (1981). *The psychology of mathematics instruction*. New Jersey, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Reynolds, M. (2006). *Die verband tussen studie-oriëntasie, metakognisie en wiskundeprestasie by graad 7-leerders* (Ongepubliseerde Meestersverhandeling). Noordwes Universiteit, Potchefstroom, South Africa.
- Ricciuti, H. N. (2010). Single parenthood, achievement, and problem behavior in White, Black, and Hispanic students. *The Journal of Educational Research*, 97(4), 196-207.
- Rice, F., & Dolgin, K. G. (2011). *Adolescence: Development, relationships, and culture* (13th ed.). New York, NY: Pearson Education.
- Richardson, T. L. (2002). The importance of emotional intelligence during transition into middle school. *Middle School Journal*, 33(3), 5-58.
- Richburg, M., & Fletcher, T. (2002). Emotional intelligence: Directing a child's emotional intelligence. *Child Study Journal*, 32(1), 31-38.
- Riegle-Crumb, C. & Grodsky, E. (2010). Racial-ethnic differences at the intersection of math course-taking and achievement. *Sociology of Education*, 83(3), 248-270.

- Rinn, A. N., McQueen, K. S., Clark, G. L., & Rumsey, J. L. (2008). Gender differences in gifted adolescents' math/verbal self-concepts and math/verbal achievement: Implications for the STEM fields. *Journal for the Education of the Gifted*, 32(1), 34-53.
- Roberts, T. B. (1976). *Four psychologies applied to education*. New York, NY: John Wiley
- Rogers, C. R. (1961). *On becoming a person* (2nd ed.). Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Roos, V., Potgieter, J., & Wissing, M. (2005). Die lekkerste lekker wat nooit weer wil oor hê nie! 'n Ondersoek na nuwelinge se persepsies van inlywing by 'n akademiese konteks. *Tydskrif vir Geesteswetenskappe*, 45(4), 478-490.
- Rose, D. (2004). The potential of role-model education. *The Encyclopedia of Informal Education*. Retrieved from www.infed.org/biblio/role_model_education.htm
- Rossman, R., & Cohen, J. (1989). The language of math needs to be taught. *Academic Therapy*, 25, 133-143.
- Royer, J. M. (Ed.). (2003). *Mathematical cognition*. Connecticut, : Information Age.
- Royer, J. M., & Walles, R. (2007). Influences of gender, ethnicity, and motivation on mathematical performance. In D. B. Berch & M. M. M. Mazzocco (Eds.), *Why is maths so hard for some children? The nature and origins of mathematical learning difficulties and disabilities* (pp. 349-367). Baltimore, MD: Paul H Brooks.
- Rubin, H. J., & Rubin, I. S. (2005). *Qualitative interviewing: the art of hearing data*. Thousand Oaks: Sage.
- Rubinstein, O., & Tannock, R. (2010). Mathematics anxiety in children with developmental dyscalculia. *Behavioral and Brain Functions*, 6.
- SA, capital of white-collare crime. (2007, October 16). Mail and Guardian. Retrieved from <http://mg.co.za/article/2007-10-16-sa-capital-of-white-collar-crime>
- Sadock, B. J., & Sadock, V. A. (2003). *Synopsis of Pscyhiatry* (9th ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Säljö, R. (1984). Learning from reading. In F. Marton (Ed.), *The experience of learning* (pp. 89-105). Edinburgh, England: Scottish Academic Press.

- Salovey, P. (2004). Emotions and emotional intelligence for educators. In I. Eloff & L. Ebersöhn (Eds.), *Keys to educational psychology* (pp. 21-44). Cape Town: UCT.
- Salovey, P., & Mayer, J. (1990). Emotional intelligence. *Imagination, Cognition and Personality*, 9(3), 185-211.
- Salovey, P., Rothman, A. J., Detweiler, J. B., & Steward, W. T. (2000). Emotional states and physical health. *American Psychologist*, 55, 110-121.
- Salovey, P., Mayer, J. D., Goldman, S., Turvey, C., & Palfai, T. (1995). Emotional attention, clarity, and repair: Exploring emotional intelligence using the Trait Meta-Mood Scale. In J. W. Pennebaker (Ed.), *Emotion, disclosure and health* (pp. 125-154). Washington: American Psychology Association.
- SAPA. (2000, September 19). PLAN om SA leerlinge se wiskunde reg te ruk. *Beeld*, p. 10.
- SAPA. (2009, Januarie 5). Wiskunde-punte nie goed. *Beeld*, p. 4.
- Sarwar, M., Bashir, M., Khan, M. N., & Khan, M. S. (2009). Study-orientation of high and low academic achievers at secondary level in Pakistan. *Educational Research and Review*, 4(4), 204-207.
- Schaap, P. (2000). *Die Ontwikkeling van 'n psigometriese instrument om die leerbenadering van volwassenes te bepaal* (Ongepubliseerde doktorske proefskrif). Universiteit van Pretoria, Pretoria, Suid-Afrika.
- Schaper, E. A. (2009). The impact of middle school students' perceptions of the classroom learning environment on achievement in mathematics. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, 69(9-A), 3441.
- Schloglmann, W. (2005). Meta-affect and strategies in mathematics learning. *CERME*, 4, 275-284.
- Schoenfeld, A. H. (1983). Beyond the purely cognitive belief system, social cognitions and metacognition as driving forces in intellectual performance. *Cognitive Science*, 7, 329-363.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: problem-solving, metacognition, and sensemaking in mathematics. In D. Grouws (Ed.), *Handbook on research on mathematics teaching and learning*, (pp. 334-370). New York, NY: Macmillan.

- Schoenfeld, A. H. (1994). Reflections on doing and teaching mathematics. In A. H. Schoenfeld (Ed.), *Mathematical thinking and problem solving*, (pp. 53-69). NJ: Erlbaum.
- Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*, 26(1-2), 113-125.
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychological Review*, 7(4), 351-371.
- Schunk, D. H. (2000). *Learning theories. An educational perspective* (3rd ed.). New Jersey: Englewood Cliffs.
- Schunk, D. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26, 207-231.
- Schutte, N. S., Malouff, J. M., Hall, L. E., Haggerty, D. J., Cooper, J. T., Golden, C. J., & Dornheim, L. L. (1998). Development and validation of a measure of emotional intelligence. *Personality and Individual Differences*, 25, 167-177.
- Schutte, N. S., & Malouff, J. M. (2002). Incorporating emotional skills content in a college transition course enhances student retention. *Journal of the First-year Experiences*, 14(7)-21.
- Schutte, N. S., Malouff, J. M., Bobik, C., Coston, T. D., Greeson, C., & Jedicka, C. (2001). Emotional intelligence and interpersonal relations. *The Journal of Social Psychology*, 141(1), 523-536.
- Schutte, N. S., Malouff, J. M., Simunek, M., McKinley, J., & Hollander, S. (2002). Characteristic emotional intelligence and emotional well-being. *Cognition & Emotion*, 16(6), 93-98.
- Schminke, C. W., Maertens, N., & Arnold, W. (1978). *Teaching the child mathematics*. New York, NY: Holt Rinehart & Winston.
- Secada, W. G. (1992). Race, ethnicity, social class, language, and achievement in mathematics. In D. A. Gouws, (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York, NY: Macmillan.

- Seegmiller, R. (2010). Rational number fluency: A prerequisite for success in high school mathematics courses?. *Dissertations Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, 70(9-A), 3331.
- Seligman, M. E. P. (2002). *Authentic happiness using the new positive psychology to realize your potential for lasting fulfillment*. New York, NY: Free Press.
- Seligman, M. E. P., & Csikszentmihalyi, M. (2000). Positive psychology: An Introduction. *American Psychologist*, 55(1), 5-14.
- Seligman, M. E. P. (2007). *Authentic happiness*. London, England: Nicholas Brealey.
- Selman, R. I. (1980). *The growth of interpersonal understanding*. San Diego, CA: Academic.
- Sensing, T. (2011). *Qualitative research: A multi-method approach to projects for doctor of ministry theses*. Eugene, Indiana: Wipf and Stock.
- Sentson, C. (1994). The effect of language of presentation on pupils' performance in a mathematics test. *South African Journal of Education*, 14(3), 109-115.
- Setati, M., & Adler, J. (2001). Between languages and discourses: language practices in primary multilingual classrooms in South Africa. *Education Studies in Mathematics*, 43(3), 243-269.
- Setati, M., & Barwell, R. (2006). Discursive practices in two multilingual mathematics classrooms: an international comparison. *African Journal of Research in SMT Education*, 10(2), 27-38.
- Sevdalis, N., Petrides, K. V., & Harvey, N. (2007). Trait emotional intelligence and decision-related emotions. *Personality and Individual Differences*, 42, 1347-1358.
- Shaff, K. A., Wolfinger, N. H., Kowaleski-Jones, L., & Smith, K. R. (2008). Family structure transitions and child achievement. *Sociological Spectrum*, 28(6), 681-704.
- Shapka, J. D. (2009). Trajectories of math achievement and perceived math competence over high school and postsecondary education: Effects of an all-girl curriculum in high school. *Educational Research and Evaluation*, 15(6), 527-541.
- Shapka, J. D., Domene, J. F., & Keating, D. P. (2008). Gender, mathematics achievement, and the educational and occupational aspirations of Canadian youth. In H. M. G. Watt

& J. S. Eccles (Eds.), *Gender and occupational outcomes: Longitudinal assessments of individual, social, and cultural influences* (pp.27-54). Washington, DC: American Psychological Association.

Sharma, M. C. (1979). Focus on learning problems. *Mathematics*, 1(3), 5-22.

Sharma, M. C. (1981). Using word problems to aid language and reading comprehension. *Topics in Learning & Learning Disabilities*, 1(3), 61-71.

Shaw, F. (2010). *School climate and public high school student achievement* (Dissertation). University of Maryland, College Park Maryland.

Shi, J., & Wang, L. (2007). Validation of emotional intelligence scale in Chinese university students. *Personality and Individual Differences*, 43, 377-387.

Short, E. J., & Weissberg-Benchell, J. A. (1989). The triple alliance for learning, Cognition, metacognition, and motivation. In C. B. McCormick, G. E. Miller & M. Presley (Eds.), *Cognitive strategy research from basic research to educational applications*. New York, NY: Springer-Verlag.

Shulman, L. S. (1974). Psychological controversies in the teaching of science and mathematics. In S. Coopersmith & R. Feldman (Eds.), *The formative years, Principles of early childhood education*. San Francisco, CA: Albion.

Sigelman, C. K., & Rider, E. A. (2009). *Life-span human development* (6th ed.). Belmont: Wadworth.

Silverman, D. (2004). *Interpreting qualitative data* (2nd edition). London, England: Sage.

Simpkins, C. (2003). Calm, conquer & convert your anger. *Career Success*, 16(3), 4-5.

Skaalvik, S., & Skaalvik, E.M. (2004). Gender differences in math and verbal self-concept, performance expectations, and motivation. *Sex Roles*, 50(3-4), 241-252.

Skaalvik, S., & Skaalvik, E. M. (2004). Frames of reference for self-evaluation of ability in mathematics. *Psychological Reports*, 96, 619-632.

Skinner, B. F. (1974). *About behaviorism*. New York, NY: Knopf.

- Slabbert, J. A. (1984). *Studiemateriaal vir die vakdidaktiese biologie en algemene wetenskap: afdeling biologie* (Ongepubliseerde studiemateriaal). Universiteit van Pretoria, Pretoria, Suid-Afrika.
- Slabbert, J. A. (1988). *Die ontwikkeling van 'n metaleermodeel* (Ongepubliseerde doktorsale proefskrif). Universiteit van Pretoria, Pretoria, Suid-Afrika.
- Slabbert, J. A. (1991). The training of metateaching teachers. *Paper presented at the 11th Annual International Seminar on Teacher Education*. Florida, FL.
- Slavin, R. E., Lake, C., & Groff, C. (2009). Effective programs in middle and high school mathematics: A best-evidence synthesis. *Review of Educational Research, 79*(2), 839-911.
- Smith, D. C. (2001). Positive prevention strategies for school violence. *Educational Perspectives, 34*(2), 10-14.
- Smith, J. E. (2002). Race, emotions and socialization. *Race, Gender and Class, 9*(4), 94-110.
- Smith, M. K. (2002, 2008). *Howard Gardner and multiple intelligences*. *The encyclopedia of informal intelligence*. Retrieved from www.infed.org/thinkers/gardner.htm.
- Song, L. J., Huang, G., Peng., K. Z., Law, K. S., Wong, C., & Chen, Z. (2010). The differential effects of general mental ability and emotional intelligence on academic performance and social interactions. *Intelligence, 38*(1), 137-143.
- Sonnekus, M. C., & Ferreira, G. V. (1986). *Die psigiese lewe van die kind-in-opvoeding*. Stellenbosch, Suid-Afrika: Universiteitsuitgewers.
- Spangenberg, E. D. (2008). *Riglyne vir die plasing van leerders in wiskunde of wiskundige geletterdheid* (Ongepubliseerde doktorsale proefskrif). Universiteit van Johannesburg, Johannesburg, Suid-Afrika.
- Spano, S. (2004). *Stages of adolescent development*. Retrieved from www.actforyouth.net/health_sexuality/adolescence
- Spring, H. T. (1985). Teacher decision making – A metacognitive approach. *Reading Teacher, 39*(3), 290-295.

- Srivastava, A. K., Sibia, A., & Misra, G. (2008). Research on emotional intelligence: The Indian experience. In R. J. Emmerling, V. K. Shawal, & M. K. Mand (Ed.), *Emotional Intelligence: Theoretical and Cultural Perspectives* (pp.135-152). New York, NY: Nova Publishers.
- Stam, J. (1998). Personal construct theory and social construction. *Journal of Constructivist Psychology, 11*, 187-203.
- Stein, S. J., Book, H. E., & Howard, E. (2006). *The EQ edge: Emotional intelligence and your success*. Mississauga,: John Wiley & Sons.
- Strachan, A., & Jones, D. (1982). Changes in identification during adolescence: A personal construct theory approach. *Journal of Personality Assessment, 46*(5), 529-535.
- Strauss, J. (1983). Wiskunde- die meganiiese gebruik van formules en tegnieke in die ontwikkeling van kreatiewe denke? *Spectrum, 21*(4), 46-47.
- Strydom, H. (2005). Sampling and sampling methods. In A. S. De Vos (Ed.) C. B Fouché, H. Strydom, & C. S. Delport: *Research at grass roots for the social sciences & human service professions (3rd ed.)* (pp. 327-332). Pretoria, South Africa: Van Schaik.
- Strydom, I. (1999). *Emosionele intelligensie in sielkundige perpspektief* (Ongepubliseerde meesters- verhandeling). UNISA, Pretoria, Suid-Afrika.
- Sullivan, A. K. (2002/2003). Bibliotherapy in the classroom. Using literature to promote the development of emotional intelligence. *Childhood Education, 79*(2), 74-80.
- Summerfeldt, L. J., Hogan, M. J., & Majeski, S. A. (2004). Emotional intelligence and academic success: Examining the transition from high school to university. *Personality and Individual Differences, 36*, 163-172.
- Sun, Y., & Wu, S. (2008). The effect of emotional state on waiting in decision making. *Social Behavior and Personality, 36*(5), 591-602.
- Swanson, H. L. (1987). Information processing and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 20*(1), 3-7.
- Tariq, V., Qualter, P., Roberts, S., Appleby, Y., & Barnes, L. (2012). *Mathematical literacy: role of gender and emotional intelligence*. The Higher Education Academy, STEM.

- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2003). *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Taub, G. E., Keith, T., Floyd, R. G., & McGrew, K. S. (2008). Effects of general and broad cognitive abilities on mathematics achievement. *School Psychology Quarterly, 23*(2), 187-198.
- Tella, A. (2007). The impact of motivation on student's academic achievement and learning outcomes in mathematics among secondary school students in Nigeria. *Eurasia Journal of Mathematics, 3*(2), 149-156.
- Terre Blanch, M., & Durrheim, K. (2006). *Research in practice: Applied methods for the social sciences*. University of Cape Town, Cape Town, South Africa.
- Thomas, D. (2006). Counselling, culture and conformity: some implications for the education of counsellors and others involved in pastoral care. *Pastoral Care, December*, 20-25.
- Thomas, R. M. (2000). *Comparing theories of child development* (3rd ed). Belmont, Australia: Wadsworth.
- Thorndike, E. L. (1920). Intelligences and its uses. *Harper's Magazine, 140*, 227-235.
- Thorndike, E. L., & Stein, S. (1937). An evaluation of the attempts to measure social intelligence. *Psychological Bulletin, 34*, 275-284.
- TIMMS. (2003a). *IEA's TIMSS 2003 International report on achievement*. Retrieved from <http://timss.bc.edu/timms2009i/mcugd.html>
- TiMSS. (2003b Appendix A). *Mathematics cognitive domain framework*. TiMMS 2003 (Developmental project fourth and eighth grades).
- TIMSS. (2009). *Assessment frameworks and specifications*. Retrieved from <http://timss.bc.edutimss2009i/frameworks.html>
- Tobias, B. (2006). Mathematical word problems: understanding how secondary students position themselves. *African Journal of Research in SMT Education, 10*(2), 1-14.
- Tolmunen, T., Maarane, P., Hintikka, J., Kylvä, J., Rissanen, M., Honkalampi, K., Haukijärvi, T., & Laukkanen, E. (2007). Dissociation in a general population of Finnish adolescent. *Journal of Nervous and Mental Disease, 195*(7), 614-617.

- Tomasetto, C., Alparone, F. R., & Cadinu, M. (2011). Girls' math performance under stereotype threat: The moderating role of mothers' gender stereotypes. *Developmental Psychology, 47*(4), 943-949.
- Townsend, M., & Witton, K. (2003). Evaluating change in attitude towards Mathematics using the 'then-now' procedure in a cooperative learning programme. *British Journal of Educational Psychology, 73*(4), 473-487.
- Trinidad, D. R., Unger, J. B., Chou, C., Azen, S. P., & Johnson, C. A. (2004). Emotional intelligence and smoking risk factors in adolescents: Interactions on smoking intentions. *Journal of Adolescent Health, 34*(1), 46-55.
- Trujillo, K. M., & Hadfield, O. D. (1999). Tracing the roots of mathematics anxiety through in-depth interviews with preservice elementary teachers. *College Student Journal, 33*(2), 219-233.
- Tsanwani, A. R. (2009). *Tracing factors that facilitate achievement in mathematics in traditionally disadvantaged secondary schools* (Unpublished doctoral thesis). University of Pretoria: Pretoria, South Africa.
- Uwazurike, N. R. (2010). Metacognition and achievement goals as correlates of academic success. *Continental J. Education Research, 3*, 1-6.
- Vale, C., & Leder, G. (2004). Student views of computer-based mathematics in the middle years: Does gender make a difference? *Educational Studies in Mathematics, 56*, 287-312.
- Van Damme, J., Opdenakker, M., & Van den Broeck, A. (2004). *Co classes and schools have an effect on attitudes towards mathematics?* Retrieved from www.iea.nl/irc2004-timss.html
- Van de Gaer, E., Pustjens, H., Van Damme, J., & De Munter, A. (2008). Mathematics participation and mathematics achievement across secondary school: The role of gender. *Sex Roles, 59*(7-8), 568-585.
- Van der Stoep, F. et al. (1972). *Didaskein*. Johannesburg, South Africa: McGraw-Hill.
- Van der Stoep, F., & Louw, W. J. (1984). *Inleiding tot die didaktiese pedagogiek*. Kaapstad, Suid-Afrika: Academica.

- Van der Walt, M. S. (2008). *Aanpassing van die studie-oriënteringsvraelys in Wiskunde vir die gebruik in die intermediêre fase* (Doktorale proefskrif). Universiteit van Noordwes, Potchefstroom, Suid-Afrika.
- Van der Walt, M. S. (2009). Studieoriëntasie en basiese woordeskat in wiskunde in die laerskool. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie*, 24(4), 378-392.
- Van der Walt, M. S., & Maree, J. G., & Ellis, S. M. (2008). Metacognition in the learning of mathematics in the senior phase: some implications for the curriculum. *Journal of Adolescence and Youth*, 14(3), 205-235.
- Van Eeden, R. (1991). *Handleiding van die Senior Suid-Afrikaanse Individuele Skaal – Hersine (SSAIS-R)*. Deel 1. Pretoria: Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing.
- Van Jaarsveld, P. (2003). *Die hart van 'n wenner*. Wellington, New Zealand: Lux Verbi.
- Van Rensburg, J. J. J. (1973). *'n Kritiese-vergelykende studie van Jean Piaget se teorieë in verband met die ontwikkeling van die intellek van die kind en die opvoedkundige implikasies daarvan* (Doktorale proefskrif). Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Bloemfontein, Suid-Afrika.
- Van Wyk, P. C. (1979). *Ortopedagogiese en ortodidaktiese hulpverlening aan kinders met spesifieke leerprobleme by aanvangsonderwys in wiskunde* (Doktorale proefskrif). UNISA, Pretoria.
- Van Zijl, T. R. (1985). *The effects of an activity programme on perceptual-motor abilities and self-concept of pre-school children* (Master dissertation). University of Port Elizabeth, Port Elizabeth, South Africa.
- Vaughn, S., Schumm, J. S., & Singabub, J. (1996). *Focus group interviews in education and psychology*. California, CA: Sage Publishers.
- Venkatesh, K. G., & Karimi, A. (2010). Mathematics anxiety, mathematics performance and overall academic performance in high school students. *Journal of the Indian Academy of Applied Psychology*, 36(1), 147-150.
- Vermeulen, S. (1999). *EQ - Emotional intelligence for everyone*. Rivonia, South Africa: Zebra.

- Vernon, P. E. (1933). Some characteristics of the good judge of personality. *Journal of Social Psychology*, 4, 42-57.
- Visser, D. (1988). Mathematics anxiety and continued participation in mathematics. *Spectrum*, 26(2), 38-40.
- Vittersø, J. (2001). Personality traits and subjective well-being: Emotional stability, not extraversion, is probably the important predictor. *Personality & Individual Differences*, 31(6), 903-914.
- Vivyan, C. (2009). Anxiety. Retrieved from www.getselfhelp.co.uk/anxiety.htm
- Volmink, J. D. (1993). A different mathematics education for a different South Africa? *Pythagoras*, 31, 32-27.
- Von Glaserfeld, E. (1991). Constructivism in education. In A. Lewy (Ed.), *The international encyclopedia of Curriculum*. Oxford: Pergamon.
- Vrey, J. D. (1979). *Die opvoedeling in sy selfaktualisering*. Universiteit van Pretoria, Pretoria, Suid-Afrika.
- Vrooman, M. K. (2010). An examination of the effects of single-gender classes on reading and mathematics achievement test scores of middle school students. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, 70(8-A), 2880.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. In M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman (Eds.), Cambridge, MA: Harvard University.
- Wachsmuth, I., & Lorenz, J. H. (1987). Sharpening one's diagnostic skills by stimulating students' error behaviors. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 9(2), 43-56.
- Wagner, R., & Sternberg, R. J. (1984). Alternative conceptions of intelligence and their implications for education. *Review of Educational Research*, 54(2), 179-223.
- Walker, E. N. (2006). Urban high school students' academic communities and their effects on mathematics success. *American Educational Research Journal*, 43(1), 43-73.
- Walker, J. M. T., Hoover-Dempsey, K. V., Whetsel, D. R., & Green, C. L. (2004). *Parental involvement in homework: A review of current research and its implications for*

teachers, after school program staff, and parent leaders. *Harvard Family Research Project*. Retrieved from <http://www.hfrp.org/publications-resources/browse-our-publications/parental-involvement>

- Wang, J. (2006). An empirical study of gender difference in the relationship between self-concept and mathematics achievement in a cross-cultural context. *Educational Psychology, 26*(5), 689-706.
- Wang, Z. (2010). Academic motivation, mathematics achievement, and the school context: Building achievement models using TIMSS 2003. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences, 70*(9-A), 3346.
- Waterhouse, L. (2006). Multiple intelligences, the Mozart effect, and emotional intelligence: a critical review. *Educational Psychologist, 41*(4), 207-225.
- Watt, H. M. G. (2008). A latent growth curve modeling approach using an accelerated longitudinal design: The ontogeny of boys' and girls' talent perceptions and intrinsic values through adolescence. *Educational Research and Evaluation, 14*(4), 287-304.
- Wechsler, D. (1958). *The measurement of adult intelligence* (4th ed.). Baltimor, MD: Williams & Wilkins.
- Weinert, F. E., & Kluwe, R. H. (1987). *Metacognition, motivation, and understanding*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Weisinger, H. (1998). *Emotional intelligence at work*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Weiss, C. C., Carolan, B. V., & Baker-Smith, E. C. (2010). Big school, small school: (Re)testing assumptions about high school size, school engagement and mathematics achievement. *Journal of Youth and Adolescence, 39*(2), 163-176.
- Werblow, J., & Duesbery, L. (2009). The impact of high school size on math achievement and dropout rate. *The High School Journal, 92*(3), 14-23.
- Wessels, D. (2009). Die moontlikhede van 'n modelleringsperspektief vir skoolwiskunde: navorsings- en oorsigartikel. *Die Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie, 4*(28), 319-339.
- Wiechers, E. (1991). Intelligence and learning: A flexible paradigm. *Kleuterklanke, S.A. Tydskrif vir Voorskoolse Opvoeding, 16*(2), 4-9.

- Williams, W. V. (1988). Answers to questions about maths anxiety. *School Science and Mathematics, 88*(2), 95-104.
- Williams, E., & Shuard, H. (1970). *Primary mathematics, today*. London, England: Longman.
- Willig, C. (2009). *Introducing qualitative research in psychology* (2nd ed.). New York, NY: McGraw Hill.
- Wilson, T., Karimpour, R., & Rodkin, P.C. (2010). African American and European American students' peer groups during early adolescence: Structure, status, and academic achievement. *The Journal of Early Adolescence, 31*(1), 74-98.
- Wing, J. F., Schutte, N. S., & Byrne, B. (2006). The effect of positive writing on emotional intelligence and life satisfaction. *Journal of Clinical Psychology, 62*(10), 1291-1302.
- Wolff, S. B. (2005). *Emotional Competence Inventory (ECI). Technical Manual*. Hay Group: McClelland Center for Research and Innovation.
- Woodrow, D. (1984) Cultural impacts on children learning mathematics. *Mathematics in School, 13*, 5-7.
- Woodruff, A. D. (1970). *Experience and concept learning*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Woolfolk, A. E. (1990). *Educational psychology* (4th ed.). Hillsdale, N.J: Prentice-Hall.
- Wootton, C. (2001). *The role of parents in the development of adolescent's emotional intelligence* (Unpublished masters dissertation). UNISA, Pretoria, South Africa.
- Yelon, S. L., & Weinstein, G. W. (1977). *A teacher's world*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Yeo Kai Kow, J. (2005). Anxiety and performance on mathematical problem solving of secondary two students in Singapore. *The Mathematics Educator, 8*(2), 71-83.
- Zamarripa, L. (2010). Factors affecting student achievement in mathematics in select Texas high schools. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences, 71*(3-A), 883.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining Self-Regulation: a social cognitive perspective. In M. Boekaerts, R. P. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). San Diego, CA: Brace & Company.

Zirkel, S. (2000). Social intelligence. The development and maintenance of purposive behavior. In R. Bar-On & J. D. A. Parker (Eds.), *The handbook of emotional intelligence* (pp. 3-27). San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Zuber-Skerrit, O. (1992). *Professional development in higher education. A theoretical framework for action research*. London, England: Kogan Page.

BYLAE

- 1. Etiese klaring**
- 2. Brief aan Onderwysdepartement**
- 3. Brief aan hoofde**
- 4. Brief aan leerders**
- 5. Brief aan ouers**
- 6. Terugvoering aan leerders**

OP CD

- 7. Kwalitatiewe data**
 - 7.1 Beskrywende statistiek
 - 7.2 Korrelasies
 - 7.3 Stapsgewyses regressieanalise
- 8. Kwantitatiewe data – fokusgroeponderhoude**

BYLAE

- 1. Etiese klaring**
- 2. Brief aan Onderwysdepartement**
- 3. Brief aan hoofde**
- 4. Brief aan leerders**
- 5. Brief aan ouers**
- 6. Terugvoering aan leerders**

OP CD

- 7. Kwalitatiewe data**
 - 7.1 Beskrywende statistiek
 - 7.2 Korrelasies
 - 7.3 Stapsgewyses regressieanalise
- 8. Kwantitatiewe data – fokusgroeponderhoude**

BYLAAG A: Etiese klaring



UNIVERSITEIT VAN PRETORIA
UNIVERSITY OF PRETORIA
YUNIBESITHI YA PRETORIA
Faculty of Education

RESEARCH ETHICS COMMITTEE

CLEARANCE CERTIFICATE

CLEARANCE NUMBER :

EP 10/01/02

DEGREE AND PROJECT

PhD

Die verband tussen emosionele intelligensie, studie-oriëntasie in wiskunde en die middel-adolescent se wiskundeprestasie

INVESTIGATOR(S)

Catharina Petronella Erasmus

DEPARTMENT

Educational Psychology

DATE CONSIDERED

24 August 2012

DECISION OF THE COMMITTEE

APPROVED

Please note:

For Masters applications, ethical clearance is valid for 2 years

For PhD applications, ethical clearance is valid for 3 years.

**CHAIRPERSON OF ETHICS
COMMITTEE**

Prof L Ebersohn

DATE

24 August 2012

CC

Jeannie Beukes

Prof. J.G. Maree

This ethical clearance certificate is issued subject to the following conditions:

1. A signed personal declaration of responsibility
2. If the research question changes significantly so as to alter the nature of the study, a new application for ethical clearance must be submitted
3. It remains the students' responsibility to ensure that all the necessary forms for informed consent are kept for future queries.

Please quote the clearance number in all enquiries.

BYLAAG B -Brief aan Onderwysdepartement



UNIVERSITEIT VAN PRETORIA
UNIVERSITY OF PRETORIA
YUNIBESITHI YA PRETORIA
 Faculty of Education

15 March 2010

Head of Department: Education
 North West Province
 Private Bag
 Mmabatho

Dear

I wish to apply for permission to conduct research in the Department of Education:
 North West.

The details of the project are as follows:

| | |
|---|---|
| Purpose of the Research | Post-graduate study - Doctorate |
| Title of Thesis | <i>Die verband tussen emosionele intelligensie en middel-adolessente se wiskundeprestasie</i> |
| Value of the Research to Education | a) To establish the relationship between: <ul style="list-style-type: none"> • the factors of emotional intelligence, • the dimensions of study orientation in Mathematics and • the middle adolescent's achievement in Mathematics b) To contribute to the literature with regards the possible relationship between emotional intelligence and achievement in Mathematics of the middle adolescent. c) To contribute to the literature with regards factors that contributes to achievement in Mathematics. |
| Postgraduate enrolment particulars | Institution: University of Pretoria Degree: D.Ed Faculty: Education Department: Educational Psychology Supervisor: Prof. J.G. Maree |
| Proposed research methods | <ul style="list-style-type: none"> • Questionnaires • Interviews |
| Use of official documents | December 2009 marks in Mathematics of participants |

| | |
|--|---|
| Standardised Tests | SOM – Study Orientation in Mathematics EI- Questionnaire – BarOn EQ-i:YV™ |
| Schools / District | English medium High Schools in the Mafikeng area: <ul style="list-style-type: none"> • International School of South Africa • Sol Plaatje High School • Mafikeng High School |
| Learners | Grade 9 and Grade 11 learners (male and female) |
| Involvement of educators, officials? | Maths teachers only to provide marks of learners in Mathematics. Management of school only to provide suitable venue. |
| Average period of time | Approximately two hours. |
| Time of day | After school hours |
| Term during which research will be undertaken | End of April / Beginning of May |
| | |

Furthermore I request your permission to conduct interviews with a small group of students to explore their experiences of Mathematics as a subject, and to distribute the above-mentioned questionnaires among the learners.

Please note that all information supplied will be treated with confidentiality and outcome of the research will be made available on request. Tape recordings/data will be kept under lock and key and will be destroyed after completion of the research study.

Thank you for your attention

Yours sincerely



PETRO ERASMUS
 Researcher / Educational Psychologist



Professor J.G. MAREE
 Supervisor

**BYLAAG C: Toestemmingsbrief van
Onderwysdepartement**



education
Lefapha la Thuto
Onderwys Departement
Department of Education
NORTH WEST PROVINCE

10 Nelson Mandela Drive, Mafikeng
Private Bag X10, Mmabatho 2735
tel: (018) 357 700/1
Fax: (018) 351 7309
Tel: (018) 351 7315
e-mail: south@nwpe.gov.za

NGAKA MODIRI MOLEMA DISTRICT

OFFICE OF THE DISTRICT DIRECTOR

To: The Educational Psychologist
Pedro Erasmus

From: Mr Monale
The District Director

Date: 31 March 2010

Subject: Approval of proposal

Your correspondence dated the 15 March 2010, received on the 30 March 2010 is hereby acknowledged with thanks.

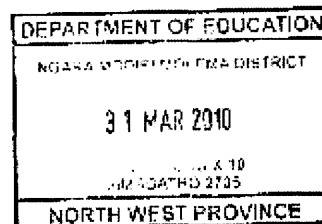
Your proposal is hereby approved on condition that no lesson or normal learning and teaching will be disturbed and prior arrangements with those schools are made.

Looking forward to your usual cooperation

Yours truly,

Mr. B Monale
District Director

cc: Mrs S.N. Semaswe
Executive District Manager



BYLAAG D: Brief aan hoofde



UNIVERSITEIT VAN PRETORIA
UNIVERSITY OF PRETORIA
YUNIBESITHI YA PRETORIA
Faculty of Education

To: The District Manager

Cc: Principals of Secondary Schools
The Chairperson of the School Governing Body (SGB)

RE: Request to conduct research

DATE: 15 March 2010

The purpose of this letter is to request permission to involve Grade 9 and Grade 11 learners in my research study. A copy of the approval of the North West Department of Education to conduct research in schools is attached.

As part of my Doctoral Degree at the University of Pretoria, I am conducting research to establish what role emotional intelligence plays in maths achievement. Research in this area will contribute to the knowledge of factors that contribute to achievement in Mathematics.

Standardized questionnaires will be used to obtain profiles of the learners' present level of emotional intelligence and their general orientation towards maths. An interview will be conducted with a small group of learners to explore their experiences of maths as a subject.

Please note that learners are at liberty to withdraw from this study at any time, without penalty or pressure to provide reasons to me, as the researcher. A registered psychologist will be available when the learners complete the questionnaires, should any student have any questions or concerns about any aspect of the research process. The learners will take part in one session of approximately two hours to complete the questionnaires. This time will be arranged in consultation with the

management of the school to ensure that this does not affect teaching time.

Please note that all information supplied will be treated with confidentiality and outcome of the research will be made available on request. Tape recordings/data will be kept under lock and key and will be destroyed after completion of the research study.

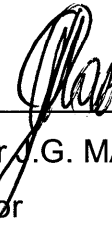
Should you have any queries or comments regarding this research study, you are welcome to contact me.

Your cooperation is highly appreciated.

Yours in Education



PETRO ERASMUS
Researcher / Educational Psychologist



Professor J.G. MAREE
Supervisor

BYLAAG E: Brief aan leerders



UNIVERSITEIT VAN PRETORIA
UNIVERSITY OF PRETORIA
YUNIBESITHI YA PRETORIA

Faculty of Education

1 May 2010

Dear learner

You are kindly requested to complete the following two questionnaires that will be handed to you in the next few days. The aims of the questionnaires are:

- To assess your attitude and study orientation towards Mathematics.
- To assess your emotional intelligence. Emotional intelligence measures your understanding of yourself and others, how you relate to others and how you adapt and cope with your immediate surroundings.

The ultimate aim of the research study is to establish what role emotional intelligence play in maths achievement.

It will take approximately two hours to complete both questionnaires.

I assure you that all information supplied will be treated as CONFIDENTIAL at all times and that it will NOT be made available to any unauthorized user. Tape recordings/data will be kept under lock and key and will be destroyed after completion of the research study.

Please note that you are at liberty to withdraw from this study at any time, without penalty or pressure to provide reasons to me, as the researcher. In this regard, I will undertake to ensure that participating in this study does not disadvantage you. A Psychologist will be available should you wish to have a confidential discussion regarding any aspect of this research project with her.

Should you have any queries or comments regarding this research study, you are

welcome to contact me.

Your cooperation is highly appreciated.

Yours in Education



PETRO ERASMUS

Researcher / Educational Psychologist



Professor J.G. MAREE

Supervisor

CONSENT

I, _____, have read and understand the aims of this research study.

On condition that the information provided by me is treated as confidential at all times, I hereby give consent that it may be used for research purposes.

Furthermore, I give consent that the school may provide my marks to the researcher on condition that these will also be treated as confidential.

Signature of participant

Date

BYLAAG F: Brief aan ouers



UNIVERSITEIT VAN PRETORIA
UNIVERSITY OF PRETORIA
YUNIBESITHI YA PRETORIA
Faculty of Education

To: Parents/Guardians of Grade 9 and Grade 11
Mathematics/Mathematical Literacy learners

RE: Request to conduct research

DATE: 1 May 2010

The purpose of this letter is to request permission to involve your Grade 9 or Grade 11 child in my research study. Approval from the North West Department of Education to conduct research in schools has been given.

As part of my Doctoral Degree at the University of Pretoria, I am conducting research to establish what role emotional intelligence plays in maths achievement. Research in this area will contribute to the knowledge of factors that contribute to achievement in Mathematics.

Standardized questionnaires will be used to obtain profiles of the learners' present level of emotional intelligence and their general orientation towards maths. An interview will be conducted with a small group of learners to explore their experiences of maths as a subject.

Please note that learners are at liberty to withdraw from this study at any time, without penalty or pressure to provide reasons to me, as the researcher. A registered psychologist will be available when the learners complete the questionnaires, should any student have any questions or concerns about questionnaires. The learners will take part in one session of approximately two hours to complete the questionnaires.

This session will be arranged in consultation with the management of the school to ensure that this does not affect teaching time.

Please note that all information supplied will be treated with confidentiality and outcome of the research will be made available on request. Tape recordings/data will be kept under lock and key and will be destroyed after completion of the research study.

Should you have any queries or comments regarding this research study, you are welcome to contact me.

Your cooperation is highly appreciated.

Yours in Education



PETRO ERASMUS
Researcher / Educational Psychologist



Professor J.G. MAREE
Supervisor

CONSENT

I, _____, the parent/guardian of _____ (name of child), give my consent that he/she may participate in the study and that the information may be used for research purposes. Furthermore, I give consent that the school may provide his/her marks to the researcher on condition that all the information will be treated as confidential at all times.

Signature of parent

Date

BYLAAG G: Terugvoering aan leeders



UNIVERSITEIT VAN PRETORIA
UNIVERSITY OF PRETORIA
YUNIBESITHI YA PRETORIA
Faculty of Education

Dear Student

Thank you once again for participating in the research project aimed at exploring the relationship between maths and emotional intelligence.

Attached please find your EQ (Emotional Intelligence) profile and the SOW (Study Orientation in Mathematics) profile. When reading this report please remember the following:

- **There are no right or wrong profiles**
- **The profiles indicate the level of functioning on that specific day**
- **The EQ (Emotional Intelligence Profile) can be interpreted as follows:**
 - **Area for enhancement**
 - **Effective functioning and**
 - **Enhanced area**
- **The SOW (Study Orientation in Mathematics) can be interpreted as follows:**
 - **0-39% - Clearly negative study orientation or aspect of it**
 - **40-69% - Neutral but can contribute to positive or negative orientation or aspect of it.**
 - **70-100% - Clearly positive study orientation or aspect of it.**

Best wishes for your studies

Kind regards

PETRO ERASMUS

Researcher

BYLAAG H: (CD) –

KWANTITATIEWE DATA

Korrelasies

Regressieanalise

KWALITATIEWE DATA

Fokusgroeponderhoude