

Graad 1-onderwysers se persepsies oor die rol van metakognisie en wiskundetaal tydens die onderrig en leer van wiskunde

G Regenass

20101236

Verhandeling voorgelê ter nakoming vir die graad *Magister Educationis* in *Wiskunde-onderwys* aan die Potchefstroomkampus van die Noordwes-Universiteit

Studieleier: Prof MS van der Walt

Oktober 2014



**Graad 1-onderwysers se persepsies
oor die rol van metakognisie en
wiskundetaal tydens die onderrig en
leer van wiskunde**

GERDA REGENASS

Bedankings

Dankie aan my ouers, Heinrich en Lita, wat my deur die jare lief gemaak het vir kennis en die bymeekaarmaak van inligting. Dankie vir die geleentheid wat julle vir ons gebied het om te studeer en ook vir julle ondersteuning met my verdere studies.

Dankie aan my drie susters, Lize, Stephanie en Wilmie; my ouma Elna, Douglas, asook al die vriende en vriendinne vir geduld, begrip en motivering.

Dankie aan prof. Marthie vir haar leiding en ondersteuning. Sy is werklik 'n rolmodel en kundige op die gebied.

'n Groot dankie aan

- Laerskool Menlopark se Beheerliggaam;
- die skoolhoof van Laerskool Menlopark, mnr. P. Bredenkamp vir sy begrip en ondersteuning;
- my kollegas vir hulp met die fokusgroepe, video's en motivering;
- Tannie Riana vir die verbatim transkripsies van die onderhoude en video-opname;
- Isabel Claassen vir die taalversorging van hierdie dokument;
- Logista vir die tyd wat ek in die kantoor kon spandeer en die bydraes tot hierdie studie;
- almal wat iewers 'n woord van motivering gedurende my studietyd aangebied het.

En bo alles– dankie aan my Hemelse Vader vir die geleentheid. Ek weet dit is alles genade.

OPSOMMING

Graad 1-onderwysers se persepsies oor die rol van metakognisie en wiskundetaal tydens die onderrig en leer van wiskunde

Metakognitiewe strategieë en wiskundetaal speel 'n kritiese rol in onderwysers se onderrigstrategieë en die verbetering van hulle wiskunde-onderrigstyl. Die waarskynlikheid bestaan dat wanneer 'n onderwyser se metakognisie ontwikkel word, sy of haar onderrig ook sal verbeter (Jing & Yang, 2008, p. 1). Metakognisie fasiliteer die onderrig en leer van wiskundekennis (Gourgey, 2001, p. 18), en taal is die instrument wat in 'n onderwyskonteks die kommunikasie vir die aanleer, verstaan en ontwikkeling van wiskundekonsepte en -prosesse fasiliteer (Jamison, 2000).

'n Empiriese kwalitatiewe ondersoek – om te bepaal wat Graad 1-onderwysers se persepsies van metakognisie en wiskundetaal tydens die onderrig en leer van wiskunde is – is in hierdie studie uitgevoer.

Die ondersoek het op vyf Graad 1-onderwysers gefokus. 'n Gerieflikheidsteekproef is gebruik om die groepie onderwysers (wat vir die navorser toeganklik was) uit te nooi om aan die studie deel te neem. Video-opnames is gemaak van 'n fokusgroeponderhoud, sowel as van 'n wiskundeles en twee individuele onderhoude. Al die onderwysers het aan die fokusgroeponderhoud deelgeneem. Een van die onderwysers (Deelnemer B) het ingestem dat 'n video-opname van haar wiskundeles gemaak kon word. 'n Individuele onderhoud is voor en na die video-opname met deelnemer B gevoer om 'n beter en meer diepgaande begrip van haar persepsies oor wiskundeonderrig te verkry.

Die video-opnames van die fokusgroeponderhoud, wiskundeles en individuele onderhoude is verbatim getranskribeer, waarna *a priori* kodes uit die literatuurstudie gekies is. Die kodes is in temas en kategorieë gegroepeer. Data is ontleed, en gevolgtrekkings geformuleer. Resultate is daarna geïnterpreteer en aanbevelings gemaak.

Ten spyte van die beperkte veralgemenings wat op grond van die resultate moontlik is, kom die navorser nogtans tot die slotsom dat graad 1-onderwysers se persepsies oor metakognisie en wiskundetaal in die onderrig en leer in wiskunde in graad 1-klasse belangrik is en groot gewig dra.

Sleutelwoorde

Grondslagfase

Grondslagfase-onderwysers

Metakognisie

Persepsies

Refleksie

Wiskunde

Wiskundeonderwysers

Wiskundetaal

ABSTRACT

The perceptions of Grade 1 teachers with regard to the role of metacognition and maths language during the teaching and learning of mathematics

Metacognitive strategies and maths language play a critical role in the teaching strategies of teachers and in the improvement of their maths teaching style. It is quite likely that developing a teacher's metacognition may also improve his or her tuition (Jing & Yang, 2008, p. 1). Metacognition facilitates the teaching and learning of mathematics knowledge (Gourgey, 2001, p. 18), and language is the tool that facilitates communication aimed at the acquisition, understanding and development of maths concepts and processes (Jamison, 2000).

An empirical qualitative investigation – to determine Grade 1 teachers' perceptions of metacognition and maths language during the teaching and learning of mathematics – was conducted in this study.

The investigation focused on five Grade 1 teachers. A convenience sample was used to invite a small group of teachers (who were easily accessible to the researcher) to participate in the study. Video recordings were made of the focus group interview, as well as of one maths lesson and two individual interviews. All the teachers took part in the focus group interview. One of the teachers (Participant B) consented that a video recording be made of her maths lesson. An individual interview was conducted with participant B prior to as well as after the video recording in order to gain a better and more in-depth understanding of her perceptions regarding maths tuition.

The video recordings of the focus group interview, maths lesson and individual interviews were transcribed verbatim, after which *a priori* codes were selected from the literature study. The codes were grouped in themes and categories. Data was analysed, and conclusions were formulated. Results were subsequently interpreted and recommendations made.

Despite the limited generalisations that were possible on the basis of the results, the researcher nevertheless concluded that the perceptions of Grade 1 teachers with regard to metacognition and maths language in the teaching and learning of mathematics in Grade 1 classes are important and significant.

Key words

Foundation Phase

Foundation Phase teachers

Metacognition

Perceptions

Reflection

Mathematics (Maths)

Mathematics (Maths) teachers

Mathematics (Maths) language

DECLARATION

I, the undersigned, hereby declare that the work contained in this thesis is my own original work and that I have not previously in its entirety or in part submitted it at any university for a degree.

Signature

Date: October 2014

INHOUDSOPGAWE

1 HOOFSTUK 1: ORIËTERING

1.1	ORIËTERING EN PROBLEEMSTELLING.....	1
1.1.1	Nasionale onderwyskrisis.....	1
1.1.2	Nasionale kurrikulumeleidsdokument	2
1.1.3	Faktore wat wiskundeprestasie beïnvloed	2
1.1.4	Probleme as gevolg van ontoereikende onderrig.....	2
1.2	OORSIG OOR RELEVANTE LITERATUUR.....	3
1.2.1	Definisie van wiskunde	3
1.2.1.1	<i>Vaardighede wat vir leer in wiskunde benodig word.....</i>	4
1.2.1.2	<i>Wiskundedenke</i>	4
1.2.2	Wiskunde in die Grondslagfase	5
1.2.2.1	<i>Die Grondslagfase-onderwyser en die graad 1-leerder</i>	5
1.2.3	Die wiskunde-onderwyser se kennis	6
1.2.3.1	<i>Die onderwyser se professionele en akademiese kennis.....</i>	6
1.2.3.2	<i>Kennis oor jousef as onderwyser en oor leerders.....</i>	6
1.2.3.3	<i>Kennis oor wiskunde en wiskundeonderrig.....</i>	7
1.2.3.4	<i>Persepsies ten opsigte van wiskunde in die Grondslagfaseklas</i>	7
1.2.4	Konstruktivisme en probleemoplossing in wiskunde	8
1.2.5	Metakognisie	8
1.2.5.1	<i>Metakognitiewe kennis</i>	9
1.2.5.2	<i>Metakognitiewe selfregulering.....</i>	9
1.2.5.3	<i>Metakognisie in die Grondslagfase-klas.....</i>	10
1.2.6	Wiskundetaal.....	10
1.2.6.1	<i>Wiskundetaal in die Grondslagfase.....</i>	11
1.2.6.2	<i>Gewone taal en wiskundetaal</i>	11
1.3	NAVORSINGSVRAE	12
1.3.1	Primêre vraag	12
1.3.2	Subvrae.....	12
1.4	DOEL VAN DIE STUDIE.....	12
1.4.1	Navorsingsontwerp	13

1.4.2	Navorsingsmetodologie.....	13
1.4.3	Steekproefneming.....	14
1.4.4	Data-insamelingstrategieë.....	14
1.4.5	Data-ontledingsprosedures.....	15
1.4.6	Geldigheid en vertrouenswaarde van die data.....	15
1.4.7	Navorser se rol.....	16
1.4.8	Etiese aspekte.....	16
1.5	BYDRAE VAN HIERDIE STUDIE TOT DIE STUDIEVELD.....	17
1.6	HOOFSTUKVERDELING.....	18
1.7	VOLTOOIINGSDATUM VAN DIE STUDIE: Oktober 2014.....	18
2	HOOFSTUK 2: GRAAD 1-ONDERWYSERS SE ROL TYDENS DIE ONDERRIG EN LEER VAN WISKUNDE	
2.1	PERSEPSIES VAN ONDERWYSERS.....	19
2.2	WISKUNDE IN DIE GRONDSLAGFASE VOLGENS KABV.....	21
2.2.1	Swak prestasie in wiskunde: 'n internasionale en nasionale perspektief.....	21
2.2.1.1	<i>Swak prestasie in wiskunde</i>	21
2.2.1.2	<i>Wiskunde en die ekonomie</i>	22
2.2.2	Wiskunde en wiskundeleerders volgens die KABV.....	22
2.3	GRONDSLAGFASE.....	24
2.3.1	Wiskunde in die Grondslagfase.....	25
2.4	LEER EN LEERDERS IN GRONDSLAGFASE-WISKUNDE.....	27
2.4.1	Leer in die algemeen.....	27
2.4.1.1	<i>Definisies van leer</i>	27
2.4.2	Grondslagfase-leerder in die algemeen.....	28
2.4.3	Die verskillende wyses waarop leerders leer.....	29
2.4.4	Konstruktivistiese benadering tot leer.....	29
2.4.4.1	<i>Sosiale konstruktivisme</i>	30
2.4.5	Faktore wat leer by die jong leerder beïnvloed.....	30
2.4.6	Leer in Grondslagfase-wiskunde.....	31
2.4.6.1	<i>Piaget se kognitiewe ontwikkelingsfases van die jong leerder</i>	33
2.4.6.2	<i>Leermateriaal tydens die aanleer van wiskunde</i>	36
3	HOOFSTUK 3: GRAAD 1-ONDERWYSERS SE PERSEPSIES VAN METAKOGNISIE EN WISKUNDETAAL	
3.1	ONDERRIG EN DIE ONDERWYSER.....	39

3.1.1	Die onderwyser in die algemeen.....	39
3.1.1.1	<i>Onderwyser se effektiewe benadering tot onderrig-leer</i>	39
3.1.1.2	<i>Konstruktivistiese benadering tot onderrig-leer</i>	40
3.1.2	Die Grondslagfase-onderwyser.....	42
3.1.2.1	<i>Die Grondslagfase-onderwyser en die graad 1-leerder se skoolgereedheid</i>	42
3.1.2.2	<i>Die Grondslagfase-onderwyser en die graad 1-leerder se fisiese ontwikkeling</i>	43
3.1.2.3	<i>Die Grondslagfase-onderwyser as lewenslange leerder</i>	44
3.1.3	Die onderwyser as wiskundeonderwyser	45
3.1.3.1	<i>Die wiskunde-onderwyser se kennis</i>	46
3.1.3.2	<i>Die wiskundeonderwyser as effektiewe opvoeder</i>	47
3.1.4	Die Grondslagfase-wiskundeonderwyser	48
3.1.4.1	<i>Probleemoplossing</i>	49
3.1.4.2	<i>Die Grondslagfase-wiskundeonderwyser en metakognisie</i>	50
3.1.4.3	<i>Die belangrikheid van metakognisie (MK), kritiese denke en wiskundetaal (WT)</i>	50
3.2	METAKOGNISIE	51
3.2.1	Doel van metakognisie	51
3.2.2	Beskrywing van metakognisie	51
3.2.2.1	<i>Metakognitiewe kennis</i>	52
3.2.2.2	<i>Metakognitiewe selfregulering</i>	53
3.2.2.3	<i>Refleksie</i>	53
3.2.2.4	<i>Refleksie en die onderwyser</i>	54
3.2.3	Ontwikkeling van metakognisie.....	55
3.2.4	Die onderwyser en die onderrig van metakognisie tydens wiskundeonderrig..	56
3.2.4.1	<i>Redes vir die onderrig en leer van metakognisie</i>	57
3.2.4.2	<i>Die onderrig van metakognisie in die graad 1-klas</i>	58
3.3	WISKUNDETAAL	59
3.3.1	Onderrig en leer van wiskundetaal	60
3.3.2	Wiskundetaal in die Grondslagfase	61
3.3.3	Uitdagings met die aanleer van wiskundetaal	63
3.3.3.1	<i>Leergestremdhede</i>	64
3.4	DIE VERBAND TUSSEN METAKOGNISIE EN WISKUNDETAAL	64
3.5	KONSEPTUELE RAAMWERK	65

4	HOOFSTUK 4: NAVORSINGMETODOLOGIE	
4.1	INLEIDENDE ORIËTERING.....	67
4.1.1	Paradigma	67
4.1.1.1	<i>Ontologie</i>	68
4.1.1.2	<i>Epistemologie</i>	68
4.1.1.3	<i>Interpretivistiese paradigma</i>	69
4.1.2	Uiteensetting van navorsing in hierdie studie	69
4.2	NAVORSINGSONTWERP	70
4.2.1	Kwalitatiewe navorsing	70
4.2.2	Kwalitatiewe navorsingsiklus	70
4.3	DIE ONTWERPPROSEDURE.....	72
4.4	DIE DATA-INSAMELINGSPROSEDURE.....	73
4.4.1	Navorsingsmetodologie.....	73
4.4.1.1	<i>Kwalitatiewe navorsingstrategieë</i>	73
4.4.2	Meetinstrumente.....	74
4.4.2.1	<i>Rol van die navorser</i>	74
4.4.3	Navorsingsmetodes	74
4.4.3.1	<i>Studiepopulasie en deelnemers</i>	74
4.4.3.2	<i>Deelnemers se inligting</i>	75
4.4.3.3	<i>Sub-navorsingsvrae, deelnemers, datainsamelingsprosedure en metode</i> ..	76
4.4.4	Data-insamelingsprosedures.....	77
4.4.4.1	<i>Fokusgroep</i>	78
4.4.4.2	<i>Individuele onderhoud</i>	78
4.4.4.3	<i>Video-opname</i>	78
4.4.4.4	<i>Oudio-opname van fokusgroep, individuele onderhoude en video-opname</i>	79
4.4.4.5	<i>Waarnemings</i>	79
4.4.4.6	<i>Enkele beperkings van hierdie studie</i>	79
4.4.5	Sintese van data-insamelingsprosedure.....	80
4.5	DATA ONTLEDINGSPROSEDURES.....	80
4.5.1	Kwalitatiewe dataontledingsprosedure	80
4.5.2	Die geïntegreerde dataontledingsproses.....	82
4.5.2.1	<i>Versameling en sortering van konsepte</i>	84
4.5.2.2	<i>Nadenke oor konsepte</i>	84
4.5.3	Opsomming van data-analise prosedure wat in hierdie studie gevolg is	84

4.6	ETIESE OORWEGINGS.....	85
4.6.1	Ingeligte toestemming.....	85
4.6.2	Etieknommer	85
4.6.3	Geloofwaardigheid en vertrouenswaarde.....	85
4.6.4	Kristallisasië	87
4.7	SAMEVATTING	87
5	HOOFSTUK 5: AANBIEDING VAN RESULTATE EN VERGELYKING MET LITERATUUR	
5.1	INLEIDENDE ORIËTERING.....	88
5.1.1	Konseptuele raamwerk wat tot die <i>a priori</i> -kodes aanleiding gegee het	88
5.1.2	Navorsingsvrae.....	89
5.1.3	Uitbreiding van sekondêre navorsingsvrae	90
5.1.4	Beskrywing van die wyses waarop data bekom is en verklaring daarvan	91
5.2	ONDERWYSERS SE REFLEKSIE IN TERME VAN PERSOONSVERANDERLIKES, TAAKVERANDERLIKES EN ONDERRIGSTRATEGIEË	91
5.2.1	Ontleding en interpretasie van Tabel 5.3(a): Refleksie deur onderwyser B voor onderrig.....	91
5.2.1.1	<i>Persoonsveranderlikes (kennis wat die onderwyser oor haarself het en kennis wat die onderwyser oor die leerders het)</i>	94
5.2.1.2	<i>Taakveranderlikes en onderrigstrategieë (kennis oor die taak en oor gepaste onderrigstrategieë wat aangewend word)</i>	94
5.2.2	Ontleding en interpretasie van Tabel 5.3(b): Onderwyser B se individuele onderhoud voor die wiskundeles	97
5.2.3	Ontleding en interpretasie van tabel 5.4(a): Refleksie deur onderwysers gedurende onderrig.....	100
5.2.3.1	<i>Persoonsveranderlikes (kennis wat die onderwyser oor haarself het en kennis wat die onderwyser oor die leerders het)</i>	100
5.2.3.2	<i>Taakveranderlikes en onderrigstrategieë (kennis oor die taak en oor gepaste onderrigstrategieë wat aangewend word)</i>	100
5.2.4	Ontleding en interpretasie van Tabel 5.4(b): Refleksie deur Onderwyser B gedurende haar wiskundeles.....	104
5.2.5	Ontleding en interpretasie van Tabel 5.5(a): Refleksie deur die onderwysers na onderrig (deel van fokusgroeponderhoud)	110
5.2.5.1	<i>Persoonsveranderlikes (kennis wat die onderwysers oor hulself het en kennis wat die onderwysers oor die leerders het)</i>	110
5.2.5.2	<i>Taakveranderlikes en onderrigstrategieë (kennis oor die taak en oor gepaste onderrigstrategieë wat aangewend word).</i>	112

5.2.6	Ontleding en interpretasie van Tabel 5.5(b): Onderwyser B se video-opname van die wiskundeles.....	116
5.2.7	Onderwysers se verwagting dat leerders moet reflekteer tydens wiskunde (soos blyk uit die fokusgroeponderhoud) (Tabel 5.6(a))	118
5.2.8	Ontleding en interpretasie van Tabel 5.6(b): Onderwyser B se video-opname... ..	120
5.2.9	Ontleding en interpretasie van Tabel 5.7(a): Wiskundetaal wat onderwysers en leerders gebruik tydens die onderrig-leer van wiskunde.....	124
5.2.9.1	<i>Informele wiskundetaal</i>	124
5.2.9.2	<i>Formele wiskundetaal</i>	125
5.2.9.3	<i>Uitdagings as gevolg van wiskundetaal</i>	125
5.2.10	Ontleding en interpretasie van Tabel 5.7(b): Onderwyser B se individuele onderhoud, voor die les, video-opname van die wiskundeles en individuele onderhoud na die les.	128
5.3	OPSOMMING VAN DIE MEES KENMERKENDE PERSEPSIES VAN DEELNEMERS SOOS BLYK UIT DIE FOKUSGROEPONDERHOUD	131
5.3.1	Opsomming van onderwysers se persepsies van hul refleksie oor persoonsveranderlikes tydens beplanning, gedurende en na afloop van die wiskundeles.....	131
5.3.2	Opsomming van onderwysers se persepsies van hul refleksie oor taak- en onderrigstrategieveranderlikes tydens beplanning, gedurende en na afloop van die wiskundeles	132
5.3.3	Opsomming van onderwysers se persepsies van hul refleksie oor metakognisie (Persoons-, taak- en strategieveranderlikes tydens beplanning, gedurende en na afloop van die wiskundeles)	132
5.3.4	Opsomming van onderwysers (deelnemers) se persepsies dat leerders tydens onderrig-leer van wiskunde moet reflekteer (soos blyk uit die fokusgroeponderhoud)	133
5.3.5	Opsomming van onderwysers se persepsies oor die gebruik van wiskundetaal deur onderwysers en leerders in die graad 1-wiskundeklas	133
5.4	OPSOMMING VAN ONDERWYSER B SE PERSEPSIES OOR METAKOGNISIE EN WISKUNDETAAL.....	136
5.5	OPSOMMING VAN HOOFSTUK 5.....	136
6	HOOFSTUK 6: OPSOMMING EN AANBEVELINGS	
6.1	INLEIDENDE ORIËNTERING.....	138
6.1.1	Hoofstuk 1	138
6.1.2	Hoofstuk 2	138
6.1.3	Hoofstuk 3	138

6.1.4	Hoofstuk 4	138
6.1.5	Hoofstuk 5	139
6.2	SEKONDÊRE NAVORSINGSVRAE.....	139
6.2.1	Hoe sien graad 1-onderwysers die rol wat metakognisie tydens onderrig en leer in wiskunde speel?	139
6.2.1.1	<i>Kennis oor persoonsveranderlikes</i>	140
6.2.1.2	<i>Kennis oor taakveranderlikes en onderrigstrategieë</i>	140
6.2.1.3	<i>Metakognitiewe kennis</i>	141
6.2.1.4	<i>Refleksie</i>	141
6.2.1.5	<i>Kennis oor metakognitiewe selfregulering</i>	141
6.2.1.6	<i>Metakognisie as geheel</i>	141
6.2.2	Hoe sien graad 1-onderwysers die rol wat wiskundetaal tydens onderrig en leer in wiskunde speel?	142
6.2.2.1	<i>Die rol van wiskundetaal vir leerders</i>	142
6.2.2.2	<i>Die rol van wiskundetaal vir onderwysers</i>	142
6.2.3	Watter metakognisie implementeer graad 1-onderwysers tydens die onderrig en leer van wiskunde, indien wel?	143
6.2.3.1	<i>Kennis van persoonsveranderlikes deur onderwysers geïmplementeer</i>	143
6.2.3.2	<i>Kennis van taakveranderlikes en onderrigstrategieë deur onderwysers geïmplementeer</i>	144
6.2.3.3	<i>Metakognitiewe kennis deur onderwysers geïmplementeer</i>	144
6.2.3.4	<i>Kennis van refleksie deur onderwysers geïmplementeer</i>	144
6.2.3.5	<i>Metakognitiewe selfregulering deur onderwysers geïmplementeer</i>	145
6.2.3.6	<i>Metakognisie deur onderwysers geïmplementeer</i>	145
6.2.4	Wat is die aard van graad 1-onderwysers se wiskundetaal tydens die onderrig en leer van wiskunde?	145
6.2.4.1	<i>Onderwysers se wiskundetaal</i>	145
6.2.4.2	<i>Leerders se wiskundetaal</i>	146
6.3	OPSOMMING VAN DIE NAVORSINGSVRAE.....	147
6.4	IN RETROSPEK, WAT SOU DIE NAVORSER AAN DIE STUDIE WOU VERANDER?	147
6.5	TEKORTE IN DIE GEVOLGTREKKINGS	148
6.6	VOORSTELLE VIR TOEKOMSTIGE NAVORSING	148
6.7	BEPERKINGS VAN HIERDIE STUDIE.....	148
6.8	SLOTOPMERKING	149
7	BRONNELYS	150

8 ADDENDA

Addendum A:	181
Addendum A1: Brief aan die Beheerliggaam	182
Addendum A2: Brief aan die skoolhoof	183
Addendum A3: Brief aan die Departement van Onderwys	184
Addendum A4: Brief aan die deelnemers	185
Addendum B: Verbatim transkripsies van die Fokusgroeponderhoud.....	188
Addendum C: Verbatim transkripsies van Onderwyser B se individuele onderhoud voor haar wiskundeles.....	205
Addendum D: Verbatim transkripsies van Onderwyser B se video-opname van haar wiskundeles.....	208
Addendum E: Verbatim transkripsies van Onderwyser B se individuele onderhoud na haar wiskundeles.....	214
Addendum F: Verklaring van die taalversorger: Isabel Claasen.....	216

Lys van Tabelle

Tabel 1.1: Verskeie beskrywings en definisies van wiskunde.....	3
Tabel 1.2: Data-insamelingstrategieë	14
Tabel 2.1: Die vyf inhoudsareas in Grondslagfase-wiskunde	25
Tabel 2.2: Instinktiewe en informele wiskundekennis; gekonstrueerde wiskundekennis, en die invloed van die onderwyser se positiewe houding	32
Tabel 2.3: Piaget se wiskunde-ontwikkelingstadium van die Grondslagfase-leerder	34
Tabel 2.4: Uitbeelding van die leerhiërargie	36
Tabel 3.1: Metakognitiewe kennis	52
Tabel 3.2: Metakognitiewe selfreulering	53
Tabel 3.3: Die ontwikkeling van metakognisie met ouderdom	55
Tabel 4.1: Deelnemers se biografiese inligting in 2013	75
Tabel 4.2: Sub-navorsingsvrae, deelnemers, datainsamelingsprosedure en metode wat tydens die navorsing aangewend is	76
Tabel 4.3 Data-insamelingstrategieë wat vir hierdie studie gebruik is	77
Tabel 4.4: Eienskappe van die dataontledingsprosedure	81
Tabel 4.5(a): Refleksie deur die Onderwyser voor onderrig – Beplanning (ROB) ..	83
Tabel 4.5(b): Refleksie deur die Onderwyser tydens onderrig – Monitering (ROM) ..	83
Tabel 4.5(c): Refleksie deur die Onderwyser na die les – Evaluering (ROE)	83
Tabel 4.5(d): Refleksie wat die Onderwyser van die Leerder verwag (ROL).....	83
Tabel 4.5(e): Wiskundetaal.....	84
Tabel 4.6: Verbetering van die geldigheid van die kwalitatiewe ontwerp	86
Tabel 4.7: Geldigheid in kwalitatiewe navorsing.....	87
Tabel 5.1: Kwalitatiewe navorsingsvrae en hoofstukverdeling.....	89
Tabel 5.2: <i>Apriori</i> -kategorieë, temas en kodes	90
Tabel 5.3(a): Refleksie deur die onderwyser <u>voor</u> onderrig in terme van persoonsveranderlikes, taakveranderlikes en onderrigstrategieë tydens fokusgroeponderhoud (FG) met Onderwysers A, B, C, D, E .	92
Tabel 5.3(b): Onderwyser B: Individuele onderhoud <u>voor</u> die video-opname van die wiskundeles.....	95
Tabel 5.4(a): Refleksie deur die onderwysers <u>gedurende</u> onderrig in terme van persoonsveranderlikes, taakveranderlikes en onderrigstrategieë (deel van fokusgroeponderhoud (FG) met Onderwysers A, B, C, D, E)	98
Tabel 5.4(b): Persepsies van Onderwyser B tydens die video-opname van haar wiskundeles.....	103
Tabel 5.5(a): Refleksie deur die onderwysers <u>na</u> onderrig in terme van persoonsveranderlikes, taakveranderlikes en onderrigstrategieë (deel van fokusgroeponderhoud (FG) met Onderwysers A, B, C, D, E) ...	105

Tabel 5.5(b):	Onderwyser B se video-opname van die wiskundeles en die individuele onderhoud na die les	114
Tabel 5.6(a):	Resultate van onderwysers se verwagting dat leerders moet reflekteer (soos blyk uit fokusgroeponderhoud	117
Tabel 5.6(b):	Refleksie wat Onderwyser B tydens video-opname van die wiskundeles van leerders verwag	119
Tabel 5.7(a):	Wiskundetaal wat onderwysers en leerders gebruik tydens die onderrig-leer van wiskunde (soos blyk uit die fokusgroeponderhoud)	121
Tabel 5.7(b):	Resultate uit Onderwyser B se individuele onderhoud voor die les, waarnemings tydens die aanbieding van die wiskundeles (video-opname) en die individuele onderhoud nadat die les aangebied is .	126
Tabel 5.8:	Frekwensies van Onderwysers A, B, C, D en E se persepsies oor metakognisie en wiskundetaal (soos blyk uit die fokusgroeponderhoud	130
Tabel 5.9:	Onderwyser B se kenmerkende persepsies soos blyk uit individuele onderhoude, voor en na die wiskundeles, asook tydens die video-opname daarvan	134

Lys van Figure

Figuur 1.1: Metakognisie	9
Figuur 2.1: Wiskunde; Grondslagfase; Leer en Leerders; Onderrig en Onderwys as temas binne Metakognisie en Wiskundetaal	20
Figuur 2.2: Grondslagfase wiskunde as tema binne Metakognisie en Wiskundetaal	22
Figuur 2.3: Leer en leerders in die Grondslagfase	27
Figuur 2.4: Geleentheidvensters vir maksimale motoriese ontwikkeling van sekere aspekte	31
Figuur 2.5: Leer en die Leerder, Grondslagfase en Wiskunde	31
Figuur 3.1: Die verskillende rolle van die onderwyser in Hoofstuk 3	39
Figuur 3.2: Onderrig in die Grondslagfase	42
Figuur 3.3: Onderrig en leer van wiskunde	45
Figuur 3.4: Wiskundige en pedagogiese inhoudskennis	46
Figuur 3.5: Die Grondslagfase-wiskundeonderwyser	48
Figuur 3.6: Metakognisie	51
Figuur 3.7: Metakognisie en Wiskundetaal	59
Figuur 3.8: Konseptuele raamwerk vir hierdie studie	65
Figuur 4.1: Die storie, ontologie en epistemologie van kwalitatiewe navorsing vir hierdie studie	68
Figuur 4.2: 'n Raamwerk vir die uiteensetting van die huidige navorsing	69
Figuur 4.3: Kwalitatiewe navorsingsiklus	71
Figuur 4.3.1: Die ontwerpprocedure wat in hierdie studie gevolg is.....	72
Figuur 4.3.2: Data-insamelingsprocedure	73
Figuur 4.4: Die tregter wat vir hierdie navorsing gebruik is	75
Figuur 4.5: Data-insamelingsproses	80
Figuur 4.6: Data-analiseprocedure	81
Figuur 4.7: Dataontledingsproses	82
Figuur 4.8: Vloiediagram van dataontledingsprosedures wat gevolg is	84
Figuur 5.1: Konseptuele raamwerk (kyk ook in hoofstuk 3.5, Figuur 3.8)	88
Figuur 5.2: Volgorde van dataverkryging	91
Figuur 5.3: Voorbeelde van leerders se werk waar hulle optelbewerkinge doen	128
Figuur 5.4: Voorbeeld van 'n leerder se werk wat 'n aftrekbewerking doen	129
Figuur 6.1: Metakognisie en die onderrig en leer van wiskunde	139
Figuur 6.2: Metakognisie wat deur onderwysers geïmplementeer word	143



Hoofstuk 1: Oriëntering

1 HOOFSTUK 1: ORIËTERING

1.1 ORIËTERING EN PROBLEEMSTELLING

1.1.1 Nasionale onderwyskrisis

Die gehalte van wiskunde-onderwys, prestasies en leeruitkomste in ons skole is al vir 'n geruime tyd 'n bekommernis vir onderwysers, ouers en die publiek. Jacob Zuma, ANC President, skryf in 2008 (South Africa, 2011b, p. 20):

Education must be elevated from being a departmental issue, or even a government issue, to a societal issue – one that occupies the attention and energy of all our people.

Leerlinge in die Suid-Afrikaanse skoolstelsel onderpresteer in wiskunde. Byna ses miljoen leerlinge in laerskole regoor Suid-Afrika het in 2011 aan die *Annual National Assessment* (ANA) (South Africa, 2011a) deelgeneem. Hierdie assessering maak deel uit van 'n proaktiewe intervensie deur die regering om onder andere die basiese gesyferdheid onder Suid-Afrikaanse leerders te verbeter. Graad 3-leerders oor die hele land het 'n gemiddeld van 28% in wiskunde behaal, terwyl die gemiddeld van Gautengse leerders 30% was en twee derdes (66%) van die leerders 'n gemiddeld van laer as 35% vir wiskunde behaal het. In terme van die gestelde assesseringstandaard vir wiskunde het 62% van Gautengse leerders nie die uitkoms bereik nie, 17% het dit gedeeltelik bereik, 15% het die uitkoms behaal en 6% het dit uitsonderlik behaal (South Africa, 2011b).

Verskeie nasionale onderwysleiers soos die Minister van Basiese Onderwys, Angie Motshekga (South Africa, 2011b), meen die sistemiese evaluering wat in 2001 en 2004 gedoen is, het die lae vlakke van gesyferdheid in Suid-Afrikaanse laerskole bevestig. Professor Jonathan Jansen, Rektor en Visekanselier van die Universiteit van die Vrystaat, spreek kommer uit oor die stand van wiskunde-onderwys in Suid-Afrika, veral omdat daar tot dusver min gedoen is om die gehalte van wiskunde en wiskundeonderrig in die klaskamer te verbeter. Jansen (2011) verwys in *Times LIVE* onder die titel *No hope for teachers*, na verskeie verslae van nasionale evalueringe (bv. ANA en sistemiese evalueringe), en beweer dat onderwysers in die laerskool self nie die eenvoudige breuke wat hulle aan die leerders moet verduidelik, verstaan of kan doen nie.

Ontoereikende prestasie in wiskunde is 'n probleem wat in postapartheid Suid-Afrika ernstige kommer wek (Maree & Crafford, 2005). Onlangse graad 12-uitslae toon dat leerders nie die basiese kennis van wiskunde bemeester het nie. Graad 7- en 8-leerders se prestasie in internasionale assesserings soos TIMSS (*Third International Mathematics and Science*

Study) bevestig dat Suid-Afrikaanse leerders nie op standaard presteer nie (Howie, 1999; South Africa, 2011b), terwyl Bernstein (2005) skryf dat Suid-Afrika 'n krisis in die gesig staar vanweë die feit dat wiskunde- en wetenskaponderwys die grondslag van vele beroepe vorm.

Wiskunde word as 'n belangrike lewensvaardigheid in die postmoderne, tegnologies-ge sofistikeerde era beskou (Van der Walt, Maree & Ellis, 2006). Lai (2011) voeg hierby dat selfgerigte leer een van die belangrikste lewens- en toekomsvaardighede is wat leerders in die werksplek en verdere studie gaan help.

1.1.2 Nasionale kurrikulumbelidsdokument

Die Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring (HNKV) Graad R-9 vir die leerarea Wiskunde beklemtoon die belangrikheid van probleemoplossing, beredenering, kommunikasie en kritiese denke (Suid-Afrika, 2002) en die Kurrikulum- en Asseseringsbelidsverklaring (KABV) (South Africa, 2011a) bevestig dit. *Die National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), deesdae 'n internasionale stem vir wiskundeonderwysers, dring ook daarop aan dat probleemoplossing in wiskunde 'n belangrike fokus in die klaskamer moet wees (NCTM, 1989).

Volgens die HNKV Graad R-9 (Suid-Afrika, 2002) en KABV (South Africa, 2011b) is een van die doelwitte van wiskundeonderrig om leerders in staat te stel om effektief te kommunikeer deur op verskeie maniere gebruik te maak van visuele, simboliese en/of taalvaardighede. Bogenoemde belidsverklarings (KABV en HNKV) van die Departement van Basiese Onderwys stel dit duidelik dat klem op die taal van wiskunde geplaas moet word (South Africa, 2011b, p. 6):

Mathematics is a language that makes use of symbols and notations for describing numerical, geometrical and graphical relationships.

1.1.3 Faktore wat wiskundeprestasie beïnvloed

Een van die reeks faktore wat wiskundeprestasie beïnvloed, is ontoereikende studie-oriëntasie. Dit sluit onder andere in ontoereikende probleemoplossingsvaardighede in wiskunde, gebrekkige vermoë om krities in wiskunde te dink en swak inligtingverwerkingsvaardighede (wat indirek swak metakognitiewe vaardighede impliseer). Volgens Maree en Crafford (2005) beïnvloed die afwesigheid van 'n effektiewe benadering tot onderrig in en aanleer van wiskunde leerders se wiskundeprestasie negatief.

1.1.4 Probleme as gevolg van ontoereikende onderrig

Wiskunde, meer as enige ander vak, is besonder kwesbaar vir swak onderwys (Erasmus, 2002; Freudenthal, 1980). Nxesi, een van die vorige Presidente van die Suid-Afrikaanse

Demokratiese Onderwysersunie (SADTU), maak reeds in 2005 melding van die swak standaard van wiskunde-onderwys in Suid-Afrika en noem dat daar nie aan die professionele ontwikkeling van onderwysers aandag gegee word nie (De Vries, 2005).

Uit 'n ontleding van die resultate van die *Third International Mathematics and Science Study-Repeat* (TIMMS-R) blyk dit dat 27% van Suid-Afrikaanse onderwysers wat indirek by die studie betrokke was, nog nooit formele opleiding as wiskunde-onderwyser gehad het nie en dit is sedertien steeds 'n probleem (Howie, 1999; Marais, 2014).

Metakognitiewe strategieë en wiskundekennis speel 'n kritiese rol in onderwysers se onderrigstrategieë en die verbetering van hul wiskundeonderrigstyl. Volgens Lai (2011) is onderwysers nie tydens opleiding as onderwysers bekend gestel aan metodes om die leerder se metakognitiewe strategieë te ontwikkel nie. Daar word veronderstel dat wanneer die onderwyser se metakognisie ontwikkel word, sy/haar onderrig ook sal verbeter (Jing & Yang, 2008, p. 1). Metakognisie fasiliteer wiskundekennis (Gourgey, 2001, p. 18), terwyl taal die instrument is wat in die onderwys die aanleer en ontwikkeling van wiskundekonsepte fasiliteer (Jamison, 2000).

1.2 OORSIG OOR RELEVANTE LITERATUUR

1.2.1 Definisie van wiskunde

Wiskunde is al deur verskillende outeurs op verskillende wyses gedefinieer. Enkele van dié definisies word in die tabel hieronder opgesom.

Tabel 1.1: Verskeie beskrywings en definisies van wiskunde

Outeur(s)	Opsomming van beskrywing(s) en/of definisie(s)
Gove (1976, p. 1393) Terblanche en Odendaal (1966, p. 132)	Wiskunde is die wetenskap wat fokus op kwantiteite, grootte en uitbreiding as selfstandige gegewens, meetkunde en algebra, matesis en matematika. Dit behels die oplos van kwantitatiewe probleme.
Bishop (1988, pp. 182-183) Freudenthal (1971, p. 417) Hersch (1986, p. 22) Schoenfeld (1992, p. 335).	Wiskunde is 'n kultuurproduk wat deur mense geskep/ontwikkel is. Deur die oplos van probleme en organisering van wiskundige leerstof kry leerders die geleentheid om wiskunde deel te maak van hul daaglikse lewe. Wiskunde is 'n sosiale aktiwiteit en die gemeenskap van wiskundiges verdiep hulself in die wetenskap van patrone, wat 'n sistemiese proses is.

Halmos (1980, p. 524) Polya (1954, pp. 158-160) Schoenfeld (1992) Williams (1997, pp. 346-347)	Hierdie outeurs meen dis belangrik om 'n wiskundige denkwysse te ontwikkel waarin probleemoplossing die waarheid omtrent die wêreld ontbloot.
CAPS (South Africa, 2011c, p. 6)	<i>Mathematics is a language that makes use of symbols and notations for describing numerical, geometric and graphical relationships. It is a human activity that involves observing, representing and investigating patterns and qualitative relationships in physical and social phenomena and between mathematical objects themselves. It helps to develop mental processes that enhance logical and critical thinking, accuracy and problem solving that will contribute in decision making.</i>

Volgens die definisies wat in Tabel 1.1 gelys is, wil dit voorkom of die klem oor die jare verskuif het van die “oplos van kwantatiewe probleme” na wiskunde as sosiale aktiwiteite, wiskundige denkwyses en wiskundetaal.

Bogenoemde tabel verskaf vele definisies van wiskunde. Vir die doel van hierdie studie sal daar voortaan gefokus word op die definisie wat deur die KABV/CAPS verskaf is. Uit die vaardighede wat vervolgens bespreek word, is dit duidelik dat daar baie klem geplaas word op taal en die rol wat die onderwyser tydens die leerproses speel.

1.2.1.1 Vaardighede wat vir leer in wiskunde benodig word

Spesifieke vaardighede is volgens die KABV (South Africa, 2011c, p. 6) vir die leerproses belangrik:

- Die korrekte taal fasiliteer en ontwikkel wiskundige vaardighede.
- Getalwoordeskat, getalkonsep, getalbegrip asook berekenings en toepassingsvaardighede moet ontwikkel word.
- Die leerder moet leer luister, kommunikeer, dink, logies redeneer en verworwe wiskundekennis kan toepas.
- Die leerder moet verken, ontleed en inligting interpreteer, asook probleme oplos.
- Die onderwyser speel 'n belangrike rol daarin om hierdie prosesse te fasiliteer.

1.2.1.2 Wiskundedenke

Die *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) (Anon., 1999) plaas klem op wiskundedenke, wat die volgende insluit:

- Probleemoplossing wat dien as 'n sleutel vir die leerder om probleme op te los deur verskillende metodes te gebruik. Dit behels die vermoë om te verken, te dink en te redeneer tydens die oplos van roetine en nie-roetine probleme.
- Kommunikasie in die wiskundeklas behels praat, luister, lees en skryf. Dit bevorder wiskundetaal en leer leerders om hulself in terme van wiskundeprobleme uit te druk.
- Beredenering is nodig om vrae te deurdink en tydens probleemoplossing by 'n antwoord uit te kom.

Die KABV sluit aan by die NTCM wat direk en indirek die noodsaaklikheid van metakognisie (kyk 1.2.5) aanspreek.

1.2.2 Wiskunde in die Grondslagfase

In die Grondslagfase gebruik die onderwyser¹ leerders se voorskoolkennis om abstrakte wiskunde bekend te stel en te ontwikkel, wat belangrik is vir die wiskunde wat in latere grade volg. Leerders moet die geleentheid kry om wiskunde te doen en om te praat en skryf oor hul wiskundige denke, want die tyd wat aan wiskunde bestee word, het 'n groot impak op die ontwikkeling van wiskundige vermoëns en vaardighede (South Africa, 2011b). Die graad 1-onderwyser moet besef dat leerders se skryfvaardighede eers later vasgelê word. Daar word dus klem geplaas op verbale onderrig en leer tydens die bekendstelling en ontwikkeling van wiskundeprobleemoplossing (South Africa, 2011b). Wiskunde is nie beperk tot vaardighede en prosedures nie; dit is 'n kombinasie van verskillende konsepte wat onderling met mekaar verband hou, onder andere wetenskap, kuns en musiek. Verwantskappe is belangrik vir leerders sodat hulle kan sien waar wiskunde in hul daaglikse lewe inpas, en waar een wiskundetema met 'n ander verband hou. Wiskunde is een van die belangrikste vakke in die skoolsillabus (Erasmus, 2002).

1.2.2.1 Die Grondslagfase-onderwyser en die graad 1-leerder

Die basis van wiskunde word reeds voor graad 1 gelê. Indien die leerders se getalbegrip nie teen graad 1 vasgelê is nie, is dit moontlik dat hulle in die toekoms probleme kan ondervind (Cloete, 2009, p. 1). 'n Verskeidenheid faktore speel 'n rol in die leerproses van jong leerders (Janse van Rensburg, 2006), naamlik die onderrig-leer-benadering, perseptuele vermoëns, motoriese ontwikkeling, kinestetiese leer, die onderwyser, taal, kultuur en leerstyle. Die jong leerder is 'n unieke wese en hy/sy leer anders as volwassenes (Elkind, 1999), iets wat die Grondslagfase-onderwyser in gedagte moet hou. Ten einde elke leerder toe te laat om op 'n persoonlike wyse te ontwikkel, behoort die onderwyser kennis te dra van die holistiese ontwikkelingsbehoefte van elke leerder in haar klas. Sy behoort ook individuele

¹ Hoewel graad 1-onderwysers meestal vroulik is, sal die term onderwyser voortaan gebruik word om na die onderwyseres te verwys.

behoefte te akkommodeer (Du Toit & Kruger, 1991, pp. 126-132), omdat sy aan die leerder se vorming deel het (Powell & Solity, 1990, p. 111). De Wet (2004) en Wilmot (2000, p. 12) meen die besluit om 'n onderwyser te word kan nooit ligtelik geneem word nie, omdat dit 'n verantwoordelike taak is om die emosies en intellek van ander mense te ontwikkel.

Grondslagfase-onderwysers behoort kennis te neem van die faktore wat die leerproses beïnvloed, en veral die graad 1-onderwyser behoort hierdie faktore in ag te neem wanneer sy 'n leeromgewing skep waarin leerders hul potensiaal moet verwesenlik (Erasmus, 2002; De Wet, 2004; Janse van Rensburg, 2006). Onderwyser-leerder-kommunikasie moet opbouend en opreg wees (Fourie, Oberholzer & Verster, 1992, p. 58; Powell & Solity, 1990).

Die studie moet in die konteks van die graad 1-klaskamer beskou word. Alhoewel die Grondslagfase-onderwyser 'n verskeidenheid van verantwoordelikhede het, word daar voortaan op haar funksie as wiskunde-onderwyser gefokus.

1.2.3 Die wiskunde-onderwyser se kennis

1.2.3.1 Die onderwyser se professionele en akademiese kennis

Volgens Thompson (1992, p. 129) is die onderskeid tussen kennis en oortuigings nie duidelik sigbaar nie en word oortuigings ook as kennis hanteer. Die oortuigings van die wiskunde-onderwyser beïnvloed die manier waarop hy/sy die vak aanbied en hoe die leerder dit sal leer (Dossey, 1992, p. 42; Fennema & Franke, 1992, pp. 147-148; Thompson, 1992, p. 131; Weinstein & Meyer, 1991, p. 21). Dreger en Aiken (1957) het bevind dat 'n derde van alle laerskoolonderwysers angstig oor wiskunde is. Die ideale onderwyser behoort 'n meester op sy/haar vakgebied te wees en te weet hoe om daardie kennis aan die leerders bekend te stel en dit te ontwikkel (Carr, 1993, p. 253; Duck, 2000, p. 43; Duckworth, 1996, pp. 70-82; Fourie et al., 1992, pp. 61-63; Kok & Grobler, 2001, p. 134).

1.2.3.2 Kennis oor jouself as onderwyser en oor leerders

Wiskunde-onderwysers behoort kennis te dra van hul eie sterk en swak eienskappe as onderwysers en moet bewus wees van die effek wat hul onderrig op leerders het. Leerders se sterk en swak eienskappe moet ook in ag geneem word wanneer onderrigaktiwiteite ontwikkel en uitgevoer word. Die bewustheid van ooreenkomste en verskille tussen die onderwyser en leerder ten opsigte van voorkennis, doelwitte, motivering, oortuigings en ander veranderlikes is van kritieke belang in die ontwerp en implementering van onderrig (Weinstein & Meyer, 1991, p. 22). Blootstelling aan en inoefening van 'n verskeidenheid leerstrategieë is belangrik. Leerders behoort te weet wanneer en hoe om sekere strategieë doeltreffend te gebruik (Weinstein & Meyer, 1991, p. 25). Onderwysers moet bewus wees van hul eie voorkeure ten opsigte van sekere onderrigstyle, onderrigstrategieë en hul kennis

van en kundigheid in wiskunde (Buys, 1998; Fennema & Franke, 1992, p. 148; Maree, Molepo, Owen & Ehlers, 2011).

1.2.3.3 Kennis oor wiskunde en wiskundeonderrig

Wiskunde-onderwysers se kennis van wiskunde word ontwikkel, geleer en verstaan wanneer hulle self leerders op skool is, en later in voordiensopleiding terwyl die aspirantonderwyser wiskunde bestudeer (Fennema & Franke, 1992, p. 160). Wiskunde-onderwysers se eie wiskundekennis is nie 'n voldoende voorwaarde vir effektiewe wiskundeonderrig nie – kennis van hoe wiskunde onderrig word, is ewe belangrik (Fennema & Franke, 1992). Die onderwyser behoort 'n grondige kennis van wiskunde te hê, asook kennis van hoe om wiskunde te onderrig sodat leerders dit verstaan (Newby, Stepich, Lehman & Russell, 1996, p. 61; Sternberg & Horvath, 1995, p. 11). Die onderwyser behoort oor spesifieke kennis te beskik wat onderigmodelle, onderrigstrategieë en leerstrategieë insluit en hy/sy behoort te weet wanneer en hoe om die strategieë toe te pas. Brodie (1998, p. 162) is van mening dat die fasilitering van leer te make het met die onderwyser se interaksie met die perspektiewe en idees van leerders in verband met die wiskunde wat geleer word. Hierdie interaksie sluit die konstruktiewe uitdaging, uitbreiding en ontwikkeling van leerders se wiskundige idees in. Die wiskunde-onderwyser wat met probleemoplossing vertrou is, sal geleenthede vir leerders skep om aktief by hul eie leer en verstaan betrokke te wees. Leerders behoort geleenthede te kry om hul persoonlike strategieë te ontwikkel om probleme op te los. Leerders moet nie net wiskunde doen nie, maar ook oor wiskunde dink en daaroor praat (Buys, 1998; Fennema & Franke, 1992, p. 150; Maree & Crafford, 2005).

1.2.3.4 Persepsies ten opsigte van wiskunde in die Grondslagfaseklas

Die woord persepsie verwys na die opneem van indrukke in die bewussyn, asook die resultaat van sulke indrukke (Schoonnees, Swanepoel, du Toit & Booysen, n.d). Persepsie hou verband met houding en oortuigings (Raymond, 1997) en dit beïnvloed die wyse waarop die onderwyser die klas sal aanbied. Volgens Wilkins en Brand (2004) bepaal persepsies ook haar inspanning en moeite met die wiskundeles. Die onderwyser behoort haar swak- en sterkpunte in verskillende areas te ken (Jegede, Taplin & Chan, 2000). Raymond (1997) meen die Grondslagfase-onderwyser se opleiding is nie primêr wiskundig gedrewe nie, en dit kan 'n invloed op haar houding teenoor en persepsie van wiskunde hê. Volgens Jegede, Taplin en Chan (2000) is die onderwyser die waardevolste instrument tydens wiskundeonderrig, wat dit noodsaaklik maak dat sy 'n positiewe persepsie ten opsigte van wiskunde het.

1.2.4 Konstruktivisme en probleemoplossing in wiskunde

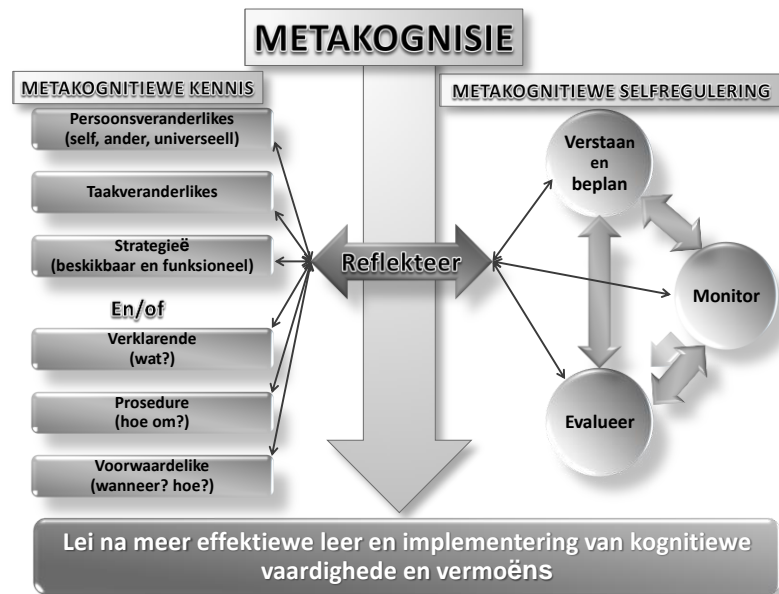
Konstruktivisme word beskou as 'n aantal leerteorieë waarvan die gemeenskaplike eienskap *aktiewe deelname* is. Die leerder skep sy/haar eie kennis deur betrokke te wees by die leerproses (Biggs, 1996). Die leerder bring aannames, motiewe, intensies en vorige kennis wat hy/sy reeds verwerf het saam na elke onderrig- en leersituasie. Daar vind interaksie tussen mense en situasies plaas wanneer vaardighede en kennis verkry en verfyn word (Van der Walt et al., 2006). 'n Paradigmaskuif vind tans wêreldwyd plaas en waar onderrig vroeër *voorsien* is, word dit nou *gefasiliteer* (Maree, 2005). Elke leerder behoort bemaagtig te word om self verantwoordelikheid te neem om as aktiewe, lewenslange leerder te ontwikkel. Probleemoplossing is om te dink hoe situasies ontleed word; dit vereis van die leerder vaardighede om te redeneer, iets wat nie deur memorisering aangeleer kan word nie. Leerders behoort bestaande ervarings en kennis te gebruik om probleme op te los (Schoenfeld, 1985; 1992).

1.2.5 Metakognisie

Metakognisie word beskryf as kognisie ten opsigte van 'n kognitiewe fenomeen, met ander woorde die persoon se insig in sy/haar eie denke (Ertmer & Newby, 1996, p. 6; Flavell, 1979, p. 906; Jacobs & Paris, 1987, p. 258; Lai, 2011). Metakognisie is 'n bewuswees, bestuur en ontleding van jou eie denke – bewuswees van die konteks van konsepte/begrippe, om aktief kognitiewe prosesse te monitor, 'n poging om kognitiewe prosesse te reguleer in verhouding tot verdere leer, asook 'n effektiewe meganisme om persoonlike metodes te organiseer wanneer daar probleme opduik (Kuhn & Dean, 2004, p. 270; Martinez, 2006, p. 696). Metakognisie is belangrik vir voorspelling, beplanning, hersiening, keuses maak, kontrolering, raai en klassifisering (Allen, 1991).

Metakognisie maak dit vir leerders moontlik om 'n vroeër-verworwe strategie op te roep en toe te pas in 'n bekende, maar nuwe konteks (Davidson & Sternberg, 1998; Kuhn & Dean, 2004). Volgens Cross en Paris (1988, p. 131) het onderwysers en leerders kennis en kontrole met betrekking tot hul eie denk- en leeraktiwiteite. Opvoedkundige sielkundiges beklemtoon al vir 'n geruime tyd die belangrikheid van metakognisie vir die regulering van die leerder se leerproses (Lai, 2011), want dit bied 'n verskeidenheid besluitnemingstrategieë. Kuhn (2000) beskryf die ontwikkeling van metakognisie as 'n geleidelike ontwikkeling om beter kognitiewe strategieë te gebruik en onbruikbare strategieë te vervang. Metakognisie word gesien as metakognitiewe kennis ('n statiese bron van kennis) en metakognitiewe selfregulering (metakognisie in aksie) (Ertmer & Newby, 1996; Lai, 2011; Schunk, 2000 p. 181; Van der Walt, Maree & Ellis, 2006).

Vervolgens word 'n diagrammatiese model van metakognisie weergegee (Van der Walt & Dolk, 2012).



Figuur 1.1: Metakognisie

1.2.5.1 Metakognitiewe kennis

Flavell (1979) definieer metakognitiewe kennis as kennis oor die individu se eie kognitiewe sterkpunte en beperkings, insluitend interne en eksterne faktore wat 'n invloed op affektiewe kognisie het. Hy onderskei tussen hierdie kennis as persoonlike, kognitiewe en strategieekennis:

- Persoonlike kennis, wat alles insluit wat die individu glo oor die aard van die mens as kognitiewe prosesseerder, sy affektiewe siening van persoonlike kennis, vermoëns, motivering en eienskappe as leerders (Lai, 2011; Paris & Winograd, 1990).
- Kognitiewe kennis van take, kennis oor kognitiewe eise wat verskillende take stel.
- Kennis van strategieë, wat kennis insluit oor die strategieë wat die meeste gaan beteken in 'n spesifieke situasie of taak.

Flavell (1979) is van mening dat hierdie strategieë interaktief moet wees, want sulke refleksies help die leerder om te beseft watter kennis hy/sy het, watter denkprosesse hy/sy moet gebruik om strategieë te kies en wanneer om dit te gebruik (Van der Walt et al., 2006).

Daar sal in Hoofstuk 2 verder oor Figuur 1.1 uitgebrei word.

1.2.5.2 Metakognitiewe selfregulering

Metakognitiewe selfregulering word beskou as die implementering van beplanning, monitering en sikliese evaluering van kognitiewe hulpbronne en die aanwending daarvan (Borkowski, 1996). Dit omvat die verstandprosesse wat help om aspekte van

probleemoplossing te bestuur. Metakognitiewe selfregulering behels daardie planne wat onderwysers en leerders maak voordat hulle 'n probleem oplos, die aanpassings wat gedurende die probleemoplossing gemaak word en ook die hersiening van die probleem aan die einde. Beplanning bevorder doelgerigte afhandeling van hierdie taak (Carlson & Moses, 2001; Ertmer & Newby, 1996, p. 11; Gray, 1991, p. 25; Paris & Winograd, 1990). Refleksie speel 'n belangrike rol tydens metakognisie (Van der Walt et al., 2006), wanneer reflektiewe denke bestaande kennis gebruik om nuwe kennis te bekom. Refleksie is die skakel tussen metakognitiewe kennis en metakognitiewe selfregulering (Ertmer & Newby, 1996) en dit is tydens elke stap van selfregulering teenwoordig. Sistematiese refleksie behels ook presiese verbale uitdrukking van wiskundedenke en -verstaan (Jamison, 2000).

1.2.5.3 Metakognisie in die Grondslagfase-klas

Borkowski, Estrada, Milstead en Hale (1989) beskryf metakognisie vanuit 'n ontwikkelingsperspektief. Hulle meen dat leerders van jongs af waarneem hoe ander individue probleme oplos, wat beteken dat jong leerders hierdie gedrag deur middel van modellering en direkte fasilitering leer. Metakognisie en metakognitiewe strategieë is dus vaardighede wat geoefen, gefasiliteer en aangeleer kan word (Barwell, 2008; Cross & Paris, 1988; Flavell, 1979; Haller et al., 1988; Hennessey, 1999; Kramarski & Mevarech, 2003; Schraw & Moshman, 1995; Van der Walt et al., 2006; Whitebread, Coltman, Pasternak, Sangster, Grau, Bingham, Almeqdad & Demetriou, 2009) en dit ontwikkel en verbeter met ouderdom (Cross & Paris, 1988; Hennessey, 1999; Kuhn & Dean, 2004; Schneider, 2008; Schneider & Lockl, 2002; Schraw & Moshman, 1995). Leerders kan reeds vanaf die ouderdom van 6 jaar akkuraat in terme van hul eie kognisie reflekteer (Schraw & Moshman, 1995). Onderwysers behoort duidelike en doelgerigte opdragte rakende metakognitiewe strategieë aan leerders te gee (Cross & Paris, 1988; Hennessey, 1999; Schraw, 1998; Schraw et al., 2006). Onderwysers en leerders ontwikkel en verbeter hul eie denkprosesse terwyl hulle besig is om probleme op te los (Lucangeli & Cornoldi, 1997; Tishman, Perkins & Jay, 1995).

Schneider (2008) het die rol van taalvermoëns in die ontwikkeling van metageheue bestudeer en bevind dat taalvermoëns met ouderdom verbeter en dat 'n vroeë taalvermoë 'n moontlike voorspeller van die ontwikkeling van 'n metageheue is. Die onderwyser moet bewus wees van die ontwikkeling van die jong leerder se metakognisie wanneer sy/haar wiskundige begrippe ontwikkel word.

1.2.6 Wiskundetaal

Vier eeue gelede het Galileo Galilei die volgende opmerking gemaak (Peat, 1990, p. 1): *Nature's great book is written in mathematical language.*

Daar word erken dat wiskundetaal bestaan, dat hierdie taal in sy eenvoudigste vorm eenvoudiger is as 'n taal soos Engels (Peat, 1990; Woodin, 1995), maar dat wiskundetaal oor gekodifiseerde eienskappe beskik. Wiskunde maak dit moontlik om berekenings uit te voer, bewyse te demonstreer en gevolgtrekkings te maak wat visuele en sensories-motoriese denke insluit – eienskappe wat geen ander taal besit nie. Wiskundetaal verwys verder na eienskappe van verhoudings en patrone in abstrakte dimensies (Peat, 1990). Jamison (2000) skryf in *Learning the Language of Mathematics* dat, om 'n hoë vlak van presiesheid in wiskunde te bemeester, wiskundetaal baie noukeurig gepraat moet word, want verkeerde grammatika verander die korrektheid van wiskundesinne (Woodin, 1995).

1.2.6.1 Wiskundetaal in die Grondslagfase

Thompson en Rubenstein (2000, p. 568) beskou taal in en van wiskunde as 'n belangrike aspek in die onderrig en leer van wiskunde. Taal in wiskunde vervul die volgende rolle:

- Die taalmedium is die primêre kommunikasiewyse.
- Leerders ontwikkel begrip wanneer hulle inligting deur middel van taal kan verwerk.
- Onderwysers diagnoseer en assesser leerders se begrip deur na hul verbale kommunikasie te luister en hul geskrewe wiskundewerk te lees.

Taal fasiliteer dus die ontwikkeling van wiskundige konsepte en die vaardigheid van taal word gebruik om probleme op te los (Jamison, 2000).

1.2.6.2 Gewone taal en wiskundetaal

Woodin (1995) vergelyk die taal van wiskunde met die taal van Engels, waar wiskundefeite soos $2+3=5$ beskryf word as wiskundesinne (Peat, 1990). Leerders moet aangemoedig word om die volle sinne te verbaliseer, wat help om feite te memoriseer (Woodin, 1995). Barwell (2008) meen dat 'n taal en wiskunde hul eie unieke basiese woordeskat het. Wiskundetaal bestaan uit drie groepe woorde:

- Tegnieiese terme wat eie is aan wiskunde, soos byvoorbeeld plus en minus.
- Tegnieiese terme wat in die wiskundeklas gebruik word, maar wat moontlik ook 'n ander betekenis het en dus kan veroorsaak dat leerders sukkel om die term te verstaan. In die inleiding tot *volume* in die wiskundeklas skryf Swan (2007) dat wanneer leerders vir die eerste keer van *volume* hoor, hul eerste gedagte iets te doen het met die *volume* van die televisiekontrolle.
- Woorde uit die alledaagse lewe word gebruik om wiskundebegrippe te verduidelik. Swan (2007) vestig aandag op die verskille tussen gewone taal en wiskundetaal en meld dat daar aspekte in wiskunde is wat ander betekenis in die alledaagse lewe het. Sommige van hierdie woorde het ook meer as een betekenis. 'n Taal en wiskunde het ook ander dimensies:

- Gespesialiseerde sintaksis (woorde soos *en*, *'n*, *of*)
- Gebruik van simbole (3-D) (sekere skryf- en praatwyses, bv. woordsomme, oplossings skryf, verduidelikings gee)
- Sosiale faktore (*ons* noem dit 'n vierkant)

Peat (1990) is verder van mening dat wiskundetaal 'n beperke, tegniese taal is wat nie menslike gevoel kan verwoord nie. Jamison (2000) voeg hierby dat wiskundetaal geen verlede, hede of toekoms het nie. Wiskunde is 'n dissipline met 'n spesifieke presiesheid.

Wiskunde word egter steeds gesien as 'n versameling van archaïese reëls om simbole te manipuleer – iets wat ver verwyderd is van praat en skryf (Jamison, 2000). Onderwysers moet sensitief ten opsigte van hierdie taalverskille en -verwarrings wees. Taal moet versigtig gebruik word en onderwysers moet seker maak dat die leerders die verskillende betekenis van woorde en terminologie ken (Tapsen, n.d). 'n Ontoereikende vermoë in taal hou gewoonlik verband met lae prestasie in wiskunde (Barwell, 2008). As leerders verstaan *wat* gesê word, sal hulle die kans hê om te verstaan *hoe* dit gesê word en dan eers *hoekom* dit gesê is.

1.3 NAVORSINGSVRAE

1.3.1 Primêre vraag

Wat is die persepsies van graad 1-onderwysers oor die rol wat metakognisie en wiskundetaal tydens onderrig en leer in wiskunde speel?

1.3.2 Subvrae

- Hoe sien graad 1-onderwysers die rol wat metakognisie tydens onderrig en leer in wiskunde speel?
- Hoe sien graad 1-onderwysers die rol wat wiskundetaal tydens onderrig en leer in wiskunde speel?
- Watter metakognisie implementeer graad 1-onderwysers tydens onderrig en leer in wiskunde, indien enige?
- Wat is die aard van graad 1-onderwysers se wiskundetaal tydens onderrig en leer van wiskunde?

1.4 DOEL VAN DIE STUDIE

- Om die graad 1-onderwyser se persepsies oor die rol van metakognisie en wiskundetaal tydens onderrig en leer in wiskunde te ondersoek en beskryf.

- Om te bepaal hoe die graad 1-onderwyser die rol van metakognisie tydens die onderrig en leer in wiskunde sien.
- Om te bepaal hoe die graad 1-onderwyser die rol sien wat wiskundetaal tydens die onderrig en leer van wiskunde speel.
- Om te bepaal of die graad 1-onderwyser metakognisie die tydens die onderrig en leer van wiskunde implementeer.
- Om die aard van die graad 1-onderwyser se wiskundetaal tydens die onderrig en leer van wiskunde te bepaal.

1.4.1 Navorsingsontwerp

Nieuwenhuis (2007) skryf dat woorde (konsepte, terme en simbole) die instrumente is waarmee ons betekenis weergee. Die huidige studie behels 'n kwalitatiewe ontwerp wat sosiale en menslike aspekte van die onderrig van wiskunde in graad 1 ondersoek en beter verstaan deur omvattende data in te samel wat met 'n bepaalde fenomeen verband hou. Meer spesifiek poog hierdie studie om die rol van metakognisie en wiskundetaal beter te verstaan. Tydens die studie is addisionele vrae en data-insamelingsprosedures ontwikkel, omdat 'n kwalitatiewe benadering gevolg is. Data is in die deelnemer se omgewing ingesamel en inductief ontleed om bepaalde temas te voorsien. Die navorser het die betekenis van die data en temas geïnterpreteer en deelnemers het die korrektheid daarvan bevestig (Creswell, 2009). Hierdie navorsing het gefokus op hoe graad 1-onderwysers (individueel en in groepe) metakognisie en wiskundetaal verstaan en hoe hulle uit hul ervarings en ondervindings betekenis interpreteer (Nieuwenhuis, 2007).

1.4.2 Navorsingsmetodologie

Die huidige studie is vanuit die interpretivistiese benadering uitgevoer. Die hoofdoel van die interpretivistiese benadering tot navorsing is om perspektief oor 'n sekere situasie te kry, dit te ontleed, begrip daarvoor te toon en sin daaruit te maak. Nieuwenhuis (2007) skryf dat die interpretivistiese perspektief sy wortels in die hermeneutika het, met ander woorde in die studie van die teorie en praktyk van interpretasie. Die interpretivistiese perspektief word gebaseer op die volgende aannames:

- Die menslike lewe kan verstaan word van binne; dit word nie van die buitekant af waargeneem nie. Interpretiviste fokus op mense se subjektiewe ervarings, en wat die huidige studie betref, behels dit die wyse waarop die graad 1-onderwyser haar sosiale wêreld bou deur interaktiewe menings te deel.
- Sosiale lewe is 'n menslike produk: Interpretiviste beweer dat realiteit nie objektief bepaal kan word nie, maar sosiaal gebou word (Husserl, 1965).

- Die menslike gedagte is die doelgerigte bron van oorsprong en betekenis: Deur die rykheid, diepte en kompleksiteit van die fenomeen te verstaan, het hierdie studie die onderwyser verken in haar omgewing as graad 1-onderwyser asook in haar sosiale konteks.
- Menslike gedrag word geaffekteer deur kennis van die sosiale wêreld: Die interpretiviste stel dit dat daar meer as een realiteit van 'n fenomeen is. Hierdie realiteite kan verskil oor tyd en plek.
- Die sosiale wêreld bestaan nie onafhanklik van die menslike kennis nie: Die kennis en begrip van 'n sekere konteks wat verkry word, beïnvloed die tipe vrae wat gevra word, asook die manier waarop navorsing uitgevoer word. Die navorser word die instrument in die navorsing as die een wat data insamel en ontleed en interpreteer. Een van die sterkpunte van interpretivisme is dat die data baie ryk is en in diepte kyk na wat die navorser ondersoek.

1.4.3 Steekproefneming

Kwalitatiewe navorsing se vereistes is buigbaar (Maree, 2007). Vir die doel van hierdie studie is 'n doelgerigte gerieflikheidsseleksie gedoen en vyf graad 1-onderwysers (N = 5) by 'n Afrikaanse laerskool in die ooste van Pretoria is uitgenooi om aan die studie deel te neem.

1.4.4 Data-insamelingstrategieë

'n Fokusgroeponderhoud is by die laerskool met die groep onderwysers gevoer. Daarna is 'n individuele onderhoud met een van die deelnemers gevoer en 'n les van die betrokke onderwyser is waargeneem om data vir hierdie studie in te samel. In die fokusgroeponderhoud is semi-gestruktureerde vrae sowel as oop vrae gevra.

Tabel 1.2: Data-insamelingstrategieë

Deelnemers	Metode van data-insameling	Tipe vrae	Deur middel van
Vyf graad 1-onderwysers	Fokusgroep-onderhoud	Oop vrae sowel as semi-gestruktureerde vrae	Klankopname van onderhoude Waarneming
Een graad 1-onderwyser	Waarneming van wiskundeles Individuele onderhoude met een onderwyser – een voor en een na die waarneming van die les	Oop vrae sowel as semi-gestruktureerde vrae	Waarneming Video- en/of klankopname van wiskundeles

1.4.5 Data-ontledingsprosedures

Die data wat deur middel van die fokusgroeponderhoud en klaswaarneming verkry is, is verbatim getranskribeer, waarna 'n inhoudsontleding uitgevoer is. Die inhoudsontleding is 'n sistematiese benadering (Neuendorf, 2002) wat behels dat die navorser die data vanuit verskillende oogpunte bestudeer. Die doel daarvan is om verskillende aspekte in die verbatim transkripsies te identifiseer om sodoende die rou data beter te verstaan (Maree, 2007). Daar is van *a priori*-kodes en temas gebruik gemaak, met ander woorde temas en kodes is vooraf gekies.

Kwalitatiewe data poog om deur 'n ontleding van deelnemers se persepsies, begrip, kennis, houdings, waardes en ondervindings te verduidelik hoe hulle aan 'n bepaalde fenomeen betekenis gee. 'n Posing is dus aangewend om te verstaan wat die onderwysers se persepsies van en oortuigings oor metakognisie en wiskundetaal in die ontwikkeling van graad 1-leerders se wiskundekennis was (Maree, 2007).

1.4.6 Geldigheid en vertrouenswaarde van die data

Die navorser is tydens kwalitatiewe navorsing die instrument in die navorsingsproses. Wanneer daar dus na geldigheid en betroubaarheid tydens navorsing verwys word, behels dit inderwaarheid die geloofwaardigheid van die navorser (Maree, 2007): Geloofwaardigheid, relevantheid, afhanklikheid en bevestiging word as sleutelkriteria by betroubaarheid bygevoeg (Lincoln & Guba, 1985).

Yin (2003) meen dat die navorser soveel as moontlik van die stappe wat sy volg, behoort aan te teken. Gibbs (2007) stel voor dat die navorser seker maak dat daar nie foute met die vrae is wat gevra word nie, om sodoende onder andere die vertrouenswaarde prosedure te verseker. Volgens Creswell (2009) behoort daar meer as een strategie gebruik te word om die akkuraatheid van die bevindings te bepaal. Omvattende en beskrywende data behoort gebruik te word om meer perspektiewe te verskaf sodat die bevindings meer bruikbaar sal wees. Die navorser moes dus genoeg tyd in die veld spandeer om 'n diepgaande begrip van die graad 1-onderwyser se persepsie van die rol van metakognisie en wiskundetaal te verkry en detail daarvoor te kan verskaf.

In die huidige studie is die verbatim transkripsies na afloop van die onderhoud aan die onderwysers teruggegee om te bevestig dat dit 'n korrekte weergawe is van wat hul in die fokusgroeponderhoud gesê het.

1.4.7 Navorser se rol

Kwalitatiewe en interpretivitiese benaderings in navorsing behels die deurlopende betrokkenheid van mense. Daar is 'n reeks strategiese, etiese en persoonlike kwessies wat tydens kwalitatiewe navorsing in ag geneem moet word (Creswell, 2009). Wat die huidige studie betref, moes die navorser onder andere die omgewing en die deelnemers se agtergronde verstaan; deurlopend hul menseregte en menswaardigheid respekteer (Creswell, 2009); verduidelik watter stappe sy gaan neem om die omgewing vir die deelnemers te beveilig (Marshall & Rossman, 2006); en melding maak van sensitiewe kwessies wat moontlik tydens die studie kan opduik (Berg, 2001). Die navorser se rol was dié van 'n sensitiewe waarnemer wat tydens die insameling van data 'n samewerkende vennootskap met die graad 1-onderwysers moes opbou, en haar hoofdoel was om 'n groep graad 1-onderwysers se persepsies van hul eie metakognisie en die rol van taal te verstaan (McMillan & Schumacher, 2001). Die navorser was verantwoordelik vir die voorbereiding en fasilitering van onderhoude, asook waarnemings en ontleding van die data (Joubert, 2005; Maree, 2007). Voordat hierdie studie onderneem kon word, moes die navorser toestemming vir die navorsing by die Gautengse Departement van Onderwys, die Noordwes-Universiteit, skoolhoof en onderwysers verkry. Die navorser het onderhoude gevoer; 'n goeie vennootskap met die deelnemers gebou, asook onderhoude en data getranskribeer en ontleed.

1.4.8 Etiese aspekte

In enige navorsing is die volgende kwessies belangrik en die huidige studie moes dus ook daaraan voldoen:

- Morele en wettige aspekte soos etiese kodes
- Integriteit van die navorser
- Voorkoming van waninterpretasie
- Beskerming van deelnemers
- Anonimiteit
- Vertroulikheid
- Vrywillige deelname
- Deelnemers wat in enige stadium van die navorsing kan onttrek
- Geen risiko vir deelnemers nie

In die geval van hierdie studie het die Noordwes-Universiteit se etiese voorwaardes gegeld. Die navorser moes etiese kwessies wat gedurende die studie kon opduik, antisipeer en aanspreek (Berg, 2001; Hesse-Bieber & Leavy, 2006; Punch, 2005; Sieber, 1998). Volgens Maree (2007) is etiese kwessies deurentyd in alle fases van navorsing aanwesig, en dit is

die taak van die navorser om die deelnemers te beskerm, 'n vertrouensverhouding te kweek en die resultate en bevindings vertroulik te hanteer (Israel & Hay, 2006; Maree, 2005). Die doel van die navorsing en die vrae wat deur die navorser gestel word, moes in hierdie geval aan die onderwysers as deelnemers verduidelik word (Creswell, 2009; Punch, 2005), sodat hulle nie een doel verstaan terwyl die navorser 'n ander doel in gedagte het nie (Creswell, 2009; Sarantakos, 2005). Tydens haar beplanning van die data-insameling moes die navorser respek toon vir die plek en persone wat nagevors gaan word. Sy het gevolglik 'n toestemmingsvorm uitgedeel wat die volgende aspekte insluit: Identifikasie van die navorser; hoe die onderwysers uitgenooi is; doel van die studie; voordele vir die onderwysers; vlak van en tipe deelname; risiko's; waarborge van vertroulikheid; die versekering dat onderwysers ter enige tyd kon onttrek; en name van persone vir wie die onderwysers sou kon kontak (Sarantakos, 2005). Die navorser moes deurlopend tydens die ontleding en interpretasie van data die anonimiteit van individue waarborg. Terugvoer moes aan deelnemers gegee word en die taal wat die navorser gebruik, behoort die onderwyser te beskerm (Creswell, 2009). Die navorser moes verder onderneem om geen inligting te vervals of te verwing soos dit haar pas nie (Neuman, 2000).

In die lig van bogenoemde was dit vir die navorser noodsaaklik om deurlopend ag te slaan op haar integriteit as navorser; haar benadering tot die onderwysers en die navorsingsproses; morele en wetlike aspekte, asook etiese en gedragskodes. Geen waninterpretasie is toegelaat nie en die beskerming van die deelnemers moes voortdurend in ag geneem word.

1.5 BYDRAE VAN HIERDIE STUDIE TOT DIE STUDIEVELD

Deur middel van die studie het die navorser gepoog om 'n bydrae te lewer tot die kennis in verband met die graad 1-onderwyser se persepsies van metakognisie en wiskundetaal. Die doel was ook om te verstaan watter rol metakognisie tydens die onderrig en leer van wiskunde speel. Daar is gehoop om bevindings te maak wat moontlik kon bydra tot meer duidelikheid in die studieveld en sodoende die onderrig en leer van Wiskunde in die graad 1 klas sou verbeter.

In oorleg met haar studieleier en in ooreenstemming met postmoderne neigings in navorsing, het die navorser besluit om doelbewus weg te skram van preek-tipe aanbevelings. Hierdie studie het egter 'n belangrike bydrae gelewer ten opsigte van onderwyseropleiding sowel as voortgesette opleiding van onderwysers in die Grondslagfase. Verder het dit ook 'n betekenisvolle bydrae gelewer tot die uitbreiding van bestaande kennis aangaande persepsies oor metakognisie en wiskundetaal.

1.6 HOOFSTUKVERDELING

Hoofstuk 2 en 3: Literatuurstudie

'n Grondige literatuurstudie is gedoen oor die graad 1-onderwyser se rol tydens die wiskundeles. Daar is gefokus op die rol van metakognisie van die graad 1-leerder en/of onderwyser asook die wiskundetaal wat die onderwyser en/of tydens wiskundeonderrig gebruik.

Hoofstuk 4: Navorsingontwerp

Die navorsingsontwerp, navorsingsmetodologie, dataverwerking, dataontledingprosedures van die kwalitatiewe metodes word in hierdie hoofstuk weergegee.

Hoofstuk 5: Weergee van resultate en bevindings van die kwalitatiewe metodes

Die resultate en die bevindings van die kwalitatiewe prosedures wat ingeskakel is word weergegee.

Hoofstuk 6: Samevatting, interpretasie en aanbevelings

Samevatting onderhewig aan die studie asook kommentaar en enkele moontlike aanbevelings rakende toekomstige navorsing.

1.7 VOLTOOIINGSDATUM VAN DIE STUDIE: Oktober 2014



Hoofstuk 2:
GRAAD 1-
ONDERWYSERS SE ROL
TYDENS DIE ONDERRIG
EN LEER VAN WISKUNDE

2.2 WISKUNDE IN DIE GRONDSLAGFASE VOLGENS KABV

Swak prestasie in wiskunde: 'n Internasionale en nasionale perspektief;
Swak prestasie in wiskunde;
Wiskunde en die ekonomie;
Wiskunde en wiskundeleerders volgens die KABV

2.3 GRONDSLAGFASE

Wiskunde in die Grondslagfase

Graad 1-onderwysers se persepsies oor die rol van metakognisie en wiskundetaal tydens die onderrig en leer van wiskunde

3.2 METAKOGNISIE

Doel van metakognisie;
Beskrywing van metakognisie;
Metakognitiewe kennis;
Metakognitiewe selfregulering;
Refleksie;
Refleksie en die onderwyser;
Ontwikkeling van metakognisie;
Die onderwyser en die onderrig van metakognisie tydens wiskundeonderrig;
Redes vir die onderrig en leer van metakognisie;
Die onderrig van metakognisie in die graad 1-klas

3.3 WISKUNDETAAL

Onderrig en leer van wiskundetaal;
Wiskundetaal in die Grondslagfase;
Uitdagings met die aanleer van wiskundetaal;
Leergestremdhede

3.4 METAKOGNISIE en WISKUNDETAAL

Deurlopend deur Hoofstuk 2 en 3

DIE VERBAND TUSSEN METAKOGNISIE EN WISKUNDETAAL

2.4 LEER EN LEERDERS IN GRONDSLAGFASE-WISKUNDE

Leer in die algemeen;
Definisies van leer;
Grondslagfase-leerder in die algemeen;
Die verskillende wyses waarop leerders leer;
Konstruktivistiese benadering tot leer;
Sosiale konstruktivisme;
Faktore wat leer by die jong leerder beïnvloed;
Leer in Grondslagfase-wiskunde;
Piaget se kognitiewe ontwikkelingsfases van die jong leerder;
Leermateriaal tydens die aanleer van wiskunde

3.1 ONDERRIG EN DIE ONDERWYSER

Die onderwyser in die algemeen;
Onderwyser se effektiewe benadering tot onderrig-leer;
Konstruktivistiese benadering tot onderrig-leer;
Die Grondslagfase-onderwyser;
Die Grondslagfase-onderwyser en die graad 1-leerder se skoolgereedheid;
Die Grondslagfase-onderwyser en die graad 1-leerder se fisiese ontwikkeling;
Die Grondslagfase-onderwyser as lewenslange leerder;
Die onderwyser as wiskundeonderwyser;
Die wiskundeonderwyser se kennis;
Die wiskundeonderwyser as effektiewe opvoeder;
Die Grondslagfase-wiskundeonderwyser;
Probleemoplossing;
Die Grondslagfase-wiskundeonderwyser en metakognisie;
Die belangrikheid van metakognisie (MK), kritiese denke en wiskundetaal (WT)

2 HOOFSTUK 2: GRAAD 1-ONDERWYSERS SE ROL TYDENS DIE ONDERRIG EN LEER VAN WISKUNDE

In Hoofstuk 1 is 'n kort literatuurstudie aangebied en die navorsingsmetodologie is kortliks bespreek. In Hoofstuk 2 word 'n grondige literatuurstudie gedoen oor die graad 1-onderwyser se rol tydens die wiskundeles. Daar word gefokus op die rol van metakognisie van die graad 1-leerder asook die wiskundetaal wat die onderwyser tydens wiskundeonderrig gebruik. Die begrip 'persepsies' word verder gedefinieer, en daarna word die agtergrond waarteen hierdie studie uitgevoer is – Grondslagfase-wiskundeonderrig en -leer – ondersoek. In hierdie hoofstuk word wiskunde; wiskundeleerders en leer in die Grondslagfase bespreek.

2.1 PERSEPSIES VAN ONDERWYSERS

Die term 'persepsies' is kompleks en daarom is dit nie 'n maklike taak om die begrip te definieer nie. Persepsies bestaan uit vele fasette en behels ook 'n persoonlike element, want daar bestaan nie 'n spesifieke definisie van persepsies nie (Venter, 2004, p. 26).

A very important aspect of perception is the realisation that one is dealing with an individual's private experience.

Venter (2004, p. 24) bevestig hierdie komplekse aard van persepsies, deur die volgende stelling te maak:

The idea of perception and perception formation is very complex and highly interdisciplinary. The study poses an intellectual challenge of unravelling the complex processes involved.

Persepsies is die bewustelike waarneming wat voortspruit wanneer die individue sin maak of 'n interpretasie gee van 'n stimulus tydens die vorming van 'n begrip (Acil, 2011). Die term 'persepsies' gaan oor die persoonlike betekenis wat 'n persoon aan sy/haar waarneming of bewuswording heg. Persepsies word dus gevorm deur 'n persoon se ervaring van 'n spesifieke situasie deur middel van sintuie en sosiale interaksie, en sodoende word betekenis aan daardie ervaring gegee.

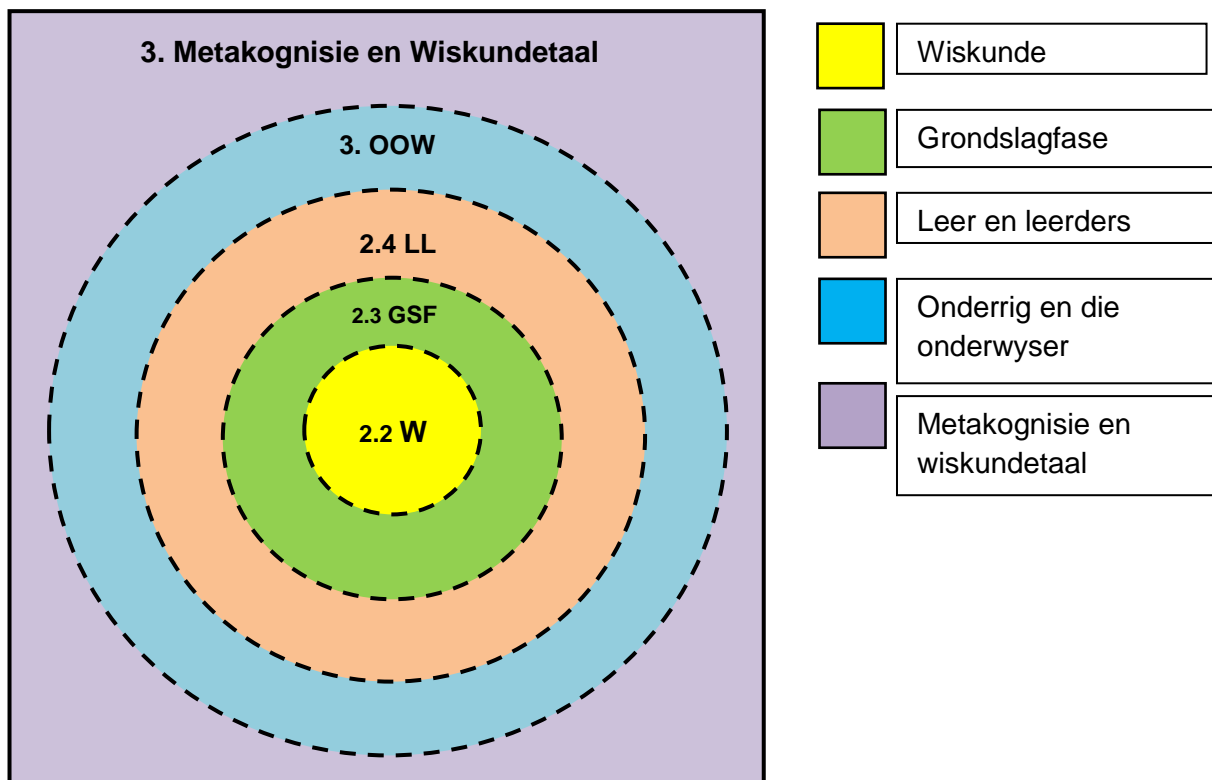
Die multidimensionele karakter van persepsies het aanleiding gegee tot debatte deur navorsers hieroor. Volgens Lewis (1999, p. 30) lê die belangrikheid van persepsie vir die filosowe in hoe die mens inligting verkry. Persepsies word deur middel van die sintuie gevorm, wat dan tot denke, gedagtes en ideologieë lei. 'n Persepsie kan nie as 'n objek opsigself of as 'n enkele gebeurtenis gesien word nie, want dit is proses wat plaasvind

waardeur die individu die stimuli uit sy/haar eksterne of interne omgewing selekteer, evalueer en organiseer (Josling, 2010). Die term ‘persepsies’ maak derhalwe voorsiening vir geheue en die interpretasie van stimuli. Voordat die rol van ervaring egter oorweeg word, is dit belangrik om te let watter rol die sintuie speel (Du Plessis, 1996, p. 5).

Samevattend kan gesê word dat die persepsies van die onderwysers gevorm word deur hul vorige ervarings en kennis, en dit verskil van onderwyser tot onderwyser (Ball & Bass, 2000; Ball, Thames & Phelps, 2008; Binbaşıoğlu & Binbaşıoğlu, 1992; Bukov-Güzel, Cantürk-Günham & Kula, 2013; Shulman, 1986, 1987).

Vervolgens word die inhoud van Hoofstukke 2 en 3 diagrammaties voorgestel en daar sal deurgaans na dieselfde diagram (Figuur 2.1) verwys word. Figuur 2.1 gee ’n aanduiding van die inhoud van die res van die literuurstudiestudie. Die studie oor die leerders en onderwysers word deurlopend in terme van metakognisie en wiskundetaal bespreek.

In Hoofstuk 2 word die temas wiskunde, Grondslagfase, wiskunde in die Grondslagfase, en leer tydens Grondslagfase-wiskunde aangebied en bespreek. Daarna volg onderrig tydens Grondslagfase-wiskunde, metakognisie en wiskundetaal in Hoofstuk 3.



Figuur 2.1: Wiskunde; Grondslagfase; Leer en Leerders; Onderrig en Onderwys as temas binne Metakognisie en Wiskundetaal

Die figuur hierbo wil te kenne gee dat die verskillende komponente van hoofstukke 2 en 3 van mekaar *onderskei*, maar nie *geskei* kan word nie. In die studie word daar aandag aan

die Grondslagfase-onderwyser en onderrig in wiskunde gegee, maar dit sluit metakognisie en wiskundetaal in.

Wiskunde as tema kom eerste aan die beurt. Dit word bespreek in terme van die Kurrikulum- en Assesseringsbeleidsverklaring (KABV), asook in terme van wiskunde en die ekonomie.

2.2 WISKUNDE IN DIE GRONDSLAGFASE VOLGENS KABV

2.2.1 Swak prestasie in wiskunde: 'n internasionale en nasionale perspektief

2.2.1.1 Swak prestasie in wiskunde

Wêreldwyd is daar bekommernis oor die swak prestasie van leerders in wiskunde (Van der Walt, Maree & Ellis, 2008, p. 490). Die fasilitering van leer in en onderrig van wiskunde is nie slegs in Suid-Afrika 'n probleem nie, maar regoor die wêreld. Suid-Afrikaanse leerders presteer nie na wense in wiskunde nie (Siyepu, 2013), waarskynlik omdat hulle nie met die inhoud of beperkte tegniese taal van wiskunde vertrou is nie (WT²: kyk 1.2.6 en 3.3) (Van der Walt, Maree & Ellis, 2008, p. 490). Daar word van leerders verwag om groot hoeveelhede inligting te prosesseer en vakinhoud te bemeester en om hul kennis en vaardighede in die alledaagse lewe in te span. Die onderrig van wiskunde is belangrik in enige land, en daarom het Suid-Afrika tussen 2002 en 2006 R30 miljoen spandeer aan akademiese beurse om meer as 4000 onderwysers in wiskunde, wetenskap en tegnologie op te lei. Ten spyte daarvan is leerders se wiskundeprestasie steeds nie op standaard nie. Pandor (DoE, 2006b, p. 6) meen daar behoort sterker op onderrig- en leerstrategieë gefokus te word om die leeruitkomst van byvoorbeeld wiskunde te verbeter.

Leerders se swak prestasie in wiskunde spruit voort uit komplekse, interverwante probleme. Enkele faktore wat 'n rol speel, sluit in die kwessies van armoede, tekort aan hulpbronne, swak infrastruktuur van skole, swak of ondergekwalfiseerde onderwysers (met ontoereikende kennis van die vak wat hulle onderrig) en 'n swak leerkultuur in skole. Verdere bydraende faktore is die kwessie van taalbevoegdheid (WT: kyk 1.2.6 en 3.3.) en die vorming van konseptuele en kognitiewe begrippe (MK: kyk 1.2.5 en 3.2) (Metcalf, 2008; Mji & Makgato, 2006, p. 254; Reddy, 2004, p. 1; Siyepu, 2013). Die nood en behoefte aan toepaslik opgeleide Grondslagfase-onderwysers word as 'n prioriteit beskou, veral in die geval van wiskunde en wetenskap (DBE, 2011). Die feit dat daar nie voldoende opgeleide onderwysers is wat leerders suksesvol kan onderrig nie, het verder 'n uitwerking op die ekonomie, waarna daar vervolgens verwys word.

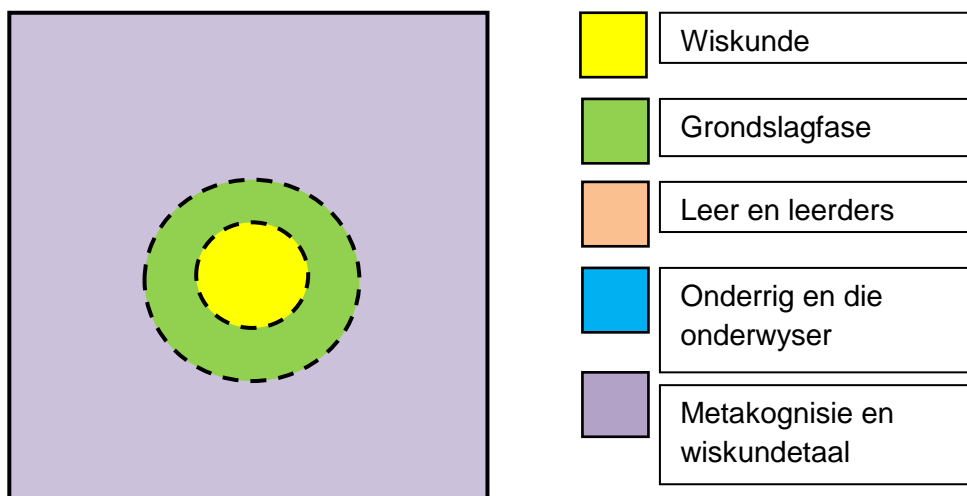
²Die navorser gaan telkens, waar die literatuur verband hou, verwys na 'n aspek van **metakognisie (MK) en wiskundetaal (WT)**. Verwys ook terug na Hoofstuk 1 om agtergrond te kry. Metakognisie en wiskundetaal word aan die einde van Hoofstuk 3 bespreek.

2.2.1.2 Wiskunde en die ekonomie

Wiskunde word gesien as 'n noodsaaklike vak wat deure vir tersiêre studie oopmaak (Pandor, 2006a). Suid-Afrika het 'n tekort aan vaardige werknemers in verskeie professies soos ingenieurswese, toegepaste wetenskap, rekeningkunde, argitektuur, medies en regte. Wiskunde word deur universiteite as 'n voorvereiste vir toegang tot hierdie kursusse en loopbane gestel.

Wiskunde speel 'n beduidende rol in die ekonomiese ontwikkeling en vooruitgang van lande in die een-en-twintigste eeu (Ball, Lubienski & Mewborn, 2001; Kazima, Pillay & Adler, 2008). Soos in enige ontwikkelende land het Suid-Afrika se onderwysstelsel 'n aansienlike taak om wiskundige en wetenskapgeletterdheid te verbeter en bevorder, omdat juis hierdie vakke oorlewing en sukses in die postmoderne wêreld sal bepaal. Wiskunde, fisika en chemie word vandag gesien as kern lewensvaardighede in die postmoderne, tegnologiese wêreld en sukses in dié vakke is 'n moontlike aanduiding van 'n gesonde ekonomie (Le Roux, 2011; Teaching, 2004). Daar word vervolgens aandag gegee aan wiskunde en wiskundeleerders volgens hul definisie in die KABV.

2.2.2 Wiskunde en wiskundeleerders volgens die KABV



Figuur 2.2: Grondslagfase wiskunde as tema binne Metakognisie en Wiskundetaal

Figuur 2.2 weerspieël die benadering wat in hierdie studie gevolg is, aangesien wiskunde in die Grondslagfase die kern van die studie vorm. Dit blyk uit die bevindings dat Grondslagfase, wiskunde, metakognisie en wiskundetaal interaktiewe aspekte in die onderrig en leer van wiskunde is.

Moontlike definisies van wiskunde is in Hoofstuk 1 (1.2.1) voorgelê. Die definisie soos in die KABV (DBE 2011, p. 8) uitgespel, is in die huidige studie geïmplementeer: "Wiskunde is 'n

menslike aktiwiteit wat die volgende behels: waarneming, voorstelling en ondersoek van patrone; kwantitatiewe verwantskappe in fisiese en sosiale verskynsels, asook tussen wiskundige voorwerpe self.” Deur hierdie prosesse te ervaar, word nuwe wiskundige idees en insigte ontwikkel. In wiskunde word ’n eie, gespesialiseerde wiskundetaal (WT: kyk 1.2.6 en 3.3) gebruik wat onder andere simbole en notasies behels om numeriese, meetkundige en grafiese verwantskappe te beskryf. Wiskunde-idees en -begrippe bou op mekaar om ’n samehangende struktuur te vorm (MK: kyk 1.2.5 en 3.2) (DBE, 2011, p. 8).

Maree (1997, p. 11) voeg daarby dat die ontleding van die woord “wiskunde” impliseer dat wiskunde nie sonder “harde werk, leer, ervaring, oefening, deeglike insig, die opregte begeerte om te wil leer, verantwoordelikheid, selfdissipline en volharding, op bykans daaglikse basis,” bemeester kan word nie.

In die KABV (DBE, 2011, p. 8) word die eienskappe wat in ’n leerder ontwikkel moet word gelys, onder andere ’n kritiese bewustheid van hoe wiskundige verhoudings gebruik word in sosiale omgewings; vertrouwe en bevoegdheid om met wiskundige situasies te werk sonder om angs teenoor wiskunde te ontwikkel; ’n gees van nuuskierigheid en ’n liefde vir wiskunde; sowel as ’n waardering vir die elegansie van wiskunde.

Toepaslike wiskundige vaardighede waarvoor die leerder moet beskik, sluit verder die aanleer van korrekte wiskundigetaal (WT: kyk 1.2.6 en 3.3) (KABV, DBE, 2011, p. 8) in. Leerders behoort ’n getalbegrip te ontwikkel; bewerkings en die toepassings daarvan te kan uitvoer; leer om te luister, te kommunikeer (WT: kyk 1.2.6 en 3.3), te dink en logies te redeneer; asook om wiskundige kennis en vaardighede (MK: kyk 1.2.5 en 3.2) toe te pas. Die ondersoek, ontleding, interpretasie en voorstelling van inligting, sowel as die vaardigheid in probleemstelling en probleemoplossing (MK: kyk 1.2.5 en 3.2) moet ontwikkel word. Benewens die feit dat leerders bewus gemaak behoort te word van die belangrike rol wat wiskunde in alledaagse situasies speel, moet die persoonlike ontwikkeling van die leerder ook gelys word as deel van die vaardighede wat in die onderrig en leer van wiskunde ontwikkel moet word.

Die spesifieke vaardighede (DBE, 2011, p. 8) wat nodig is, bevestig die belangrikheid van metakognisie (hoër-orde denke en vaardighede) (MK: kyk 1.2.5 en 3.2) en wiskundetaal (WT: kyk 1.2.6 en 3.3) tydens die onderrig en leer van wiskunde. Metakognisie en wiskundetaal is enkele van die boustene wat wiskundeonderrig en -leer ondersteun. In hierdie studie word op wiskunde in die graad 1-klas gefokus.

Die huidige skoolsisteem berus op die veronderstelling dat elke leerder oor die vermoë beskik om sukses te behaal (DBE, 2011). Die fokus in die KABV (DBE, 2011) is op die versameling van kennis en vaardighede in die vak, taalvaardighede, waardes en houdings. Dit is in teenstelling met die tradisionele praktyk waar daar slegs van leerders verwag is om inhoud te bemeester en te onthou (Barkhuizen & Steyn, 2011). In die huidige paradigma word daar van onderwysers verwag om in die wiskundeles lewenswerklike/lewensgetroue situasies aan leerders voor te stel en om leerders voor te berei om lewenslange leerders en kritiese denkers te wees (MK: kyk 1.2.5 en 3.2) (Chisholm, Volmink, Ndhlovo, Potenza, Mohamed, Muller, Lubisi, Vinjevold, Ngozi, Malan & Mphahlele, 2000; Van der Walt, Maree & Ellis, 2008).

Vervolgens word die Grondslagfase³ bespreek om sodoende die konteks te skep waarbinne hierdie navorsing uitgevoer is.

2.3 GRONDSLAGFASE

Leerders wat deur graad 1-onderwysers onderrig word, val in die Grondslagfase en daarom sal die fase as 'n geheel bespreek word. Die Grondslagfase, wat die fokusgebied van hierdie navorsing is, strek vanaf graad R (die ontvangsjaar) tot en met graad 3 (SA, 1997a, p. 14).

Vroeë kinderontwikkeling is 'n sambreelterm wat verwys na die prosesse waarvolgens leerders van geboorte tot en met negejarige ouderdom in ooreenstemming met hul potensiaal (fisiese, geestelike, emosionele, morele en sosiale) groei en ontwikkeling toon (Erasmus, 2012; SA, 1997, p. 4). Outeurs verskil oor die ouderdom en Brewer (2007, p. 17) beskou vroeë kinderontwikkeling as 'n fase wat van geboorte tot ouderdom agt jaar strek. Janse van Rensburg (2005) beskou op sy beurt die ontwikkeling van 'n leerder se algemene potensiaal tussen geboorte en ouderdom sewe jaar as belangrike jare. Die leerders wat in hierdie studie ondersoek is (graad 1-leerders), pas in enige van bogenoemde outeurs se ouderdomskategorieë. Dis studie bevestig ook saam met Papatheodorou (2011) dat vroeë kinderontwikkeling wêreldwyd meer aandag en prioriteit behoort te geniet .

In die Grondslagfase-klas word daar klem gelê op wetenskaplike ondersoeke as uitkoms van die natuurwetenskappe. Leerders behoort met selfvertroue op hul weetgierigheid oor

³Grondslagfase (Gr R– Gr 3). Die graad 1-leerder val in hierdie fase en daarom sal die Grondslagfase as 'n geheel bestudeer word.

natuurlike verskynsels te reageer, verhoudings te ondersoek, en probleme op te los binne die konteks van wetenskap, tegnologie en die omgewing (SA, 2002, p. 25).

Daar word nou gefokus op die wiskunde wat in die Grondslagfase-klas aangebied word, aangesien dit vir hierdie studie relevant is. Die graad 1-onderwyser onderrig wiskunde in die Grondslagfase en lê daarmee die basis van formele wiskundeonderrig.

2.3.1 Wiskunde in die Grondslagfase

Volgens die KABV (DBE, 2011, p. 11) vorm Grondslagfase-wiskunde 'n oorgangsfase tussen die kind se voorskoolse informele lewensyd, en meer abstrakte wiskunde namate leerders in die grade (graad 4-12) vorder, andersyds. In die vroeër grade (graad R-3) behoort die leerders aan wiskundige aktiwiteite blootgestel te word, sodat hulle deur middel van kommunikasie hul wiskundige denke (WT: kyk 1.2.6 en 3.3) kan opteken. Die hoeveelheid tyd wat aan wiskunde bestee word, het 'n direkte invloed op die leerder se ontwikkeling van 'n begrip van wiskundige konsepte en vaardighede. Leerders behoort nie net aktief besig gehou te word nie, maar behoort gefokus met wiskunde besig te wees, soos in die kurrikulum gestipuleer word (DBE, 2011, p. 11).

Daar word aan vyf inhoudsareas aandag gegee in die graad 1-klas, naamlik getalle, bewerkings en verhoudings; patrone, funksies en algebra; ruimte en vorm; meting en datahantering. Elke inhoudsarea dra by tot die ontwikkeling van bepaalde vaardighede (DBE, 2011, p. 11):

Tabel 2.1: Die vyf inhoudsareas in Grondslagfase-wiskunde

Inhouds-area	Beskrywing
Getalle, bewerkings en verhoudings (65%)	Getalbegrip behels die vermoë om met getalle te werk en om hul gebruike en verhoudings te verstaan. Getalbegrip is die vermoë om akkuraat te tel; om aan te tel; terug te tel (kyk een-tot-een-afparing 2.4.4.2 (i)); om verhoudings tussen getalle raak te sien; om getalle te ontbind en weer saam te sit; sowel as optel en aftrek.
Patrone, funksies en algebra (10%)	Patrone is iets wat herhaal, terwyl verhoudings deur sekere eienskappe verbind kan word. Hierdie aspek van wiskunde help die leerder om die onderliggende struktuur van wiskunde te verstaan en gee aan hom/haar selfvertroue om te weet wat volgende kom. Om patrone te verstaan, beteken om ritmes en herhaling te verstaan en om voorwerpe van groot na klein en klein na groot te rangskik.

Ruimte en vorm (11%)	Meetkunde is die deel van wiskunde wat vorm, grootte, spasie, posisie, rigting en beweging insluit. Ruimtelike vermoëns verduidelik die fisiese wêreld waarin leerders leef. Leerders leer van hoeke en vorms deur te kyk na die fisiese wêreld om hulle.
Meting (9%)	Meting leer leerders om lengte, hoogte en gewig van 'n voorwerp uit te druk deur gebruik te maak van die korrekte meeteenhede (WT: kyk 1.2.6 en 3.3). Tyd is nog informeel en terloops in die graad 1- klas. Die metings aspek van wiskunde is belangrik vir die leerder om verhoudings in die regte wêreld kan raak sien.
Data-hantering (5%)	Datahantering behels die gebruik van grafieke en kaarte, die organisering van mense en inligting, en die raaksien van verhoudings.

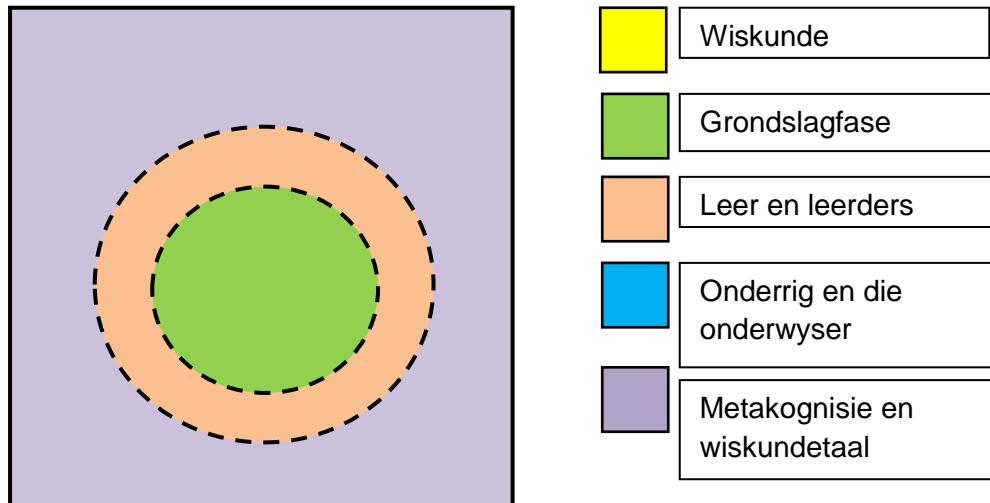
Aangepas uit: Anon. (1999); DBE (2012); O'Connor & Robertson (2005);

In graad R-3 is dit belangrik dat die inhoudsarea 'Getalle, bewerkings en verhoudings' die hooffokus van wiskunde uitmaak. Leerders behoort in die Grondslagfase met 'n grondige kennis van getalbegrip en bewerkingsvaardigheid toegerus te word. Die doel hiervan is om leerders in staat te stel om met selfvertroue en toereikend met getalle en bewerkings te werk. Die tydtoewysing vir getalle, bewerkings en verhoudings is verhoog sodat dit meer tyd as die ander komponente kry. Getalpatrone fokus daarop om die leerders se getalvaardighede te verbeter (DBE, 2011, p. 11).

Wiskunde in die Grondslagfase is spesifiek, en die fokus is op die ontwikkeling van die Grondslagfase-leerder en sy/haar verhouding teenoor wiskunde. Hierdie leerder se fisiese ontwikkeling beïnvloed egter ook die leer van wiskunde, hetsy positief of negatief. Daar word dus vervolgens gefokus op leer in die algemeen en leer in die Grondslagfase in die besonder.

2.4 LEER EN LEERDERS IN GRONDSLAGFASE-WISKUNDE

2.4.1 Leer in die algemeen



Figuur 2.3: Leer en leerders in die Grondslagfase

Figuur 2.3 toon aan dat Grondslagfase binne die leer-en-leerders-sirkel val. Hierdie sirkel is steeds ingesluit in die metakognisie- en wiskundetaal-area. Die wyse waarop leerders leer, is 'n ingewikkelde proses wat ook in hierdie studie ondersoek word. Die Grondslagfase word holisties ondersoek en vandaar sal die klem na die Grondslagfase-leerder en Grondslagfase-wiskunde verskuif. Vervolgens word leer in die algemeen bespreek deur na definisies van leer te kyk.

2.4.1.1 Definisies van leer

Leer is 'n voortdurende proses wat bewustelik en onbewustelik vanaf geboorte tot by 'n persoon se dood aanhou (Janse van Rensburg, 2006; Le Roux, 1999). Du Toit en Kruger (1991, p. 51) en Le Roux (2011) meen dat leer die kontinue oriënteringshandeling is waardeur die leerder potensiële betekenis wat in sy/haar kultuur ingebed is self deur middel van onderrighulp verwerf. Tydens leer konstrueer leerders betekenis terwyl hulle self daarby betrokke is. Deur te leer, ontdek en internaliseer leerders betekenisvolle verbande om die leefwêreld waarin hulle georiënteer is uit te bou. Wanneer leerders leer, is hulle in totaliteit by die inhoud en handeling daarvan betrokke. Inhoud wat die leerder tuis en in die skool leer, sluit feite, konsepte, beginsels, sowel as vaardighede, emosies en gevoelens in.

Louw en Edwards (1998, p. 8) is van mening dat wanneer daar verandering plaasvind weens ervaring wat opgedoen word, dit 'n leerproses genoem kan word. By menslike ontwikkeling kan verskeie vorms van leer onderskei word, en Louw en Edwards (1998,

p. 211) beskou klassieke kondisionering, operante kondisionering, en kognitiewe en sosiale leer as die belangrikste vorms van leer.

Volgens Goldberg (1999, p. 770) verwys leervaardighede na die vaardighede wat nodig is om suksesvol te leer, en dit sluit selfvertroue, motivering, verantwoordelikheid, inisiatief, deursettingsvermoë, probleemoplossing (MK: kyk 1.2.5 en 3.2) en fokus in. Leervaardighede verwys na geletterdheid, syfervaardigheid, leer deur middel van ervaring, verkryging van inligting, rekenaarvaardigheid en studiemetodes (Erasmus, 2012; Pickworth, 1990). Sonder metakognitiewe vaardighede kan doeltreffende onderrig-leer en leervaardighede nie fasiliteer word nie (MK: kyk 1.2.5 en 3.2).

Volgens Millis en Cotell (1998, p. 78) kry inligting betekenis wanneer die leerder self beginsels ontdek en idees toepas, wat 'n konstruktivistiese benadering tot leer impliseer. Schunk (1996, p. 208) stem saam dat leerders aktief kennis vir hulself behoort te konstrueer (MK: kyk 1.2.5 en 3.2). Om werklik die leerinhoud te verstaan, behoort leerders die basiese beginsels daarvan te herkonstrueer. Leerders ontwikkel hul eie begrip van kennis, wat hulle baseer op die interaksie tussen dít wat hulle reeds weet en die idees waarmee hulle in kontak kom (Richardson, 1997; Roux, 2013). Uit die voorgaande is dit dus duidelik dat aktiewe deelname aan die onderrig/leer-proses noodsaaklik is (Butterfield, 2012). Die Grondslagfase-leerder in die algemeen word nou verder bespreek.

2.4.2 Grondslagfase-leerder in die algemeen

Die motoriese ontwikkeling van leerders is bevorderlik vir verskeie fasette van hul persoonlikheidsontwikkeling. Op kognitiewe gebied word die aanleer van vaardighede soos onder andere skryf, teken, verf en die speel van musiekinstrumente moontlik (Louw, Van Ede & Louw, 1998, p. 330). Die hand-oog-koördinasie van die Grondslagfase-leerder behoort goed ontwikkel te wees, aangesien hulle beweging geniet en fisiese krag met vertroue kan gebruik (Du Toit & Kruger, 1991, p. 69; Klopper, 2005).

Vygotsky (in Grobler 1998, pp.13-14; Viljoen, 2012, p. 18) meen dat 'n leerder se taal en denke op ongeveer tweejarige ouderdom verenig, waarna hulle in staat is om gedagtes in woorde uit te druk (WT: kyk 1.2.6 en 3.3). Daarna verbreed hul woordeskat en begrip, en wanneer die leerder handeling begin verwoord, ontstaan daar 'n verband tussen taal en denke. Taal is 'n manier om idees te kommunikeer (WT: kyk 1.2.6 en 3.3) en is nodig vir interaksie tussen mense in die algemeen, maar veral ook vir leer en studeer (Mahabeer, 2003, p. 32; Viljoen, 2012, p. 21).

2.4.3 Die verskillende wyses waarop leerders leer

Elke mens het 'n unieke leervoorkeur en in die literatuur word 'n verskeidenheid leervoorkeure beskryf. Davin en Van Staden (2005, p. 66) en Erasmus (2012) onderskei die volgende wyses van leer (visuele, ouditiewe en kinestetiese leerders):

- Visuele leerders leer die beste deur met hulle oë waarteneem en inligting moet gevolglik vir hulle gewys word. Hulle aandag word vasgevang deur kleure, vorms en beweging. Hulle gedagtes word rondom prente gevorm en hulle verwerk die inligting wat hulle hoor na beelde.
- Ouditiewe leerders leer deur na klanke en woorde te luister. Hulle kan verbale opdragte en verduidelikings volg en verstaan. Hulle neem inligting en kennis ouditief in.
- Kinestetiese leerders leer optimaal deur beweging en aanraking, soos om aan voorwerpe te vat. Hulle het gewoonlik goeie koördinasie en beweging versterk hul begrip en vermoë om te memoriseer.

2.4.4 Konstruktivistiese benadering tot leer

Die konstruktivistiese benadering tot die fasilitering van leer fokus op leer- en leerdergerigte omgewings. Hierdie benadering fokus daarop om kennis te konstrueer en leer te fasiliteer (Baylor, 2002; Van der Walt & Maree, 2007).

Daar is vier aspekte van konstruktivistiese leer: (i) leer vind plaas in komplekse en realistiese omgewings; (ii) sosiale interaksie is ingesluit, en verskeie perspektiewe en voorstellings is dus aanvaarbaar; (iii) leerders word aangemoedig om verantwoordelikheid vir hul eie leer te neem; (iv) leerders se aandag word gefokus op hul eie bewuswees van die konstruksie van kennis (metakognisie) (Driscoll, 2000; Van der Walt & Maree, 2007).

Volgens die konstruktivistiese benadering is leer die aktiewe verwerking van ou en nuwe inligting, deur die leerder self, wat lei tot die konstruksie van nuwe idees en konsepte (Goashubelwe, 2011; Klopper, 2005; Potgieter & Cronje, 1998, p. 46). Leer moet dus waarde tot hierdie proses toevoeg deur inligting te interpreteer, sin en betekenis daaraan te gee, en dit by bestaande kennis en ervaring te integreer. Elke mens konstrueer die werklikheid op individuele wyse. Aanhangers van konstruktivisme glo dat leer afhanklik is van die leerder, die omgewing, en die wisselwerking tussen hierdie invloede (Hurley et al. 1999; Klopper, 2005). Die konstruktivistiese benadering beklemtoon die sosiale konteks van onderrig (d.i. die samewerking van portuurgroepe en sosiale modelle) wat onderliggend is aan die vorming van kennisraamwerke (Klopper, 2005; Le Roux, 2011; Schunk, 1996, p. 232). Dit impliseer sosiale konstruktivisme, 'n tema wat vervolgens bespreek gaan word.

2.4.4.1 Sosiale konstruktivisme

Sosiale konstruktivisme plaas die individu in 'n spesifieke kulturele omgewing, sodat die betekenisvolle aktiwiteite van die individu nie in isolasie plaasvind nie, maar eerder in 'n konteks wat beïnvloed word deur gemeenskapswaardes soos groepwerk en portuurhulp (Magadla, 1996, p. 83; Mentz, 2000, p. 74). Sosiale konstruktivisme meen dat persoonlike konstrukte in 'n sosiale konteks plaasvind en verklaar dat individue se interpretasies beïnvloed word deur interaksie met ander individue, al verskil daardie individue se interpretasies. Die sosiale konstruktivis beklemtoon die groep as belangrik vir die ontwikkeling en geldigheid van idees (Matthews, 1998, p. 3; Mentz, 2000, p. 75).

Leerders behoort 'n verskeidenheid leervaardighede te verwerf ten einde bedrewe leerders te word. Kenmerke van bedrewe leerders is dat hulle meer weet, hul kennis beter kan organiseer en integreer, en oor beter strategieë en metodes beskik om kennis te bekom en toe te pas. Hulle is verder gemotiveerd en leer op 'n selfregulerende wyse. Hulle is ook bewus van hulself as leerders, hul sterkpunte en tekortkominge, en is sensitief vir die vereistes wat die taak of probleem aan hulle stel. Verder is leerders opportunisties en buigsaam oor hulle eie beplanning en aksies wat metakognisie en taal (WT kyk: 3.3) impliseer (Ertmer & Newby, 1996, pp. 1-24; Van Wyk, 2012; Zimmerman, 1989).

2.4.5 Faktore wat leer by die jong leerder beïnvloed

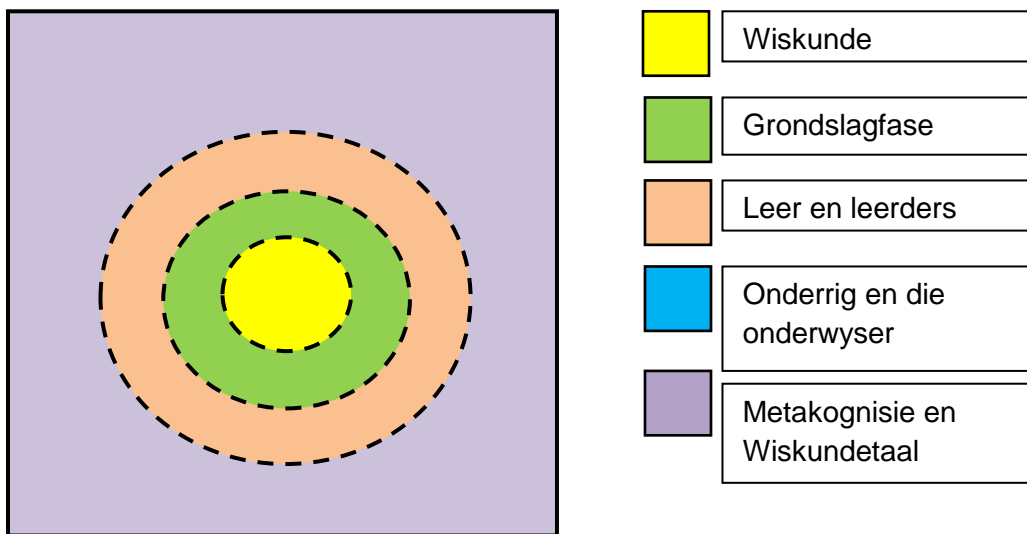
Volgens Janse van Rensburg (2006) en Erasmus (2012) speel 'n verskeidenheid faktore 'n rol in die leerproses van jong leerders. Hierdie faktore sluit in voeding en gesondheid; 'n onderrig-leer-benadering (sosiaal-konstruktivisme); perseptuele vermoëns; motoriese ontwikkeling; leer deur beweging; die rol van die onderwyser; en taal (wiskundetaal), kultuur en leerstyle. Een van hierdie belangrike faktore, die konsep van motoriese ontwikkeling, word in Figuur 2.4 hieronder bespreek en 'n aanduiding word gegee van die beste ouderdomstydperk waarop bepaalde vaardighede van die jong leerder ontwikkel kan word. Hieruit is dit duidelik dat veral wiskundeloga en woordeskat op 'n baie jong ouderdom (0-4 jaar) gevestig moet word.

Motoriese ontwikkeling	Ouderdom in jare										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Groot motories											
Perseptueel motories											
Fyn motories											
Visie											
Wiskundelogika											
Woordeskat											
Musiek											
Tweede taal											

Figuur 2.4: Geleentheidvensters vir maksimale motoriese ontwikkeling van sekere aspekte (Erasmus, 2012; Gabbard, 1998).

Indien die nodige stimulasie nie plaasvind soos in bogenoemde figuur aangedui word nie, kan ontwikkelings agterstande ontstaan (Erasmus, 2012). Vervolgens verskuif die aandag na leer in Grondslagfase-wiskunde wat spesifiek vir hierdie studie relevant is.

2.4.6 Leer in Grondslagfase-wiskunde



Figuur 2.5: Leer en die Leerder, Grondslagfase en Wiskunde

Figuur 2.5 beklemtoon spesifiek leer en leerders wat betrokke is by Grondslagfase-wiskunde. Daar sal vervolgens ag geslaan word op Grondslagfase-wiskunde en hoe hierdie jong leerders se kennis gekonstrueer word.

Wiskundedenke ontwikkel moontlik al vanaf die eerste dag van 'n persoon se lewe. Leerders kry gereeld te doen met vorms, ritmes en herhaling. Hulle is egter nie bewus van die konsepte hieraan verbode nie en dit is nog ver verwyderd van hul formele wiskundekennis

(Van Oers, 2002). 'n Groep navorsers wat reeds vir 'n geruime tyd 'n studie maak van hoe wiskundige denke in 'n leerder ontwikkel, is Whitebread, Coltman, Pasternak, Sangster, Grau, Bingham, Almeqdad en Demetriou (2009).

Cloete (2009) meen dit gebeur in die Grondslagfase dat samestellings van getalle deur memorisering aangeleer word, sonder enige insig of begrip. Verder word die individuele hantering van apparaat ook beperk weens verskeie faktore soos groot klasse, armoede, tyd en ruimte. Leerders beweeg dan te vinnig deur die konkrete fase, wat veronderstel is om die belangrikste fase in die aanleer van nuwe vaardighede te wees. Die jong leerder behoort nie afgerig te word nie, maar hul leer behoort gefasiliteer/onderrig te word sodat hulle aktief by hul eie leerproses betrokke kan wees (Fourie, 2010). Volgens Copley (2010) behoort die onderwyser haar kennis uit te brei deur 'n verskeidenheid handboeke te raadpleeg, kundiges en kollegas se insette te bekom, en uit eie observasies te leer. Die beste resultate word steeds verkry wanneer die onderwyser die jong leerder en sy/haar leerbehoefte die primêre fokus van onderrig maak. In Tabel 2.2 hieronder gee Copley (2010) belangrike advies aangaande die onderrig-leer van die jong leerder en beklemtoon die volgende drie aspekte wat ingedagte gehou behoort te word tydens jong leerders se leer in Wiskunde.

Tabel 2.2: Instinktiewe en informele wiskundekennis; gekonstrueerde wiskundekennis, en die invloed van die onderwyser se positiewe houding

Aspekte	Beskrywing
Die instinktiewe en informele Wiskundekennis van die jong leerder	<p>Jong leerders leer op 'n natuurlike wyse. Hulle het 'n eie manier hoe hulle kennis oor kwantiteit, verhoudings en simbole konstrueer; hulle pak take geïnteresseerd en met nuuskierigheid aan. Vorige navorsing in dié verband beklemtoon dat leerders wiskunde leer deur middel van hul alledaagse lewenswerklike ervarings. Leerders versamel informele kennis wat hulle help met hul wiskundige dimensie, insig en begrip. Alhoewel leerders nog nie geskrewe wiskundige vergelykings ken nie, verstaan hulle die informele begrip soos optel en aftrek (meer en minder), terwyl die delingbegrip 'n natuurlike uitvloeisel is omdat hulle informeel en op 'n gereelde basis voorwerpe tussen maats of gesinslede deel/verdeel. Die ontwikkeling van vorms en geometriese konsepte kan by leerders tydens vryspel waargeneem word. Leerders se woordeskat is nie altyd korrek nie; hulle verwys dalk na 'n kubus as 'n blokkie, of 'n sfeer as 'n bal, maar leerders kan op 'n informele wyse die vorms onderskei. Daarom is dit belangrik om die leerders se voorkennis te toets en op hierdie kennis voort te bou.</p>
Die gekonstrueerde wiskundekennis van die jong leerder	<p>Die leerder bou gedurig nuwe konsepte uit ervarings met hul omgewing, interaksie met hul portuur/volwasseenes, asook uit daaglikse observasies. Leerders verskil binne dieselfde ouderdomsgroep. Onderwysers behoort geleenthede binne die leefwêreld van elke leerder te plaas sodat leerders kennis kan konstrueer. Onderwysers behoort te observeer, fasiliteer, ondersteun en bevraagteken. Hierdie aksies is belangrik vir die konstruksie van</p>

	kennis (MK: kyk 3.2 en WT: kyk 3.3). Indien leerders in die Grondslagfase die nodige ondersteuning en onderrig kry, behoort hulle bevoegd in wiskunde te wees. Gevalle waar leerders struikelblokke met wiskunde ervaar, is gewoonlik as gevolg van die ontoereikende onderrig-leer daarvan. Leerders maak sin van wiskundige situasies op verskillende maniere en hulle gebruik verskillende maniere om probleme op te los (MK: kyk 1.2.5 en 3.2). Onderwysers se doel is om die regte omgewing vir leerders te skep om wiskunde te ontdek.
Die invloed van die onderwyser se positiewe houding op leerders	Leerders behoort met entoesiasme, eerder as angs, aan wiskunde blootgestel te word, want leerders funksioneer dan optimaal. Onderwysers se houding teenoor wiskunde beïnvloed leerders se motivering. Die leerder is 'n unieke wese met die potensiaal om wiskunde te doen, mits hy/sy op die regte wyse hanteer word en toereikende geleenthede geskep word om te ontdek en te leer. Die leerder se wiskunde toekoms word regstreeks hierdeur beïnvloed.

Aangepas uit: Clements & Samara (2007); Copley (2010); Fourie (2010)

Elkind (1999) meen daar is drie struikelblokke wat onderwysers ingedagte behoort te hou wanneer hulle met jong leerders werk:

- Leerders op hierdie ouderdom het die vermoë om konsepte deur refleksie (MK: kyk 1.2.5 en 3.2) of analise te ontdek.
- Jonger leerders dink en organiseer hul gedagtes anders as volwassenes (Le Roux, 2011).
- Leerders het hul eie kurrikulumprioriteite, wat van dié van volwassenes verskil. Die generering en konstruering van kennis en konsepte geskied op verskillende tye en wyses. Konsepte lyk verkeerd uit volwassenes se perspektief, maar dis nie te sê dat leerders die konsep verkeerd gekonseptualiseer/gekonstrueer het nie.

Om aan te sluit by bogenoemde inligting oor die wyse waarop leerders wiskunde leer, sal daar vervolgens na Piaget se ontwikkelingsfases gekyk word om die agtergrond vir leerders se wiskundige ontwikkeling te skep.

2.4.6.1 Piaget se kognitiewe ontwikkelingsfases van die jong leerder

Jean Piaget is in 1896 in Switserland gebore, en het bekendheid verwerf as sielkundige, wiskundige en bioloog, asook vir sy waarnemings oor hoe leerders leer en ontdek (Cloete, 2009; Reedal, 2010). Piaget het leer as 'n natuurlike proses beskryf, omdat leerders deur verskillende fases gaan en op sekere stadiums ryp word vir leer. Hy het veral in die leer van wiskunde belang gestel en dit duidelik gestel dat leerders nie vir sekere wiskundige begrippe gereed sal wees indien hulle nog nie 'n sekere ontwikkelingsfase bereik het nie. Die meeste wiskundige begrippe vereis bepaalde

denkvaardighede waarvoor leerders eers in 'n sekere stadium gereed is. Dus, ten spyte daarvan dat die onderwyser die werk goed verduidelik, is dit moontlik dat die leerders dit nie sal verstaan nie, omdat hulle nie daarvoor gereed is nie (Cloete, 2009; Reedal, 2010).

Die Grondslagfase-leerder val in die pre-operasionele stadium, wat eerstens bespreek word, gevolg deur die sensoriese-motoriese stadium. Dit is belangrik dat die Grondslagfase-onderwyser bekend is met dié fase, sodat sy agterstande dadelik kan identifiseer en remedieer.

Tabel 2.3: Piaget se wiskunde-ontwikkelingstadium van die Grondslagfase-leerder

Ontwikkeling stadium vir Wiskunde	Beskrywing
Sensories-motoriese (geboorte tot ongeveer 2 jaar oud)	<p>Elke leerder gaan deur hierdie proses teen sy/haar eie pas. Leerders gebruik hul sintuie (sig, gehoor, tas, reuk en kinetiese sintuig) en bewegings om hul omgewing te leer ken en het konkrete ervarings nodig om idees en konsepte te verstaan. In hierdie fase ontwikkel die jong leerder 'n elementêre prentjie van die wêreld waarin hy/sy lewe, maar daar bestaan heelwat leemtes. Sodra leerders gereed is om nuwe ervarings hul eie te maak, is hulle in staat om hul eie verstaan van die wêreld te verbreed. Leerders in dié fase is nog baie egosentriek en sien dus die wêreld net vanuit hul eie perspektief. Sommige van die ervarings kan leerders nog nie hul eie maak nie en dus moet hulle dit wysig om dit te kan akkommodeer. Piaget verwys na die proses as die tweeling-prosesse van assimilasië (gelykmaking) en akkommodasië (oorbrugging). Assimilasië verwys na die proses waardeur nuwe inligting in reeds bestaande skemas ingevoeg word. Dit vereis die aktiewe rekonstruksie van eksterne invloede om in te pas by 'n kind se bestaande skemas. Akkommodasië verwys na 'n proses wat gelyktydig met assimilasië verloop. Dit kom voor wanneer kinders te doen kry met inligting wat hulle nie deur middel van bestaande kognitiewe skemas kan vertolk nie. Dit is 'n aktiewe proses, waardeur bestaande skemas verander word as gevolg van die skema se interaksie met die omgewing. Kennis word dus verwerf deur die parallelle prosesse van assimilasië en akkommodasië. Piaget het beklemtoon dat alle optrede wat intelligensie bevat, beide assimilasië en akkommodasië inhou, hoewel sommige aksies meer van die een as van die ander sal inhou.</p> <p>In hierdie fase word wiskundige ontwikkeling aan die sigbare ontwikkeling van leer gekoppel. Leerders kan konkrete objekte vind wat uit hul sig geneem is, en begin ook verstaan hoe getalle aan voorwerpe gekoppel word, wat geleidelik oorgaan na tel op hul vingers. Een-tot-een-afparing (kyk 2.4.4.2 (i)) begin ontwikkel. Leerders herken die verskil tussen hulself en hul ouers en verstaan dat sekere voorwerpe aan sekere persone in die huis behoort. Hierdie fase gee geleentheid vir die ouer en die onderwyser om wiskundige komponente te ontwikkel. Twee belangrike aspekte waaraan ouers en onderwysers gedurende die fase aandag behoort te skenk, is tel (een-tot-een-afparing) en taalontwikkeling (wiskundetaal). Ouers en</p>

	onderwysers kan taal (WT: kyk 1.2.6 en 3.3) gebruik soos: “Wie het die meeste?” of “Is daar genoeg vir almal?” Prente in kinderboeke kan gebruik word om wiskundige konsepte en taal aan leerders te verduidelik (WT: kyk 1.2.6 en 3.3).
Pre-operasionele (ongeveer 2-7 jaar)	Gedurende dié fase word die leerder aan meer blootgestel as die dinge wat sy/haar vyf sintuie kan waarneem en hy/sy word operasioneel ontwikkel. Gedurende hierdie stadium kan leerders een-stap logiese probleme oplos en hul taal (ook wiskundetaal) ontwikkel. Hulle ontwikkel die vermoë om wiskundige opdragte en bewerkings soos optelling en aftrekking op te los. Leerders kan eenvoudige probleme met die hulp van konkrete hulpmiddels begin oplos. Hulle is egter steeds egosentries, daarom is hulle dikwels beperk tot een aspek of dimensie van 'n voorwerp, alhoewel hulle al opdragte kan voltooi. Leerders se beperkte logiese en rasonale denke beperk hul wiskundige vermoëns: leerders is beperk tot een-dimensionele denke wat primêr deur die visuele voorstelling van voorwerpe beïnvloed word. Leerders kan basiese bewerkings voltooi, hulle kan ook raaksien hoe volgordes verander, maar hulle word nog deur die konkrete wêreld beperk. Om konkrete apparaat as probleemoplossingstrategieë te gebruik is belangrik. Verder behoort die onderwyser self wiskundetaal te modelleer en leerders aan te moedig om te praat (WT: kyk 1.2.6 en 3.3) terwyl hulle probleme oplos. Dit is nodig dat leerders gedurende die fase een-tot-een-afparing (kyk 2.4.4.2 (i)) verstaan, anders sal die strategie om leerders op 'n konkrete wyse te leer tel, geen doel dien nie.
Konkreet-operasionele (7-11 jaar)	Leerders in dié fase is tussen sewe en elf jaar oud en kan nou begin afsien van slegs die visuele voorstelling; hulle dink nou logies. Leerders begin ook nou konsepte volgens eienskappe klassifiseer.
Formeel-operasionele (11 jaar +)	Die laaste fase is vanaf ouderdom 11 tot volwassene. Leerders bereik nou 'n fase waar hulle logies en abstrak kan dink.

Aangepas uit: Berk (2003); Bjorklund (2005); Blake & Pope (2008, pp. 59-60, 160); Cloete (2009); Goswami (2001); Kail & Cavanaugh (2007); Ojose (2008, p. 28); Reedal (2010); Smit (2008, pp. 17, 19)

Die Grondslagfase-onderwyser poog om die regte basis te lê vir wiskundeonderrig in die laaste twee fases (konkreet operasionele en formeel operasionele) van die leerder se verdere skoolloopbaan (sien Figuur 2.3). Hierdie twee fases is kortliks bespreek omdat die Grondslagfase-onderwyser dit ingedagte behoort te hou wanneer sy die leerders onderrig. Vervolgens word die kognitiewe stadiums (konkreet, intermediêre en abstraktefase) waartydens leerders wiskunde leer in tabelvorm beskryf. Onderwysers behoort met die onderstaande leerhiërargie bekend te wees wanneer hulle leerders onderrig.

Tabel 2.4: Uitbeelding van die leerhiërargie

Kognitiewe stadium	Leeraksie	Wyse waarop leerders leer: insette	Uitsette
Konkrete fase	Konkrete manipulasie van werklike voorbeelde of prente. Die klem is op die gebruik van werklike voorbeelde om probleme op te los.	Kyk, luister, hanteer en manipuleer	Sortering Prente teken Praat
Intermediêre fase	Manipulering van voorwerpe, prentsimbole of voorwerpe. Die klem is op die verband tussen die konkrete voorwerpe en die abstrakte simbool.	“Lees”, waarneem, luister, kyk en manipuleer	“Skryf” Sortering Praat Tekens
Abstraktefase	Probleemoplossing deur die gebruik van simbole en getalle.	Lees en luister	Skryf Praat/redeneer

Aangepas uit: Calitz (2003, p. 89); Fourie (2010, p. 26); Schultz, Colarusso & Strawderman (1989)

In die bostaande tabel is die belangrikheid beklemtoon van konkrete aksies waarmee leerders leer. Onderwysers behoort die leerhiërargie te verstaan, sodat hulle leerders deur die regte leeraksies kan lei om by die abstraktefase uit te kom deur gebruik te maak van konkrete hulpmiddels, lewenswerklike voorbeelde en prentsimbole.

2.4.6.2 Leermateriaal tydens die aanleer van wiskunde

Hulpmiddels vir ondersteuning in die leer van wiskunde speel 'n belangrike rol tydens die onderrig en leer van Grondslagfase-wiskunde.

Opvoedkundiges, navorsers en wiskundiges het verskillende interpretasies vir die woord *verstaan* in 'n wiskundekonteks en *verstaan* is 'n kontroversiële begrip tydens die onderrig en leer van wiskunde (Siyepu, 2013). Hiebert en Carpenter (1992, p. 67) meen 'n wiskundige idee, prosedure of feit word verstaan as deel van 'n interne netwerk en behoort as deel van 'n netwerk van voorstellings verduidelik te word. Die mate/graad van verstaan word bepaal deur die aantal verbindings wat in die leerder/onderwyser se netwerk gemaak word. Hoe meer verbindings die leerder met nuwe kennis in wiskunde kan maak, hoe langer sal hy/sy dit onthou. Leerders behoort nuwe probleme te kan oplos deur gebruik te maak van strategieë wat voorheen aangeleer is en deur aangeleerde strategieë weer te implementeer (MK: kyk 1.2.5 en 3.3) (Stylianides & Stylianides, 2007).

Wertsch (1990, p. 114) en Siyepu (2013) meen dat tegniese en kognitiewe ondersteuningsprosesse tydens leer ingedagte gehou behoort te word. Tegniese ondersteuningshulpmiddels sluit fisiese leerhulpbronne in soos handboeke, sakrekenaars, geskrewe aktiwiteite, tellers, telrame en getallelyne, terwyl kognitiewe ondersteuningshulpmiddels bestaan uit

wiskundetaal (WT: kyk 1.2.6 en 3.3), telsisteme, geheuetegniese, skryf en teken van diagramme. Tegnieiese ondersteuningsprosesse is deur die gemeenskap geskep en help met die strukturering van denke (Siyepu, 2013; Quek & Alderson, 2002). Die onderwyser behoort beide soorte ondersteuningprosesse in die leerproses in te span (Siyepu, 2013; Quek & Alderson, 2002).

Van Staden (2005, p. 133) meen dat ondervinding in wiskunde 'n manier is waardeur leerders probeer om van hul omgewing sin te maak. Die leerders is aktief betrokke in hul wêreld en is van nature nuuskierig oor vorms, syfers, grootte en posisie. Botha (2005, p. 19) is van mening dat 'n nuuskierige leerder deur woorde kan leer, maar dat hy/sy ook as gevolg van konkrete denkwyses die beste deur praktiese ondervinding leer, terwyl hy/sy met konkrete voorwerpe speel. Botha (2005, p. 19) sluit aan by Bredekamp en Rosegrant (1992) en stem saam dat persoonlike betekenis deur sensoriese ondervinding van voorwerpe, konsepte, gebeurtenisse en mense ontdek word. In aansluiting by die behoefte om konkrete voorwerpe te hanteer, meen Gestwicki (2007, p. 382) dat leerders tyd nodig het om daardie kognitiewe verbindings te maak wat help om verwantskappe te ontdek.

i) Een-tot-een-afparing

One-to-one correspondence is the most fundamental component of the concept of number. It is the understanding that one group has the same number of things as another (Charlesworth, 2005, p. 58).

By die een-tot-een-ooreenkoms of -afparing van voorwerpe behoort die leerder aan die voorwerp te raak wanneer hy/sy 'n getal bytel, getalle kan nie herhaal word nie en voorwerpe kan nie oorgeslaan word nie (Feeney, Moravcik, Nolte & Christensen 2010, p. 342; Taylor, 2004, p. 346). Met ander woorde, een-tot-een-afparing beteken dat elke voorwerp slegs een keer getel kan word (Jordan & Levine, 2009, p. 61).

ii) Telrympies

Die onderwyser behoort vir die leerders rympies te leer wat getalname insluit, want die leerders raak dan self betrokke by die uitvoer van rympies saam met aktiwiteite. Die onderwyser kan ritme by die tel voeg, sodat leerders 'n aanvoeling vir 'patrone' kan ontwikkel byvoorbeeld: **1, 2, 3**, 4, 5, 6; **7, 8, 9**, 10, 11, 12; **13, 14, 15**, ens. Deur klem te plaas op elke derde getal, word die leerders voorberei om in veelvoude van drieë tel (Department of Basic Education, 2009, pp. 26, 27, 30; Smith, Langford & Berg, 2003, p. 648).

iii) Hulpmiddels in die Grondslagfase-klas

Davin, Orr, Marais en Meier (2007, p. 224), asook die Departement van Onderwys (2011, p. 16), huldig die siening dat onderrig- en leermateriaal 'n belangrike rol in die onderrig, beplanning, assessering en leerproses van die kurrikulum speel. Die volgende hulpmiddels word voorgestel vir die Grondslagfase-klas: tellers; groot dobbelstene; groot telrame; lengtekaarte; een tot 100 en 101 tot 200 getalkaarte (100-blok); verskillende getallyne (vertikaal en horisontaal); spreikaarte; speelgeld – munte en note; 'n kalender vir die betrokke jaar; 'n muurhorlosie; 'n balanseerskaal; boublokke; modelleerleie; 'n verskeidenheid kartondose van verskillende groottes en vorms; 'n verskeidenheid plastiekbottels en houers om inhoud te vergelyk en te beskryf; goeie voorbeelde van 'n sfeer (bal), reghoekige prisma, kubus, keël, piramide en silinder; 'n aantal plastiek- of kartonvierkante, verskillende reghoeke, sirkels, verskillende driehoeke – van verskillende groottes; wiskunde-speletjies, byvoorbeeld: Ludo, slangetjies-en-leertjies, legkaarte, domino's en tangramme (DBE, 2011, p. 16).

Gepaste onderrig- en leermateriaal ondersteun klaskameraktiwiteite. Volgens Gordon en Browne (2008, p. 356) behoort onderwysers seker te maak dat hulpmiddels ontwikkelings- en ouderdomstoepaslik is. Shilling (2002, p. 182); Van de Walle en Lovin (2006, p. 4) en Fourie (2010) bevestig dat 'n verskeidenheid klaskameramateriaal jong leerders se wiskundige denke (MK: kyk 1.2.5 en 3.2) en wiskundetaal (WT: kyk 1.2.6 en 3.3) kan uitbrei, wat die leerders in staat stel om sin en begrip uit hul ondervindings te kan haal. Charlesworth (2005, p. 358) meen dat gediggies, stories en prentjies die wiskunde kurrikulum verryk tydens die onderrig van wiskunde woordeskat. Bogenoemde illustreer die gebruik van wiskunde in verskillende omgewings en brei leerders se idees uit oor hoe wiskunde in die alledaagse lewe gebruik kan word. Van Rooyen en Van der Merwe (2003, p. 248), asook Fourie (2010) ondersteun hierdie stelling en meld dat hulpmiddels effektief is wanneer dit as 'n byvoeging tot die onderwyser se persoonlikheid en onderrigvaardighede gebruik word.

Uit Hoofstuk 2 blyk die belangrikheid van wiskunde as 'n belangrike lewensvaardigheid in die alledaagse lewe, en daar is konsensus oor die feit dat wiskundeleer tydens die Grondslagfase-wiskunde meer aandag behoort te geniet. Leerders leer wiskunde op verskillende wyses en dis belangrik dat Grondslagfase-wiskundeonderwysers die nodige kennis moet hê wanneer hulle leerders in wiskunde wil onderrig. Die fokus verskuif vervolgens in Hoofstuk 3 na die onderwyser in die algemeen, as beide Grondslagfase-onderwyser en wiskunde-onderwyser. Daarna sal 'n verduideliking en bespreking van metakognisie en wiskundetaal aan die beurt kom.



Hoofstuk 3:

GRAAD 1-

ONDERWYSERS SE

PERSEPSIES VAN

METAKOGNISIE EN

WISKUNDETAAL

2.2 WISKUNDE IN DIE GRONDSLAGFASE VOLGENS KABV

Swak prestasie in wiskunde: 'n Internasionale en nasionale perspektief;
Swak prestasie in wiskunde;
Wiskunde en die ekonomie;
Wiskunde en wiskundeleerders volgens die KABV

2.3 GRONDSLAGFASE

Wiskunde in die Grondslagfase

Graad 1-onderwysers se persepsies oor die rol van metakognisie en wiskundetaal tydens die onderrig en leer van wiskunde

3.2 METAKOGNISIE

Doel van metakognisie;
Beskrywing van metakognisie;
Metakognitiewe kennis;
Metakognitiewe selfregulering;
Refleksie;
Refleksie en die onderwyser;
Ontwikkeling van metakognisie;
Die onderwyser en die onderrig van metakognisie tydens wiskundeonderrig;
Redes vir die onderrig en leer van metakognisie;
Die onderrig van metakognisie in die graad 1-klas

3.3 WISKUNDETAAL

Onderrig en leer van wiskundetaal;
Wiskundetaal in die Grondslagfase;
Uitdagings met die aanleer van wiskundetaal;
Leergestremdhede

3.4 METAKOGNISIE en WISKUNDETAAL

Deurlopend deur Hoofstuk 2 en 3

DIE VERBAND TUSSEN METAKOGNISIE EN WISKUNDETAAL

2.4 LEER EN LEERDERS IN GRONDSLAGFASE-WISKUNDE

Leer in die algemeen;
Definisies van leer;
Grondslagfase-leerder in die algemeen;
Die verskillende wyses waarop leerders leer;
Konstruktivistiese benadering tot leer;
Sosiale konstruktivisme;
Faktore wat leer by die jong leerder beïnvloed;
Leer in Grondslagfase-wiskunde;
Piaget se kognitiewe ontwikkelingsfases van die jong leerder;
Leermateriaal tydens die aanleer van wiskunde

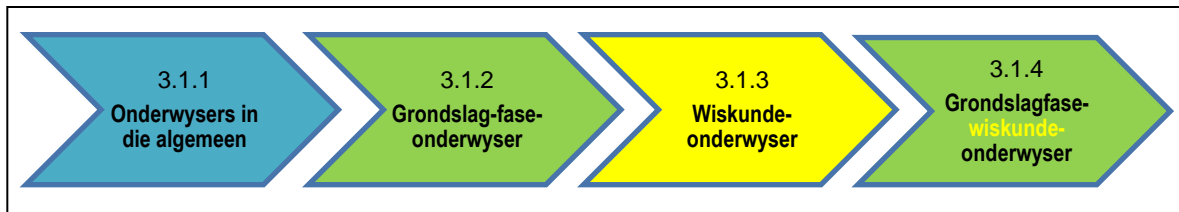
3.1 ONDERRIG EN DIE ONDERWYSER

Die onderwyser in die algemeen;
Onderwyser se effektiewe benadering tot onderrig-leer;
Konstruktivistiese benadering tot onderrig-leer;
Die Grondslagfase-onderwyser;
Die Grondslagfase-onderwyser en die graad 1-leerder se skoolgereedheid;
Die Grondslagfase-onderwyser en die graad 1-leerder se fisiese ontwikkeling;
Die Grondslagfase-onderwyser as lewenslange leerder;
Die onderwyser as wiskundeonderwyser;
Die wiskundeonderwyser se kennis;
Die wiskundeonderwyser as effektiewe opvoeder;
Die Grondslagfase-wiskundeonderwyser;
Probleemoplossing;
Die Grondslagfase-wiskundeonderwyser en metakognisie;
Die belangrikheid van metakognisie (MK), kritiese denke en wiskundetaal (WT)

3 HOOFSTUK 3: GRAAD 1-ONDERWYSERS SE PERSEPSIES VAN METAKOGNISIE EN WISKUNDETAAL

Hoofstuk 3 handel oor die tweede gedeelte van die literatuur wat die onderwyser, metakognisie en wiskundetaal insluit. Die ondersoek in hierdie studie fokus op die Grondslagfase-onderwyser se persepsies van metakognisie en wiskundetaal. Die onderrig en leer van wiskunde; die onderwyser in die algemeen en meer spesifiek in die Grondslagfase; die wiskundeonderwyser; metakognisie en wiskundetaal word bespreek. Die illustrasie in Figuur 3.1 verduidelik watter aspekte van die onderwyser in hierdie studie bespreek gaan word.

3.1 ONDERRIG EN DIE ONDERWYSER



Figuur 3.1: Die verskillende rolle van die onderwyser in Hoofstuk 3

Die bostaande figuur toon die volgorde waarin die onderwerpe rakende die rolle van die onderwyser in hierdie studie bespreek is. Eerste aan die beurt is die algemene eienskappe wat 'n effektiewe onderwyser beskryf (3.1.1); tweedens, die Grondslagfase-onderwyser en die leerders met wie sy werk (3.1.2); derdens, die Wiskunde-onderwyser (3.1.3); en laastens die Grondslagfase-onderwyser wat primêr wiskunde as 'n geïntegreerde vak aanbied (3.1.4).

3.1.1 Die onderwyser in die algemeen

3.1.1.1 Onderwyser se effektiewe benadering tot onderrig-leer

Hierdie benadering tot onderrig-leer beklemtoon aktiewe metodes van betrokkenheid (Angelo, 1999; Biggs, 2003, p. 79; Huba & Freed, 2000, p. 56; Klopper, 2005; Le Roux, 2011; Omrod, 2000, p. 221; Reynolds, 2000; Schunk, 1996, p. 192). Aktiewe onderrig-leermetodes sluit probleemoplossing, kritiese denke en debatvoering/konflikhantering in. Onderrig-leer verwys na die leerder se verwerwing en wysiging van kennis, vaardighede, gesindhede en gedrag, wat deur sy/haar aktiewe deelname aan die onderrig-leerproses gefasiliteer word. Dit vind plaas deur middel van voortdurende interaksie tussen die onderwyser, die leerder en die leerinhoud (Klopper, 2005; Omrod, 2000, p. 4; Potgieter & Cronje, 1998, pp. 46-50; Richardson, 1997, p. 97; Schunk, 1996, pp. 13-15; Shuell & Moran, 1994, pp. 340-344). Intellektuele en kommunikasievaardighede word as kritiese aspekte vir

suksesvolle leer beskou (WT: kyk 3.3) (Klopper, 2005; Spodek & Saracho, 1999, p. 10). Kreatiewe probleemoplossingsvaardighede (MK: kyk 3.2) is noodsaaklike vaardighede wat nodig is vir die inwin van inligting, probleemidentifisering en -oplossing, implementering en evaluering, stel van doelwitte, sistematiese beplanning, en voorspelling en tydbestuur (Klopper, 2005; Nieman, 2010; Pickworth, 1990). Al hierdie vaardighede is belangrik tydens die onderrig-leer van wiskunde.

Effektiewe onderrig-leer vind plaas wanneer onderwysers die behoeftes van hul leerders verstaan (Barkhuizen & Steyn, 2011; Brodie, 1998, p. 162; Hendrick & Weissman, 2007, p. 314; Katz & Chard 2000; Le Roux, 2011; Webster-Stratton, Reid & Stoolmiller, 2008). Dit behoort onderwysers te help om vas te stel op watter vlak van ontwikkeling elke leerder is, sodat onderrig-leeraktiwiteite daarvolgens beplan en gefasiliteer kan word (Le Roux, 2011; Spodek & Saracho, 1999, pp. 1-15). Vervolgens word die konstruktivistiese benadering tot onderrig-leer aangebied.

3.1.1.2 Konstruktivistiese benadering tot onderrig-leer

Volgens Prawat (1992, p. 235) behoort die tradisionele luistermetode-aanbieding van lesse vervang te word met 'n meer komplekse en interaktiewe onderrigbenadering. Leerders leer meer doeltreffend wanneer hulle inligting interpreteer en sin of betekenis daaraan gee deur dit met hul bestaande kennis te integreer (Hurley, Proctor & Ford, 1999; Klopper, 2005; Ram, 1996; Richardson, 1997; Roux, 2013; Weinstein & Meyer, 1994). Deur die integrasie van kennis met betekenisvolle situasies uit die leefwêreld van die leerder en lewenswerklike probleemsituasies, word leerders nie net bemagtig om op die inhoud te konsentreer nie, maar ook om leervaardighede te ontwikkel wat probleemoplossing, selfregulering en assessering van leer insluit (MK: kyk 3.2) (Bron, 2008; Imel, 2000; Klopper, 2005; Smith, Langford & Berg, 2003). Hierdie soort leer staan bekend as kontekstuele leer, en is gewortel in die konstruktivistiese benadering, wat impliseer dat leer nie 'n passiewe proses is nie (MK: kyk 3.2). Leerders behoort onderrig te word om aktief aan die leerproses deel te neem, want dan vind daar 'n dieper vlak van kennisverwerking plaas (Biggs, 2003, p. 54; Bron, 2008; Fuhrman & Grasha, 1994, p. 13; Hurley, Proctor & Ford, 1999; Klopper, 2005; Potgieter & Cronje, 1998, p. 46; Ram, 1996, p. 89; Roux, 2013; Schunk, 1996, p. 102).

Die taak van die onderwyser is om binne die leeromgewing konstruktivistiese leergebeure te skep waarbinne die leerder sy/haar eie kennis kan konstrueer (MK: kyk 3.2) (Bron, 2008; Klopper, 2005; Nieuwoudt, 1998, pp. 33-36; SA, 1997a, p. 15; Spodek & Saracho, 1999, pp. 1-15; Vermeulen, 1998, p. 56). Millis en Cotell (1998, p. 41) beskryf die primêre rol van die onderwyser as dié van 'n bestuurder van die onderrig-leerproses. Onderwysers moet bewus wees van individuele leerstyle en die leervooreure van visuele, auditiewe en

kinestetiese leerders, soos aangedui in die vorige hoofstuk (Erasmus, 2012; Spodek & Saracho, 1999, pp. 12-13). Dit is vir die onderwyser belangrik om kennis ten opsigte van kognitiewe teorieë soos dié van Piaget (kyk 2.4.6.1) (Spodek & Saracho, 1999, p. 5) en Gardner (volgens Erasmus, 2012; Klopper, 2005; Jordaan & Jordaan, 1998, pp. 432-442, Spodek & Saracho, 1999, p. 12) te verwerf en toe te pas en tydens die beplanning van situasies vir onderrig-leer te verstaan en te implementeer.

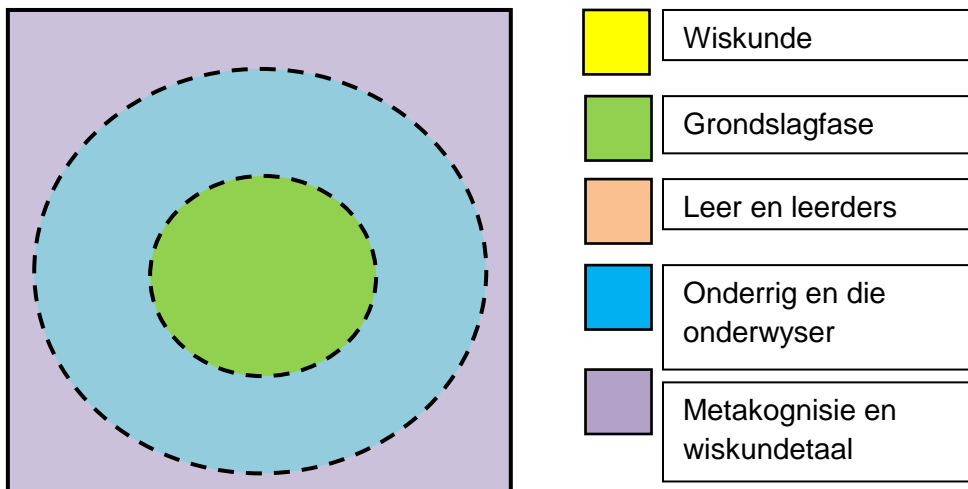
Vaardige probleemoplossing wat deur die onderwyser toegepas word, maak 'n belangrike deel uit van goeie klaskamerbestuur en gesonde dissipline (Human, 2009; Klopper, 2005; Shuell & Moran, 1994, p. 103). Die leeromgewing wat die Grondslagfase-onderwyser skep behoort leerdergesentreerd en leerdergekontroleerd te wees. In 'n leerdergesentreerde omgewing is onderrig, leer en assessering nie afsonderlike, losstaande komponente nie, maar kontinue, interverwante aktiwiteite wat fokus op die gee van leiding met die oog op die verbetering van prestasie (Bron, 2008; Huba & Freed, 2000; Klopper, 2005).

'n Onderwyser behoort begrip en liefde vir leerders te hê (De Wet, 2004; De Witt, 1979, p. 104; Dreyer; Kok & Grobler, 2001, p. 134; Fourie, Oberholzer & Verster, 1992, pp. 57-58, 2005; Le Roux, 2011). Die onderwyser behoort respek vir, vertrouwe in en opregte betrokkenheid by leerders te toon deur 'n professionele verhouding met hulle te handhaaf (Van Staden, 1999, p. 7). Onderwyser-leerder-kommunikasie behoort opbouend te wees sodat 'n gebalanseerde en redelike optrede tot wedersydse respek sal lei, en deur 'n konsekwente en billike optrede kan onderwysers rolmodelle vir leerders wees – 'n belangrike vereiste vir onderrig-leer (De Wet, 2004; De Witt, 1979, pp. 104-106; Dreyer, 2005; Fourie et al., 1992, p. 58; Le Roux, 2011).

'n Goeie onderwyser het 'n ontvanklike en oopgemoed, en is vatbaar vir nuwe insigte en nuwe idees (De Witt, 1979; Duck, 2000). 'n Onderwyser behoort 'n ewige student en meester van sy/haar vakgebied te wees; sy moet wyd lees en sodoende leerders se horisonne verbreed en 'n liefde vir die vakgebied kweek (Barkhuizen & Steyn, 2011; Fourie et al., 1992; Le Roux, 2011). Die onderwyser moet die kenmerke van 'n ekspert in die onderwys haar eie maak, om sodoende toegerus te wees vir die onderwysberoep in 'n vinnig veranderende wêreld (Barkhuizen & Steyn, 2011; De Witt, 1979; Gravett 1996, p. 76; Pool, 2010; Roux, 2009).

Onderrig vind plaas wanneer daar 'n bedoeling is om te onderrig. Die onderliggende intensie, wat in terme van mikpunte of uitkomstige gestel word, vorm die doelstelling van onderrig (Klopper, 2005; Nieuwoudt, 1998, p. 34; Spady, 2008). Die studie fokus vervolgens op onderrig in die Grondslagfase.

3.1.2 Die Grondslagfase-onderwyser



Figuur 3.2: Onderrig in die Grondslagfase

In hierdie gedeelte beklemtoon die bostaande figuur onderrig en die onderwyser in die Grondslagfase-klas. Daar word weer klem gelê op die Grondslagfase-leerder (kyk 2.3) en op die feit dat die Grondslagfase-onderwyser deeglike kennis oor die Grondslagfase-leerder behoort te hê.

3.1.2.1 Die Grondslagfase-onderwyser en die graad 1-leerder se skoolgereedheid

In 'n poging om die graad-1 leerder teen moontlike leermislukkings te beskerm, word skool- en leergereedheid gereeld onder die soeklig geplaas aangesien mislukte leerervarings 'n negatiewe effek het wat tot in die volwasse jare strek (Papatheodorou, 2011). 'n Leerder se omgewing, vroeë ervarings en vlak van onderrig het 'n beduidende effek op sy/haar leer en ontwikkeling. Onderrig in die vroeë kinderjare is 'n belegging wat uitstaande resultate vir die land kan oplewer. Onderwysfases behoort op mekaar te volg met leerplanne en werkmodes wat aanvullend saam werk tot die leerder se opvoeding en gereedmaking vir die klank-, spel- en skryfwerk wat in graad 1 vereis word (Le Roux, 2011).

Die afskeep van sekere elementêre stappe kan tot gevolg hê dat die graad 1-onderwyser waardevolle tyd sal moet afstaan aan die herstel van die basis wat gedurende die voorskoolse jare gelê moes word (Erasmus, 2012; Davin & Van Staden, 2004, p. 5). Leerders is gewoonlik gereed om formele onderrig en leer te betree in graad 1, direk ná die voltooiing van skoolgereedheidsprogramme in die voorskoolse skooljaar. Die doel van die graad R-jaar is om leerders in alle fasette so ver as moontlik te ontwikkel deur stimulerende aktiwiteite en speelgeleenthede aan te bied waardeur leerders vaardighede kan aanleer. Die graad R-jaar vorm deel van die informele onderrigfase waartydens jong leerders deur middel van spel leer (Davin & Van Staden, 2004, p. 5; Erasmus, 2012).

Wanneer Grondslagfase-leerders vir die eerste keer skool toe gaan, mag hulle die situasie as uitdagend beleef ten opsigte van die emosionele, fisieke, sosiale en kognitiewe vereistes wat aan hulle gestel word. Die graad 1-onderwyser moet 'n veilige omgewing vir onderrig-leer daarstel waarin die geleentheid gegee word vir selfekspresie en die opbou van selfvertroue, sodat persoonlike ontwikkeling ondersteun word. Om elke leerder die geleentheid te gee om op 'n persoonlike wyse te ontwikkel, sal die onderwyser kennis moet dra van die holistiese ontwikkelingsbehoefes van elke leerder in haar klas (individueel en in groepsverband). Die individuele behoeftes van leerders moet geïdentifiseer word, sodat die onderwyser dit kan akkommodeer en sensitief daarop kan reageer (Du Toit & Kruger, 1991, pp. 126-132; Erasmus, 2012; Klopper, 2005; Le Roux, 2011).

Leerders spandeer 'n groot deel van hul dag tydens hul vormingsjare in die klas by die skool, by dieselfde onderwyser. Hierdie tydperk is vir die leerder belangrik vir karaktervorming, lewensuitkyk en sukses vir sy/haar toekoms (Le Roux, 2011; Powell & Solity, 1990, p. 111). Die leerders se persepsies hoe die onderwyser teenoor hulle voel, beïnvloed hul selfbeeld, ideale, verwagtings, motivering, skoolbesoek, kladdiscipline, en houding teenoor spesifieke vakke, sowel as teenoor die skool en onderwysers (Le Roux, 2011; Masutha & Ackermann, 1999, p. 243; Powell & Solity, 1990, pp. 111-113; Torres, 2000, p. 264). Volgens De Wet (2004) en Wilmot (2000, p. 12) kan die besluit om 'n onderwyser te word nie ligtelik opgeneem word nie, want om 'n onderwyser te wees,

... is a mission in life and not just another job...the responsibility of guiding the development of the emotion and the intellect to our usual human ability is awesome.

3.1.2.2 Die Grondslagfase-onderwyser en die graad 1-leerder se fisiese ontwikkeling

Grondslagfase-onderwysers behoort kennis te dra van fisieke abnormaliteite by leerders sodat probleme en agterstande vroeg geïdentifiseer en aangespreek kan word. Hierdie fisieke gebreke sluit in leerders wat probleme ten opsigte van sig, gehoor, spraak, hand-oog-koördinasie, ruimtelike oriëntasie, visuele asook ouditiewe diskriminasie, geheue en opeenvolging, voorgrond- en agtergrondonderskeiding, patroonvorming, assosiasie, kopiëring en logiese denke ervaar (Le Roux, 2011; SA, 2003b, pp. 35-36).

Die fisiese ontwikkeling (liggaamlike groei en ryping) van die Grondslagfase-leerder bied moontlikhede vir motoriese beheer en vaardighede (Du Toit & Kruger, 1991, p. 30). Die fisiese, emosionele en intellektuele ontwikkeling van die Grondslagfase-leerder geskied nie noodwendig op 'n voorspelbare wyse nie, want sommige leerders ontwikkel later of vinniger ten opsigte van 'n sekere aspek (Erasmus, 2012; Du Toit & Kruger, 1991, p. 30; Klopper,

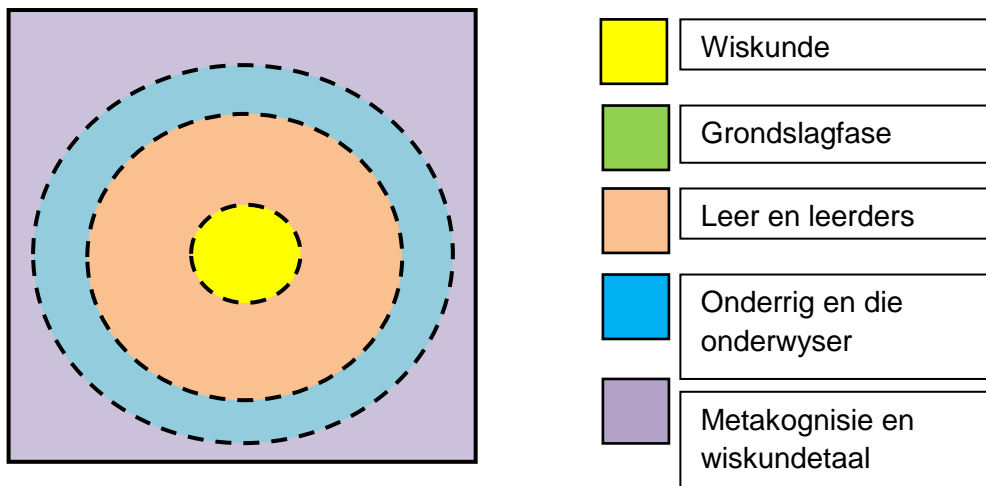
2005; Le Roux, 2011; Louw, Van Ede & Louw 1998, p. 326). Huislike agtergrond, gesinsgrootte, woonomstandighede, sowel as die skoolomgewing het 'n invloed op vroeë kinderontwikkeling (kyk 2.3) (Bronfenbrenner & Evans 2000, p. 116; Erasmus, 2012). Die Grondslagfase-onderwyser behoort bewus te wees van die groeipatrone van die individuele leerder (Le Roux, 2011; Weinstein & Rosen, 2003, p. 26). Sy behoort ook kennis te dra van die vakke wat vir die Grondslagfase voorgeskryf is en die tyd wat vir elke leerprogram voorgeskryf is, om sodoende die holistiese ontwikkeling van leerders te bevorder (DBE, 2011).

Indien die graad 1-onderwyser bogenoemde faktore in ag neem in die leeromgewing wat sy skep, sal dit leerders baie help om hul volle potensiaal te bereik (Le Roux, 2011; Van Rensburg, 2006).

3.1.2.3 Die Grondslagfase-onderwyser as lewenslange leerder

Daar word van onderwysers verwag om lewenslange leerders en navorsers te wees (kyk 3.1.1.2) (Barkhuizen & Steyn, 2011). Volgens Klopper (2005) en Slabbert (1991, p. 88) is 'n persoon wat meta-leervaardighede (MK: kyk 3.2) toepas, 'n lewenslange leerder wat effektief en onafhanklik kan leer. Aktiewe leervaardighede en prosesse (bv. aandag gee; herhaling; transformasie; kodering; storing en herroeping van inligting/kennis ten opsigte van verskillende tipe leerstrategieë en die toepassing daarvan) behoort deur Grondslagfase-onderwysers bemeester te word (Klopper, 2005; Weinstein & Meyer, 1994, p. 17). Sodoende sal die onderwyser nie net self kennis verwerf nie, maar ook die vaardigheid bemeester om nuwe inligting te bekom en 'n lewenslange leerder te word (Fincher, 1994, p. 55; Klopper, 2005; Pretorius & Lemmer, 1998, p. 3; Roux, 2009). Onderwysers wat self inligtingsbronne kan ontgin, kan lewensvaardighede beplan en onderrig wat die onmiddellike omgewing en leefwêreld van die Grondslagfase-leerder weerspieël en aanspreek (MK: kyk 3.2) (Le Roux, 2011).

3.1.3 Die onderwyser as wiskundeonderwyser



Figuur 3.3: Onderrig en leer van wiskunde

In die bostaande figuur word onderrig en leer van wiskunde met die fokus op metakognisie en wiskundetaal as basis uitgebeeld (die Grondslagfase as sodanig word in hierdie gedeelte uitgelaat). Daar sal vervolgens na die onderrig en leer van wiskunde op skool – nie net in die Grondslagfase nie – gekyk word.

Die onderwyser se kennis van wiskunde, leerders en fasiliteringstrategieë beïnvloed die kwaliteit van haar leerders se leer (Ball & Bass, 2002; Bryan, 1999; Roux, 2009). Die wiskundeonderwyser behoort goeie selfkennis te hê, bewus te wees van haar voorkeure vir sekere onderrigstrategieë, en die effek wat haar onderrig op leerders het. Haar kennis aangaande leerders behoort ook in ag geneem te word wanneer aktiwiteite vir onderrig-leer ontwikkel en uitgevoer word (MK: kyk 3.2). 'n Bewustheid van leerders se voorkennis, doelwitte, motivering, oortuigings en ander veranderlikes is van kritieke belang in die onderwerp en implementering van onderrig (MK: kyk 3.2) (Fourie, 2010; Klopper, 2005; Weinstein & Meyer, 1991, p. 22). Die aanvangsles behoort doelgerig beplan te word en wanneer onderwysers vir 'n wiskundeles voorberei, moet hulle die metakognitiewe strategieë (MK: kyk 3.2.) wat hulle wil implementeer, behoorlik beplan sodat leerders verskillende strategieë kan aanleer om struikelblokke van probleemoplossing te oorkom (Barbé, Bosch, Espinoza & Gascón, 2005; Kazima, Pillay & Adler, 2008; Van der Walt & Maree, 2007).

Die doel van wiskundeonderrig behels dat onderwysers nie net die inhoud/temas van wiskunde moet verstaan nie, maar ook hoe leerders wiskunde leer en in verskillende fases ontwikkel, wat pedagogiese inhoudskennis impliseer (kyk: 3.1.3.1) (Ball & Bass, 2000; Ball et al., 2008; Ball et al., 2001; Ball, Bass & Hill, 2004; Even, 1990; Fennema & Franke, 1992; Fourie, 2010; Kazima, Pillay & Adler, 2008; McNamara, 1991; Roux, 2009; Shulman, 1986, 1987; Van der Walt & Maree, 2007). Die onderwyser behoort funksionele kennis van

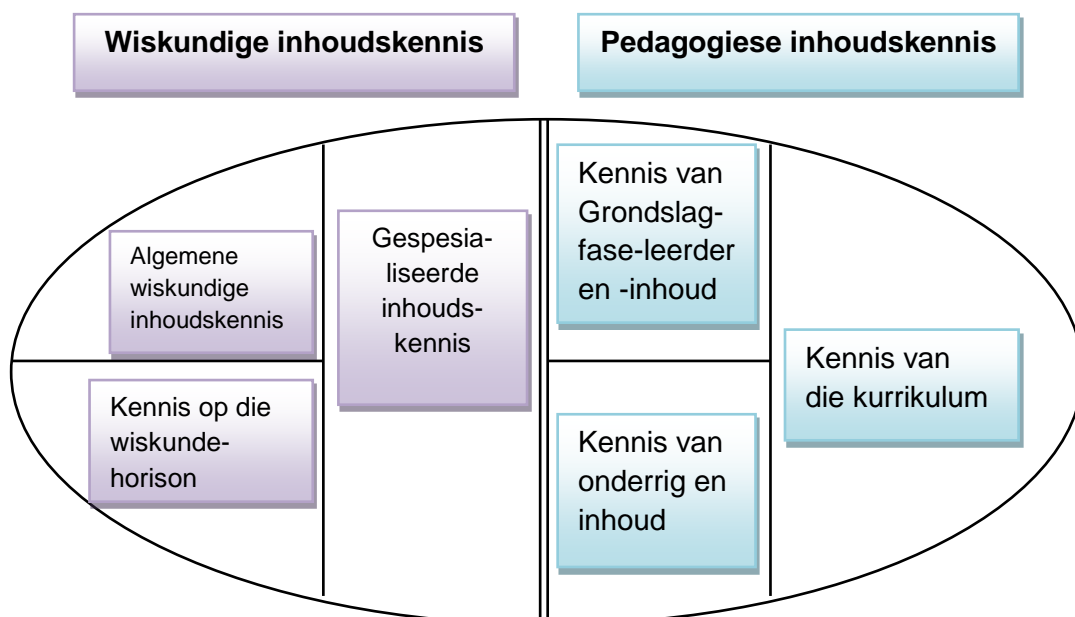
wiskunde te hê, en moet die taal (WT: kyk 3.3) en struktuur van wiskunde verstaan. Dit sluit die vermoë in om te bepaal of prosedures wat leerders gebruik het om by 'n antwoord uit te kom, korrek is (MK: kyk 3.2) (Grossnickle, Reckzeh, Perry & Ganoe, 1983; Fourie, 2010; Van der Walt & Maree, 2007). Vygotsky (1978) meen 'n leerder se denk- en probleemoplossingsvermoëns (MK: kyk 3.2) val in drie kategorieë, naamlik:

- dit wat die leerder onafhanklik kan oplos,
- dit wat leerders met behulp van ondersteuning kan oplos, en
- dit wat leerders nie sonder hulp kan oplos nie.

Dit is belangrik dat leerders gelei word om strategieë aan te leer sodat hulle die aktiwiteite wat hulle aanvanklik met hulp doen, later self kan oplos. Verder meen Borchelt (2007, p. 2) dat leer bepaal word deur die interaksie tussen die leerder se huidige kennis binne die sosiale konteks en die probleem wat opgelos behoort te word. Hierdie benadering ondersteun Vygotsky (1978) se idee dat hoër-orde denke eers oorgaan in aksie (konkreet) en dan in denke.

3.1.3.1 Die wiskunde-onderwyser se kennis

Figuur 3.4 hieronder verdeel die komponente van die wiskundeonderwyser se kennis in twee gedeeltes: Wiskundige inhoudskennis (algemene wiskundige inhoudskennis; kennis op die wiskundehorison; gespesialiseerde inhoudskennis) en Pedagogiese inhoudskennis (kennis van Grondslagfase-leerder en -inhoud; kennis van onderrig en inhoud; kennis van die kurrikulum). Beide word uitgebeeld in die onderstaande figuur en word vervolgens bespreek.



Figuur 3.4: Wiskundige en pedagogiese inhoudskennis

Aangepas uit: Depaepe, Verschaffel & Kelchtermans (2013); Hill, Ball & Schilling (2008)

Figuur 3.4 dui op die twee tipes kennis – wiskundige inhoudskennis en pedagogiese inhoudskennis – wat 'n onderwyser behoort te hê om suksesvol tydens onderrig-leer van wiskunde te wees. Die figuur dui op die kennis wat onderrig gaan word en hoe dit onderrig gaan word.

Ball en McDiarmid (1990), Bukova-Güzel, Cantürk-Günhan en Kula (2013); Gess-Newsome (1999), Grossman (1990), Marks (1990), Verloop, Van Driel en Meijer (2001), het 'n studie van pedagogiese inhoudskennis gemaak. Dit behels die kennis om vakkennis toeganklik te maak sodat leerders dit kan verstaan en aan die leerproses kan deelneem. Inhoudskennis verwys na wat die onderwyser weet, hoeveel sy weet, en hoeveel sy veronderstel is om te weet (Ball & McDiarmid, 1990; Leavit, 2008; Shulman, 1986; Van der Walt & Maree, 2007). Pedagogiese inhoudskennis speel 'n belangrike rol tydens onderwysers se onderrig en wanneer 'n wiskundeonderwyser oor vakkennis en pedagogiese inhoudskennis beskik, moet sy in staat wees om daardie kennis aan leerders oor te dra en dit vir hulle toeganklik maak (Roland, Turner, Thwaites & Huckstep, 2009; Roux, 2009).

3.1.3.2 Die wiskundeonderwyser as effektiewe opvoeder

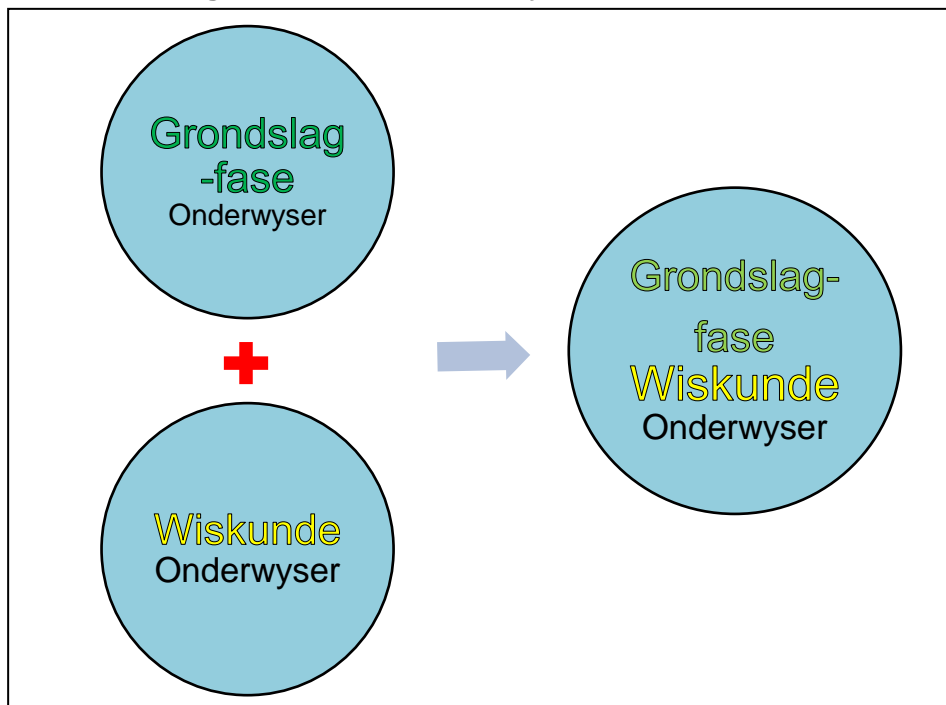
Die wiskundeonderwyser behoort 'n omgewing te skep wat bevorderlik is vir die leer van wiskunde (Brumbach, Ashe, Ashe & Rock, 1997; Fourie, 2010; Gordon & Browne, 2008, p. 328). Wiskundeonderwysers behoort vir leerders te demonstreeer presies hoe om te leer; die betekenis aanleer van wat dit behels om te dink oor hul denke (MK: kyk 3.2); en hoe om 'n probleemoplosser te word wat nie net 'n 'resep' volg sonder begrip en insig nie (Van der Walt, 2007). Ball et al. (2004) meen die wiskundeonderwyser behoort gedurig leerders se denke in ag te neem en toepaslike leersituasies te skep. Sy behoort te luister na hoe leerders vrae beantwoord, sodat sy vrae kan stel wat denke bevorder (Fourie, 2010).

Doelwitstelling behoort verband te hou met die onderrigstrategieë wat die onderwyser aanwend. Die onderwyser behoort 'n verskeidenheid wiskundebenaderings en -strategieë tydens die wiskundeles te gebruik en moet vinnige evaluasies van leerders se verduidelikings en argumente kan maak. Die onderwyser behoort die kurrikulum te interpreteer en verduidelik aan leerders sowel as ouers.

Uit die literatuur blyk duidelik die belangrike rol wat die wiskundeonderwyser in die onderrig van wiskunde speel. Die werk van 'n wiskundeonderwyser is verskillend van dié van ander wiskundiges, want sy behoort onderrig-leer van wiskunde te bevorder (Ball et al., 2004; Hill, Rowan & Ball, 2005; Kazima, Pillay & Adler, 2008; Van der Walt, 2011).

In die literatuur word verskillende eise ten opsigte van wiskunde onderrig aan wiskundeonderwysers gestel: ontwerp akkurate wiskundige verduidelikings wat verstaanbaar vir leerders is (WT: kyk 3.3) en gebruik verstaanbare definisies (WT: kyk 3.3) (Ball et al., 2004; Roux, 2009). Verduidelik en interpreteer idees versigtig, sodat wiskundige en pedagogiese beoordelings oor leerders se vrae, oplossings, probleme en insigte gemaak kan word. Reageer produktief op leerders se vrae en nuuskierigheid (Botha, 2005; Fourie, 2010; Van Staden, 2005). Besluit oor die kwaliteit van onderrighulpmiddels en verander dit as dit nodig is. Vra vir leerders goeie wiskundige vrae, stel probleme wat produktief is vir leerders se leer (MK: kyk 3.2) en assesseer leerders se wiskundige leer en vordering (MK: kyk 3.2) (Ball et al., 2004, p. 59).

3.1.4 Die Grondslagfase-wiskundeonderwyser



Figuur 3.5: Die Grondslagfase-wiskundeonderwyser

Die Grondslagfase-onderwyser neem alle aspekte van die Grondslagfase in ag, terwyl die wiskundeonderwyser alle aspekte van wiskunde in ag neem – wat impliseer dat die Grondslagfase-wiskundeonderwyser 'n kombinasie van albei in ag neem.

Leerders in die Grondslagfase behoort aangemoedig te word om te dink en te praat oor kennis, waardes en gesindhede, en dit prakties toe te pas of te demonstreeer (MK: kyk 3.2 en WT: kyk 3.3) (SA, 2003a, p. 80). Die Grondslagfase-leerder behoort tydens aktiwiteite vir onderrig-leer die geleentheid te kry om vaardighede soos identifisering van probleme, probleemoplossing, asook denkvaardighede soos ingeligte besluitneming en onafhanklike keuses, te ontwikkel (MK: kyk 3.2) (SA, 2003a, p. 80).

Die onderwyser behoort van die leerder se aangebore, intuïtiewe en eksperimentele kennis van syfers en ruimte gebruik te maak as wegspringplek om leer te bevorder (Fourie, 2010). Die leerders leer tel deur gebruik te maak van telrympies (kyk 2.3.1.2) en kan tel voordat hul begrip van die simbole en die betekenis vasgelê is. Taylor (2004, p. 346) en Fourie (2010) meen wiskunde is die verhouding tussen getalle en voorwerpe, wat een-tot-een-afparing (kyk 2.4.6.2) impliseer. Grondslagfase-onderwysers wat goeie konstruktivistiese onderrigstrategieë gebruik, meen die konsep moet eers vasgelê wees en dan behoort die leerders bevoeg te wees om hul eie algoritmes te verduidelik (MK: kyk 3.2 en WT: kyk 3.3) (Fourie, 2010).

In die Grondslagfase-klas gaan die aanleer van wiskundekonsepte daarom om dit op die gepaste tyd aan te leer sowel as om genoegsame blootstelling aan nuwe konsepte te gee. 'n Belangrike oorsaak van probleme in Grondslagfase-wiskunde is die feit dat leerlinge nie vir formele onderrig gereed is nie. Gereedheid vir wiskunde staan in verband met neurologiese ryping ('n fisiese en biologiese groeiproses) (De Witt, 2009, p. 184; Fourie, 2010; Grové & Hauptfleisch, 1992, p. 234; Le Roux, 2011).

Leerders se houdings en prestasies kan positief of negatief deur 'n onderwyser bepaal word (Fourie, 2010; Kolstad, Hughes & Briggs, 1994). Grondslagfase-onderwysers kan óf positief voortbou op dit wat die ouers gebou het en 'n sterker belangstelling en beter prestasie bevorder, óf 'n negatiewe houding en swakker prestasie as waartoe die leerder instaat is, ontwikkel (Fourie, 2010). Dit is voordelig wanneer Grondslagfase-onderwysers self wiskunde verstaan, aangesien die leerders dan makliker gehelp kan word met die ontwikkeling van hul eie wiskunde-idees (Haynes, Cardno & Craw 2007, p. 2; Fourie, 2010; Perry & Dockett, 2007; Spangenberg; 2008, p. 18). Empiriese navorsing bewys dat probleme met wiskunde moontlik reeds voor graad 3 ontstaan en indien probleme nie geïdentifiseer en geremedieer word nie, dit reeds te laat is om die probleem reg te stel in die latere grade (Fourie, 2010).

3.1.4.1 Probleemoplossing

Probleemoplossing is 'n manier van dink; 'n manier om situasies te analiseer; om vaardighede te gebruik om te redeneer wanneer probleme nie deur memorisering opgelos kan word nie, en om reeds verworwe kennis toe te pas om 'n probleem op te los (Geduld, 2011; Roux, 2009; Schoenfeld, 1985a; 1992). Dit is om jouself te verdiep in die probleemoplossingsproses en om bestaande ervarings sowel as bestaande kennis toe te pas om die probleem op te los (Roux, 2009; Schoenfeld, 1985; 1992). Wanneer wiskunde gefasiliteer word, word probleemoplossing gesien as 'n belangrike wyse om leerders kognitief en metakognitief betrokke te maak. Probleme word in drie fases opgelos, naamlik vooraf beplanning; die letterlike oplos van die probleem; en kontrole en evaluasie van asook

refleksie oor die oplossing (Artzt & Armour-Thomas, 1992; Roux, 2009; Van der Walt, 2011). Vervolgens sal daar nou na refleksie gekyk word.

3.1.4.2 Die Grondslagfase-wiskundeonderwyser en metakognisie

Tydens die wiskundeles word die onderwyser gesien as 'n probleemoplosser – 'n persoon wat probleme kan oplos en wat ook die leerders bystaan om self probleme deur metakognisie op te los. Die onderwyser behoort vir die leerders metakognitiewe strategieë en vaardighede aan te leer (Artzt & Armour-Thomas, 2001; Hartman, 2001b; Van der Walt, 2011). Dit beteken dat leerders nie net intellektueel uitgedaag moet word nie, maar dat hulle ook die nodige ondersteuning en leerstrategieë moet kan aanleer. Van der Walt (2011) verwys na metakognitiewe kennis en vaardighede tydens die beplannings-, aanbiedings- en refleksie-/hersieningsfase. Die onderwyser se kennis, bevindings, doelwitte en denkprosesse is metakognitiewe komponente wat gebruik word tydens leer. Hierdie komponente behoort aangewend te word voor, gedurende en na die onderrig van leer (Artzt & Armour-Thomas, 2001). Die onderwyser se kennis behoort geïntegreerd te wees; dit moet bestaan uit multidimensionele sisteme van interne inligting (kennis en verstaan) oor leerders, die leerkonteks, die fasilitering van leer en wat die leer van wiskunde beïnvloed (Fennema & Frank, 1992; Shulman, 1986; Van der Walt, 2011). Die onderwyser behoort die onderrig-leer van wiskunde te beplan, te monitor, te reguleer, te assesseer, te evalueer en daaroor te reflekteer (Artzt & Armour-Thomas, 1992).

3.1.4.3 Die belangrikheid van metakognisie (MK), kritiese denke en wiskundetaal (WT)

Howie (2007) meen dat die tekort aan hoër-orde denke, kritiese denke en taalvermoëns (MK: kyk 3.2 en WT: kyk 3.3) bydra tot leerders se swak prestasie in wiskunde (Howie, 2007), en Claasen (2010) het Suid-Afrikaanse leerders se blootstelling aan en stimulering van kritiese denke ondersoek. Goeie taalvermoë (WT: kyk 3.3) (om 'n taal vlot te gebruik) is nodig vir kritiese denke (MK: kyk 3.2) en vir probleemoplossing wat verband hou met denke en leer (WT: kyk 3.3 en MK: kyk 3.2) (Bauer, Holmes & Warren, 2006; Feuerstein, 2007; Grosser & Nel, 2013; Krashen & Brown, 2007; Nel & Nel, 2012; Nisbett, Peng, Coi & Norenzayan, 2001; McPeck, 1990; Paul, 2004). Taal hou verder verband met die vermoë om te kan verstaan en om duidelik denke te kommunikeer/verwoord in akademiese kontekste (MK: kyk 3.2) (Grosser & Nel, 2013; Lun, Fischer & Ward, 2010; Nel & Nel, 2012; Van der Silk & Weideman, 2008;). Wanneer 'n leerder se taalvermoëns nie op standaard is nie, vind hy/sy dit uitdagend om hoër-orde kognitiewe bewerkings, aksies en prosesse uit te voer wat belangrik is in die onderrig-leer van wiskunde (Donald et al., 2006). Akademiese taalvermoë behels twee komponente, naamlik kennis van die akademiesetaal wat gebruik word in 'n spesifieke konteks, en taal wat verbind word aan 'n sekere vak, in hierdie geval wiskunde.

Taalbevoegdheid van die onderwyser in die taal waarin sy onderrig, moet van só aard wees dat sy die leerders deurentyd stimuleer en so 'n bydrae tot hul denkvermoëns maak (MK: kyk 3.2) (Grosser & Nel, 2013).

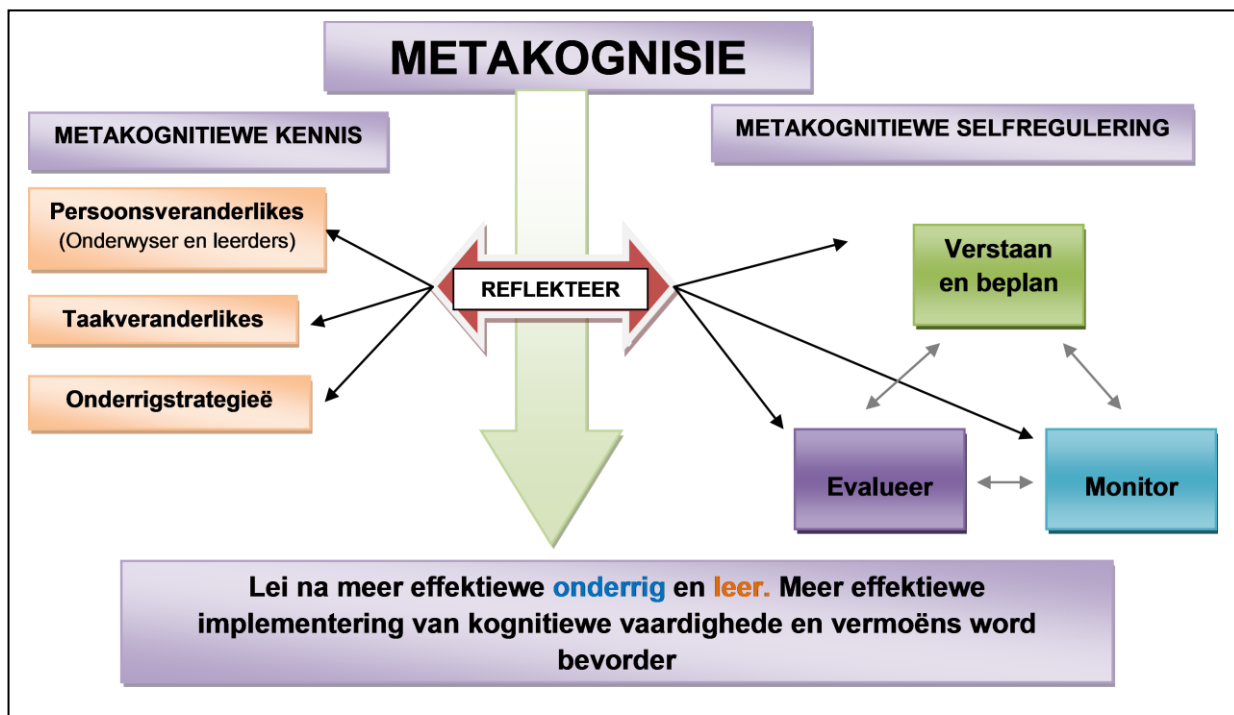
Daar sal vervolgens breedvoerig na metakognisie en wiskundetaal gekyk word. Metakognisie sal eerste aangebied word.

3.2 METAKOGNISIE

3.2.1 Doel van metakognisie

Metakognisie word beskryf as 'n leerder se vermoë om by kognitiewe aktiwiteite aan te pas en om beter begrip van die werk wat gedoen word te toon (Brown & Palinscar, 1982; Van der Walt & Maree, 2007). Effektiewe denke, leer en leerfasilitering benodig gedurige kontrole en 'n spesifieke doel. Die onderstaande figuur verduidelik metakognisie in terme van metakognitiewe kennis en metakognitiewe selfregulering.

3.2.2 Beskrywing van metakognisie



Figuur 3.6: Metakognisie

Aangepas uit: Van der Walt & Dolk (2012) (sien ook Figuur 1.1)

Die navorsers het Figuur 1.1 aangepas en weer hier gebruik, aangesien dit vir die doeleindes van hierdie studie metakognisie die beste beskryf. Metakognisie is nie 'n eenheidsproses nie, maar bevat talle aspekte en elemente wat elkeen op verskillende wyses tot die verbeterde

kognitiewe funksionering en ontwikkeling van leerders bydra. Hierdie aspekte en elemente werk interaktief op mekaar in (Whitebread, 1999). Daarom gaan vervolgens gekyk word na metakognitiewe kennis (3.2.2.1); metakognitiewe selfregulering (3.2.2.2), refleksie (3.2.2.3) en refleksie en die onderwyser (3.2.2.4).

3.2.2.1 Metakognitiewe kennis

Tabel 3.1: Metakognitiewe kennis

Metakognitiewe komponent	Tipe	Terminologie
Metakognitiewe kennis	Persoonsveranderlikes Onderwysers en leerders se selfkennis en die faktore wat kognisie beïnvloed	Persoon en taakkennis; selferkenning; epistemologiese begrip; verklarende kennis (Wat?)
	Taakveranderlikes Bewustheid van kognisie en kennis oor strategieë	Kennis van prosedures en strategieë (Hoe om?)
	Strategieë Kennis van hoe en wanneer 'n gegewe strategie gebruik behoort te word.	Voorwaardelike kennis (Wanneer?)

Aangepas uit: Cross & Paris (1988); Flavell (1979); Kuhn & Dean (2004); Lai (2011); Paris & Winograd (1990); Schraw et al. (2006); Schraw & Moshmann (1995); Van der Walt & Dolk (2012)

Tabel 3.1 dui daarop dat metakognitiewe kennis in drie dele verdeel is, naamlik persoonsveranderlikes, taakveranderlikes en strategieë. Die onderwysers en leerders oorweeg gedurig hierdie veranderlikes in die beplanning, uitvoer en evaluering van lesse/take.

Tydens die gebruik van kognitiewe strategieë word die kognitiewe proses gefasiliteer, terwyl metakognitiewe strategieë/vaardighede die volgende behels: beplanning, monitering, kontrole, evaluering van die uitkomst en deurlopende refleksie (Flavell, 1979).

3.2.2.2 Metakognitiewe selfregulering

Tabel 3.2: Metakognitiewe selfregulering

Metakognitiewe komponent	Tipe	Beskrywing
Metakognitiewe selfregulering	Verstaan en beplanning (Voor die les)	Beplanning Identifikasie en seleksie van gepaste strategieë en die toewysing van hulpbronne
	Monitor (Gedurende die les)	Monitor en reguleer kognitiewe ervarings
	Evalueer (Na afloop van die les)	Evaluering van strategieë, take, hulpbronne en leerders

Aangepas uit: Cross & Paris (1988); Flavell (1979); Lai (2011); Paris & Winograd (1990); Schraw et al. (2006); Schraw & Moshman (1995); Van der Walt & Dolk (2012); Whitebread et al. (2009)

Metakognitiewe selfregulering is die uitoefen van keuses (Hoyle, 2010, p. 91; Huijsamer, 2012; Zimmerman, 1994, p. 8). 'n Leerder kies of hy/sy 'n gegewe taak wil uitvoer (motivering); hoe die taak uitgevoer moet word (die gebruik van strategieë); wanneer om die taak te voltooi (beheer oor tyd); die vlak waarop die taak uitgevoer moet word (werkverrigting); waar die taak uitgevoer moet word (fisiese omgewing) en saam met wie die taak voltooi moet word (sosiale omgewing).

Die onderwyser gebruik beplanning (voor die les), monitering (gedurende die les) en evaluering (na afloop van die les), wanneer sy haar leerders in wiskunde onderrig. Die onderwyser behoort gedurig te bepaal of dit wat sy doen, doeltreffend is. Dit word gedoen deur refleksie, wat volgende aangebied gaan word.

3.2.2.3 Refleksie

Reflektiewe praktyke help om die verhoudings tussen *wat*, *hoe*, *wanneer* en die *effektiwiteit* van wat gedoen moet word, te verstaan. Deur middel van refleksie kan onderwysers en leerders insig en begrip bekom om leer te verbeter. Reflektiewe praktyke help met vier tipes leer: affektiewe leer (leer deur gevoel en emosie); kognitiewe leer (kreatiewe leer); positiewe-aksie leer (om denke en gevoel in etiese en morele aksie om te skakel) en sosiale leer (om by en saam met ander te leer).

Refleksie behels bewuswording, aanvaarding, kreatiwiteit, ontwerp en beoordeling. Die volgende vraagwoorde bevorder refleksie: verduidelik, stel in kennis, konfronteer en herstruktureer (Ghaye et al., 2008; Smyth, 1991). Reflektiewe prosesse kan nie los staan van ondervindings of ervarings nie. Refleksie as 'n proses is gegrond op leer en denke. Leerders en onderwysers reflekteer om sodoende iets te leer, of hulle leer as 'n resultaat van refleksie (Dewey, 1933; Moon, 2004). Geleide refleksie is 'n proses van selfondersoek van die leerder en/of onderwyser om te besef wat wenslike en effektiewe praktyke is. Refleksie gee 'n stem aan persoonlike kennis, idees en opinies. Leerders en/of onderwysers leer om te praat en in dialoog te tree oor leer (WT: kyk 3.3) (Fourie, 2010; Johns, 2002).

Kritiese refleksie gebruik die reflektiewe proses om sistematies na praktyke soos take, lesse, leer en onderrig te kyk. Dit is belangrik dat *wanneer* daar gereflekteer word, die uitkoms van die refleksie *geïmplementeer* word, sodat onderwysers en leerders kan leer uit aksies (Rolfe et al. 2001; Roux, 2009; Shraw, 2001).

3.2.2.4 Refleksie en die onderwyser

Onderwysers bied aan leerders die kennis wat hulle as onderwysers bevoeg genoeg is om te bied, volgens hul eie wiskundige kennis en oortuigings oor wiskunde, wiskundeleerders en wiskundeonderrig. Onderwysers behoort aan leerders te beskryf wat hulle doen (WT: kyk 3.3). Refleksie is 'n proses wat daarop gemik is om aan onderwysers en/of leerders vorm, rigting en doel te gee deur inspeksie en kritiek. Sodra onderwysers tyd maak om te reflekteer, behoort leerders te leer uit hul ondervindings van onderrig. Sodoende kan die onderwyspraktyk vorentoe beweeg. Onderwysers behoort motiveerders en doeltreffende reflekteerders van leer te wees sodat die onderrigproses voortdurend verbeter en vernuwe kan word. Refleksie het die mag om verandering te weeg te bring. Die sukses lê daarin om te reflekteer en gedurig terug sowel as vorentoe te kyk wanneer nuwe besluite tydens die onderrig-leer van wiskunde gemaak word (Fulton, 2011; Boud, Keogh & Walker, 1985).

Hilton (1986) meen dat wiskunde nie sonder begrip geleer kan word nie en daarom is dit belangrik dat leerders nie slegs deur die memorisering van formules wiskunde toepas nie, maar dat hulle wiskunde as 'n deurlopende sistematiese refleksie sien en sodoende 'n kapasiteit vir wiskunde opbou. Al is dit moontlik om antwoorde in simbole en vergelykings te gee, behels sistematiese refleksie die presiese verbale uitdrukking (WT: kyk 3.3) (Jamison, 2000, p. 48).

Skoolwiskunde sluit die oplos van nie-roetine probleme in. Uit bogenoemde navorsing kan daar gesê word dat metakognisie onderwysers en leerders help om nie-roetine probleme op te los. Dit is dus belangrik dat metakognisie vanaf 'n jong ouderdom ontwikkel en geïmplementeer behoort te word.

3.2.3 Ontwikkeling van metakognisie

Borkowski, Estrada, Milstead en Hale (1989) beskryf metakognisie vanuit 'n ontwikkelingsperspektief. Hulle meen dat leerders van jongs af waarneem hoe ander individue probleme oplos, en getuies is van ander se strategiese gedrag en hul positiewe uitkomst. Jong leerders leer hierdie gedrag deur middel van modellering en direkte onderrig. Metakognisie en metakognitiewe strategieë is vaardighede wat geoefen, gefasiliteer, verbeter en aangeleer kan word (Van der Walt et al., 2006).

Schneider en Lockl (2002) vergelyk die ontwikkeling van metakognisie met die ontwikkeling van verklarende metageheue. Dit is belangrik dat die jong leerder werkwoorde soos “ken”, “dink”, “onthou” en “vergeet” behoort te verstaan. Jong leerders se verstaan van geheue is beperk (MK), maar hulle verstaan die werkwoorde.

Kuhn (2000) beskryf die ontwikkeling van metakognisie as 'n geleidelike beweging om beter kognitiewe strategieë te gebruik en die onbruikbare strategieë te vervang. Talle navorsers het inderdaad bevind dat metakognitiewe vermoëns met ouderdom verbeter (Cross & Paris, 1988; Hennessey, 1999; Kuhn & Dean, 2004; Schneider, 2008; Schneider & Lockl, 2002; Schraw & Moshman, 1995) en die onderstaande tabel dui vervolgens die ontwikkeling van metakognisie met ouderdom aan.

Tabel 3.3: Die ontwikkeling van metakognisie met ouderdom

Ouderdom	Ontwikkeling van metakognisie
3 – 5 jaar	Jong leerders is realiste wat leer deur te glo. In hierdie ouderdomsfase ontdek leerders dat sekere dinge wat hulle geglo het, verkeerd kan wees. Hulle leer ook dat mense se oortuigings kan verskil en dat sekere mense reg en ander verkeerd is. (Volwassenes ontdek dat mense se opinies oor sekere onderwerpe verskil maar dat dit nie impliseer dat iemand verkeerd is nie (Kuhn & Dean, 2004)). Leerders ontwikkel die vermoë om iets op verskillende maniere uit te druk en vind uit dat probleme meer as een oplossing kan hê. In meer onlangse navorsing is bevind dat alhoewel kognitiewe kennis met ouderdom ontwikkel, die 4-jarige leerder reeds op 'n baie eenvoudige vlak oor sy/haar eie denke kan teoretiseer. Leerders kan eenvoudige teorieë gebruik om hul eie leer te reguleer (Schraw & Moshman, 1995). Whitebread et al. (2009) het bevind dat leerders tussen die ouderdom 3 tot 5 jaar verbaal en nie-verbaal tydens probleemoplossing kan optree. Leerders kan eenvoudige kognitiewe kennis, kognitiewe regulering en regulering van emosionele en affektiewe gevoelens artikuleer.

6 – 7 jaar	Schraw en Moshman (1995) skryf dat kognitiewe kennis eerste te voorskyn kom, waar leerders so jonk soos 6 jaar oud al oor die akkuraatheid van hul kognisie kan reflekteer (Schraw & Moshman, 1995).
8 – 10 jaar	Konsolidering van kognitiewe kennis en kognitiewe refleksie is te sien by leerders in die ouderdomsgroep 8-10 jaar (Schraw & Moshman, 1995). Studies oor die metakognitiewe kapasiteit van die jong leerder het bevind dat metakognisie 'n vaardigheid is wat oor tyd ontwikkel (Flavell, 1979; Schraw & Moshman, 1995; Whitebread et al., 2009). Whitebread (2009) skryf dat leerders eers ná die ouderdom van 8-10 jaar volkome metakognitiewe vaardighede ontwikkel.
10 –14 jaar	Die vermoë om kognisie te reguleer verskyn volgende, en dat die monitering en evaluering van kognisie rondom die ouderdom 10-14 jaar as gevolg van beplanning verbeter (Schraw & Moshman, 1995). Die leerder vind dit uitdagend om tydens die uitvoer van 'n taak sy/haar eie denke te monitor en metakognitiewe teorieë te konstrueer. Beplanning is ook 'n vaardigheid wat laat ontwikkel, en het 'n belangrike effek op die vermoë om strategieë en bronne te gebruik en bepaal. Hierdie vermoë ontstaan eers teen die ouderdom van 10-14 jaar (Schraw & Moshman, 1995).

Monitering en evaluering van kognisie ontwikkel stadiger. Die konstruksie van metakognitiewe teorieë geskied laaste (indien wel). Hierdie teorieë help met die integrasie van kennis van kognisie en kognitiewe regulering. Leerders sal spontaan hierdie teorieë bou as hulle oor hul eie denke en leer reflekteer. Hierdie teorieë begin as informeel en implisiet en dit word meer formeel oor tyd (Schraw & Moshman, 1995).

Tabel 3.3 wys daarop dat die Grondslagfase-onderwyser moet poog om metakognitiewe kennis te ontwikkel, aangesien dit die basis lê vir selfregulering en latere interaksie tussen metakognitiewe kennis en metakognitiewe selfregulering.

3.2.4 Die onderwyser en die onderrig van metakognisie tydens wiskundeonderrig

Die onderwyser behoort gereeld te reflekteer oor die take, die aanbieding van take/lesse, take wat reeds voltooi is, en take waarmee die leerders besig is. Assessering van en refleksie oor die uitkomst behoort ook plaas te vind (Gravelek & Raphael, 1985; Van der Walt & Maree, 2007). Daarom is dit belangrik vir onderwysers om leerders te leer om strategieë te gebruik en om geleenthede te skep waartydens leerders self nie-roetine⁴

⁴Die sukses van wiskunde lê waarskynlik in die oplos van nie-roetine probleme (veral in die latere grade). Metakognisie help leerders om planne te maak om nie-roetine probleme op te los.

probleme kan oplos. Die gebruik van metakognitiewe strategieë bied leerders die geleentheid om dieper te delf in die leerproses en beter te presteer in wiskunde (Anderson, 2002). Metakognisie word aktief bestuur deur middel van refleksie (Ertmer & Newby, 1996; Van der Walt & Maree, 2007). Die onderwyser behoort metakognitiewe denke te demonstreer en leerders deur haar voorbeeld bewus te maak van metakognisie. Leerders behoort gelei te word tot die onafhanklike kies, gebruik, monitor en evalueer van die strategieë wat hulle aangewend het (Graham & Harris, 1993). Daar behoort geleenthede geskep te word vir leerders om oor hul denke te praat en om 'n woordeskat (WT: kyk 3.3) oor wiskunde en wiskundige denke op te bou (Israel, 2007). Leerders behoort daagliks met metakognisie te doen te kry en die onderwyser behoort dit in leerders se alledaagse lewe asook in haar onderrig in te bou (Pintrich, 2002).

Navorsers meen dat metakognisie aangeleer kan word (Cross & Paris, 1988; Dignath et al., 2008; Haller et al., 1988; Hennessey, 1999; Kramarski & Mevarech, 2003). Onderwysers behoort begrippe duidelik te maak en geleenthede te skep vir die leerders om in klein groepe te praat oor hul menings. Konseptuele konflik behoort aangemoedig te word wanneer leerders in praktiese inhoud onderrig word. Onderwysers behoort duidelike en doelgerigte instruksies met betrekking tot kognitiewe en metakognitiewe strategieë aan leerders te bied, en hulle moet verklarende prosedures en onderrig van voorwaardelike kennis gee (Cross & Paris, 1988; Schraw et al., 2006; Schraw, 1998). Die belangrikheid van instruksie deur die onderwyser word dus beklemtoon (Fourie, 2010; Hennessey, 1999).

Metakognisie is denke oor denke, en wanneer leerders metakognitief te werk gaan, het hulle kennis en begrip van drie areas, naamlik hulle verstaan hulself as leerders; hulle verstaan die gegewe taak; en hulle verstaan 'n verskeidenheid strategieë en hoe om dit in verskillende situasies aan te wend (Jetton & Dole, 2004; Roux, 2009). Hierdie vaardighede is belangrik om nie-roetine probleme in wiskunde op te los.

3.2.4.1 Redes vir die onderrig en leer van metakognisie

Daar is drie moontlike redes waarom metakognitiewe strategieë belangrik is:

- Dit stimuleer en ontwikkel die individu se denke om insig in sy eie denkprosesse te behou.
- Wanneer leerders hul eie denke beoordeel, lei metakognisie die leerder gedurende aktiwiteite in probleemoplossing.
- Die klaskamer behoort 'n omgewing te wees waar leerders en onderwysers interaksie kan hê en deur middel van besprekings ondersoek kan instel (Cardelle-Elawer, 1995).

Wanneer leerders toegerus word met metakognitiewe strategieë en vaardighede, behoort hulle onafhanklike, lewenslange leerders te wees, wat inligting suksesvol bemeester en probleme makliker oplos (Block, Israel, Bauserman & Welsch, 2005; Bonds, Bonds & Peach, 1992; Scruggs, Mastropieri, Monsan & Jorgerson, 1985).

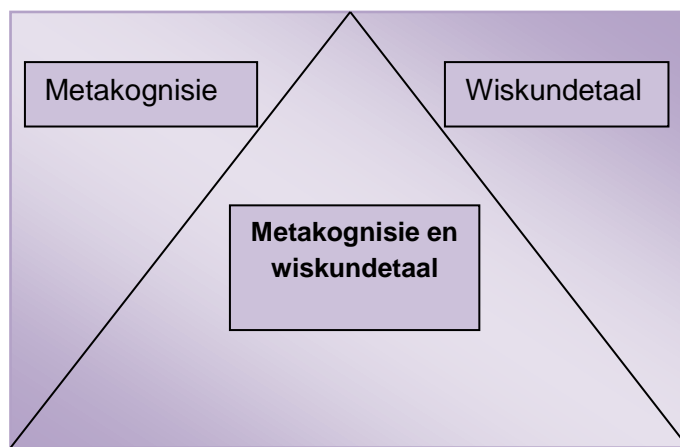
Metakognisie help leerders om onafhanklik en met selfvertroue 'n repertoire van denk- en leervaardighede te ontwikkel. Leerders leer hoe om self hul leer te reguleer, te evalueer en te assesser, dit word verder verbeter deur besluitneming en doelwitstelling. Die kwaliteit van hul denke verbeter en hulle raak bewus van sekere leerstyle en watter strategieë om in watter situasie te gebruik (Literacy Gains, 2008).

Metakognisie beteken die doeltreffende gebruik van leerdoelwitte, suksesvolle kriteria en beskrywende terugvoer; die herkenning van houdings en gewoontes wat leer beïnvloed; die identifiseer, kommunikeer en gebruik van sterkpunte en leervoorkeure tydens leer; die assessering van leersituasies; ontwikkeling van 'n aksieplan tydens refleksie; deelname aan gesprekke oor denke; soeke na duidelikheid en ondersteuning wanneer struikelblokke tydens leer opduik (Literacy Gains, 2008).

Leerders in alle grade kan gedeeltes van metakognisie gebruik, maar daar is verskeie redes waarom dit noodsaaklik is vir onderwysers om metakognitief ingestel te wees. Deur die gebruik van metakognisie word die leerders gehelp om beter toegang tot 'n verskeidenheid leersituasies te hê, om 'n beter woordeskaf te verwerf (WT: kyk 3.3) en om hul strategieë in verskillende areas aan te pas (Wood & Blanton, 2009). Die onderrig van metakognisie in die graad 1-klas kom vervolgens aan die beurt.

3.2.4.2 Die onderrig van metakognisie in die graad 1-klas

Daar is maniere om metakognisie te onderrig, maar in die graad 1-klas is slegs sekere van hierdie maniere van toepassing vanweë die leerders se jong ouderdom en beperkte vaardighede. Die onderwyser kan vir die leerders metakognisie aanleer deur hulle te vra om te verduidelik (WT: kyk 3.3) hoe hulle by die antwoord uitgekom het, watter proses hulle gevolg het, watter strategieë hulle aangewend het en watter hulpmiddels hulle gebruik het (tellers, getallelyn, vingers). Die onderwyser behoort die leerders aan te moedig om te praat oor die vordering wat hulle maak, en sy behoort hul strategieë te evalueer en alternatiewe strategieë vir hulle te wys. Sy behoort gereeld vir die leerders te vra: "wat as...?" (Costa, 2008).



Figuur 3.7: Metakognisie en Wiskundetaal in die onderrig-leer van wiskunde

Dit blyk uit Figuur 3.7 dat metakognisie en wiskundetaal in die onderrig-leer van wiskunde onderskei, maar nie geskei kan word nie. Die twee komponente komplementeer mekaar, want denke het taal nodig.

3.3 WISKUNDETAAL

Hermann Weyl (1922), soos aangehaal deur Jamison (2000, p. 48), beskryf wiskundetaal as volg:

Just as everybody must strive to learn language and writing before he can use them freely for expression of his thoughts, here too there is only one way to escape the weight of formulas. It is to acquire such power over the tool that, unhampered by formal technique, one can turn to the true problems.

Taal word beskryf as 'n belangrike instrument in die proses van onderrig-leer in wiskunde. Dit is 'n besondere verskynsel dat leerders 'n taal kan leer praat sonder dat hulle bewus is van die gesofistikeerde grammatika wat hulle gebruik. Dieselfde is waar ten opsigte van wiskundetaal, want tot op 'n sekere punt kan leerders sekere wiskunde doen en praat sonder om bewustelik sekere woorde te klassifiseer. Sekere sinne op die vlak van gevorderde wiskunde het gekompliseerde strukture wat makliker verstaan word as die basis van eenvoudige wiskundeterme. Die skryf van wiskundige begrippe behels kragtige bringereedskap (Marzano, 2005), en taal is die pedagogiese gereedskap vir die aanleer vir wiskundekonsepte (Jamison, 2000). Taal is 'n vorm van menslike gedrag wat die gebruik van klanke in betekenisvolle patrone insluit (Gordon & Browne, 2008, p. 486). Dieselfde is waar van wiskunde. Dit is 'n unieke, kenmerkende taal wat te doen het met simbole en skrifstelsels (Calitz, 2003, p. 88).

Wiskunde is meer as net getalle en bewerkings. Wiskunde is ryk aan konsepte en terminologie. Onderrigtaal behels komplekse taalvaardigheid. Om sukses in wiskunde te behaal behoort leerders 'n *soliede* begrip en wiskundetaal van konsepte te hê, sowel as goeie luistervaardighede – 'n belangrike aspek tydens die aanleer van wiskunde (Babineau, 2010). Volgens Harmon, Hedrick en Wood (2005) doen leerders sleg in wiskundetoetse omdat hulle die lees en taal van wiskunde uitdagend vind. Die skrywers meen dis moeilik om wiskunde te lees, omdat daar soveel in 'n wiskundesin bedoel kan word. Die kompleksiteit van wiskunde word verder beklemtoon wanneer leerders hul oplossing verbaal moet verduidelik. Taal speel 'n verneme rol in wiskunde, dus behoort dit genoeg aandag te ontvang van onderwysers wat spesialiste op die gebied van wiskundetaal is om sodoende vir leerders die korrekte wiskundetaal te onderrig (Babineau, 2010; Pierce & Fontaine, 2009).

Wiskundetaal en konsepkennis (MK: kyk 3.2) speel 'n belangrike rol tydens onderrig-leer van wiskunde, en kennis van woordeskat verbeter begrip (Phaladi, 2008; Pierce & Fontaine, 2009; Stahl & Fairbanks, 1986). Wiskunde behels drie taalelemente:

- Simboliese taal (getalle, tabelle, formules)
- Inhoudwoordeskat (breuke, vergelykings)
- Akademiese taal (taal van instruksie, evalueer, som op, bepaal)

Sodra die leerder een van die drie elemente nie verstaan nie, sal hy/sy moontlik wiskunde uitdagend vind (SDCOE, 2007). Thompson, Kersaint, Richards, Hunsader en Rubenstein (2011) voeg 'n vierde element by, naamlik die belangrikheid van semiotiek (die verstaan van 'n bedoeling). Die kommunikasie en taal wat tussen die onderwyser en leerder, of die leerders en die leerder plaasvind, en die werk wat onderwyser doen, is belangrik wanneer die leerder probeer sin maak van wiskunde.

3.3.1 Onderrig en leer van wiskundetaal

Blakey en Spence (1990) en Maree en Maree (2009) stel voor dat leerders 'n joernaal hou waarin hulle skryf oor hul eie denke, sowel as struikelblokke wat hulle moes oorkom. Leerders behoort in die joernaal te skryf wat hulle tydens die klasbespreking gedink het, met ander woorde hulle behoort selfevaluering te doen van hul denkprosesse. Dit sal egter 'n uitdaging in die graad 1-klas wees, omdat leerders dan eers leer om te skryf en te lees. Van der Walt en Maree (2007) stel voor dat onderwysers per geleentheid groepbesprekings moet hou waar onderwysers/leerders kan reflekteer, bespreek, kritiek kan lewer, idees kan uitruil en metakognitiewe strategieë en vaardighede oor die wiskundeles kan bespreek.

Bana, Marshall en Swan (2005) doen die volgende strategieë aan die hand wat die aanleer van wiskundetaal kan fasiliteer:

- Wiskundige woordeboeke met eenvoudige beskrywings, tabelle, vergelykings en diagramme behoort gebruik te word.
- Aan die begin van elke tema behoort daar saam gesels te word oor al die woorde wat die leerders assosieer met die onderwerp wat aangebied gaan word.
- Die onderwyser behoort die regte wiskundetaal te gebruik. Swan (n.d.) skryf dat hy 'n klasles waargeneem het waarin die leerders van 'eagles' gepraat het. Dié term in die wiskundeklas het hom verwar. Later het hy gehoor dat 'n leerder sê $2+5$ eagles 7. Toe hy die onderwyser hoor praat, het dit geklink of die onderwyser ook van 'eagles' (in plaas van 'equals') praat.
- Onreëlmatighede soos woorde wat dieselfde betekenis vir verskillende situasies het, bv. perimeter en omtrek, behoort erken te word. So ook: meer as, minder as en som van (Swan, n.d.; Tapson, n.d.).
- Die oorsprong van woorde soos 'dekagoon' moet verduidelik word. Die woord bestaan uit *deca* wat afkomstig is van 'dekade' (10) en *gon* wat in Grieks staan vir 'hoek'. As leerders die oorsprong van woorde ken, sal hulle weet dat 'n dekagoon tien hoeke het.
- Newman-analise bestaan uit lees, verstaan, transformasie, prosesvaardighede en kodering van wiskundetaal wat as strategieë, om leerders se wiskundetaal uit te brei, aangewend kan word.

Vervolgens word daar nou meer spesifiek na Grondslagfasewiskunde gekyk.

3.3.2 Wiskundetaal in die Grondslagfase

Volgens Kostelnik, Soderman en Whiren (2007, p. 281) en Fourie (2010) is die volgende versamelings van woorde die noodsaaklike basiese wiskundige woordeskat wat by jong leerders ontwikkel behoort te word:

- Woorde wat posisie in die ruimte beskryf: onder, oor, bo, binne, buite, ens;
- Woorde wat hoeveelheid beskryf: minder, meer, meeste, minste, hele, halwe, kwart, ens;
- Woorde wat grootte beskryf: klein, groot, kleiner as, groter as, ens;
- Woorde wat vorms beskryf: vierkant, sirkel, driehoek, reghoek, ens.
- Woorde wat spoed beskryf: stadig, vinnig.

Vygotsky (1987, pp. 249-250) plaas kommunikasie in die middelpunt van sy teorie oor taal en denke (MK: kyk 3.2) deur te argumenteer dat denke met woorde voltooi word. Dit

impliseer dat wanneer onderwysers aktiwiteite ontwerp, hulle aandag behoort te skenk aan die interaksies tussen die onderwyser en die leerder. Onderwysers behoort die geleentheid te skep en te gee vir leerders om verbaal hul antwoord tydens probleemoplossing te verduidelik, omdat kommunikasie belangrik is vir die ontwikkeling van wiskundebegrip (Brown & Cole, 2002; Van der Westhuizen & Van der Merwe, 2010; Thompson et al., 2011). Dit is belangrik vir leerders om aktief betrokke te wees en te luister na ander leerders se antwoorde en hoe hulle daarby uitgekome het. Verder is dit belangrik dat die onderwyser die leerders se wiskundetaal sal monitor (Calitz, 2007a, p. 22; Charner, Murphy & Clark, 2007; Fourie, 2010; Jarvis, Brock & Brown, 2009; Steele, 2001; Thompson et al., 2011). Vygotsky voeg by dat kommunikasie 'n belangrike kulturele gereedskap is en 'n instrument wat die mens vir verwoording van denke kan gebruik.

Grondslagfase-onderwysers het onlangs eers bewus begin geraak van die belangrike rol wat taal in die akademiese lewens van hul leerders speel (Pierce & Fontaine, 2009). Taalvaardighede is belangrik in die wiskunde-klasskamer. Die *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) sluit reeds vir 'n geruime tyd kommunikasie as 'n proses in die kurrikulum in, want hulle glo dat leerders hul probleemoplossing en metodes (MK: kyk 3.2) verbaal behoort te kan verduidelik. In latere grade doen hulle dit in geskrewe vorm tydens eksamens en toetse, maar in die Grondslagfase word daar van leerders verwag om deel te neem aan wiskundige gesprekke oor wiskundige idees (MK: kyk 3.2) ten einde 'n wiskundetaal te ontwikkel. Leerders behoort benewens voldoende wiskundige idees ook 'n waardering vir wiskunde te ontwikkel. Die belangrikheid van taal word veral beklemtoon tydens die oplos van woordprobleme, want die diepte en breedte van 'n leerder se wiskundetaal beïnvloed sy/haar sukses in wiskunde (DBE, 2011; NCTM, 2000, p. 60; Pierce & Fontaine, 2009; Thompson et al., 2011).

Grondslagfase-onderwysers kan die volgende in hul klasse aanwend om leerders te ondersteun om aan die vereistes van wiskundetaal te voldoen:

- Onderwysers behoort wiskundetaal te identifiseer en navorsingsgebaseerde beginsels in die wiskunde-klasskamer toe te pas. Dit is belangrik dat woordeskat tydens wiskunde-onderrig 'ryk en lewendig' behoort te wees, sodat leerders belangstelling en 'n bewustheid van wiskundetaal sal ontwikkel (Beck, McKeown & Kucan, 2002; Fourie, 2010; Taylor, 2004; Thompson et al., 2011; Van Staden, 2005).
- Onderwysers behoort nie net leerder-vriendelike verduidelikings van woorde aan leerders te verskaf nie, maar ook woordeboekdefinisies, sodat leerders se wiskundetaal uitgebrei kan word (Lovelace & Stuart, 2009). Hierdie verduidelikings behoort die

betekenis van die woorde in alledaagse taal te verduidelik, maar dit behoort duidelik te wees hoe dit korrek gebruik word (Pierce & Fontaine, 2009).

Vir die meeste leerders is die vermoë om te leer lees en wiskundig te dink die belangrikste vaardighede wat hulle in die skool aanleer (Krulik, 1980; Reehm & Long, 1996; Roe, Stoodt & Burns, 1999; Van Staden, 2005). In die hedendaagse skool word basiese kommunikasie- en wiskundevaardighede geïntegreer en hierdie integrasie word reeds vanaf die Grondslagfase aangemoedig (Gordon & Browne, 2008). In die Grondslagfase-klas kan onderwysers literatuur as 'n tegniek gebruik om wiskunde aan die werklike wêreld te bind en om 'n belangstelling vir wiskunde by die Grondslagfase-leerder te kweek (Fourie, 2010; Gordon & Browne, 2008; Reehm & Shirley, 1996).

Fletcher en Santoli (2003) het bevind dat wiskundewoordeskate nie net direk in die wiskundeklas aangeleer word nie. Leerders behoort wiskundetaal in verskillende situasies te leer ken, soos deur assosiasies en woordspeletjies (Beck, Perfetti & McKeown, 1982; Fourie, 2010). Die onderwyser behoort gereelde terugvoer te gee oor leerders se wiskundetaal, sodat die leerder kan weet aan watter aspek hy/sy aandag behoort te gee (Dunn & Dunn, 2007).

3.3.3 Uitdagings met die aanleer van wiskundetaal

'n Algemene probleem is dat leerders dit uitdagend vind om hulle antwoorde in die wiskundeklas te kommunikeer (Van der Walt & Maree, 2007). Swan (2007) vestig die lesers aandag op die verskille tussen gewone taal en die taal van Wiskunde. Swan meen daar is terminologie wat in wiskunde 'n ander betekenis het as in die alledaagse lewe. Sommige van hierdie woorde het ook meer as een betekenis. ('n Voorbeeld hiervan is: 'Susan het 8 potlode. Sy het 3 *meer* as ek. Hoeveel het ek?' Die jong leerder, of leerder wat die begrip nie verstaan nie, sal dadelik dink *meer* moet impliseer 'n optelsom⁵. In werklikheid verg dit 'n aftreksom. Hierdie tipe verwarrings kom algemeen voor. Nog 'n voorbeeld is: 'Wat is die som van 4 en 2?' In hierdie geval impliseer *Som van* 'n optelbewerking. Som kan egter ook algemeen verwys na die ander bewerkings in Wiskunde: $6-3=3$ is ook 'n *som*.)

'n Verbeterde leesvermoë behoort te lei tot meer toereikende wiskundeprestasie (Erasmus, 2002, p. 73; Fourie, 2010; Hart & Risley, 1995; Hugo, 1991, p. 40; Spangenberg, 2008, p. 235). Een van die belangrikste vaardighede tydens die lees van wiskunde is om te verstaan wat die gespesialiseerde simbole en taal beteken en daaruit sin te maak. Rakow en Gee (1988) meen onderwysers beklemtoon verstaan/begrip as die belangrikste vaardigheid

⁵Som verwys in hierdie sin na 'n bewerking/getalsin. Die navorser verkies om die woord 'som' spesifiek hier te gebruik om verwarring te verduidelik.

tydens die lees van wiskunde. Daar is egter vier aspekte wat belangrik is tydens die lees van wiskunde:

- Leerders behoort te leer om die simbole te herken.
- Leerders behoort die taal waarmee die simbole benoem word te herken.
- Leerders moet 'n begrip van taal en simbole hê en moet die konsep verstaan wat deur die simbole en woorde beklemtoon word.
- Lees van wiskunde is uitdagend in die graad 1-klas, omdat die leerder in hierdie graad nog eers lees- en skryfvaardighede aanleer.

Wiskunde is moontlik een van die moeilikste konteksareas om te lees. Dit gee deur 'n enkele woord, sin of paragraaf meer konsepte as enige ander vak aan die leser deur (Schell, 1982).

3.3.3.1 Leergestremdhede

Leerders met leergestremdhede is nie noodwendig swak in Wiskunde nie. Hul probleme spruit dikwels voort uit ontoereikende taalvermoëns of taalvaardighede (Fourie, 2010; Swan, n.d.). Wanneer die onderwyser met hierdie leerders werk, moet sy die uitdagings hanteer as 'n openbaring van 'n taalverwante disfunksie, want hierdie leerders mag dalk swak leesvaardighede of uitdrukkingsvermoëns hê.

3.4 DIE VERBAND TUSSEN METAKOGNISIE EN WISKUNDETAAL

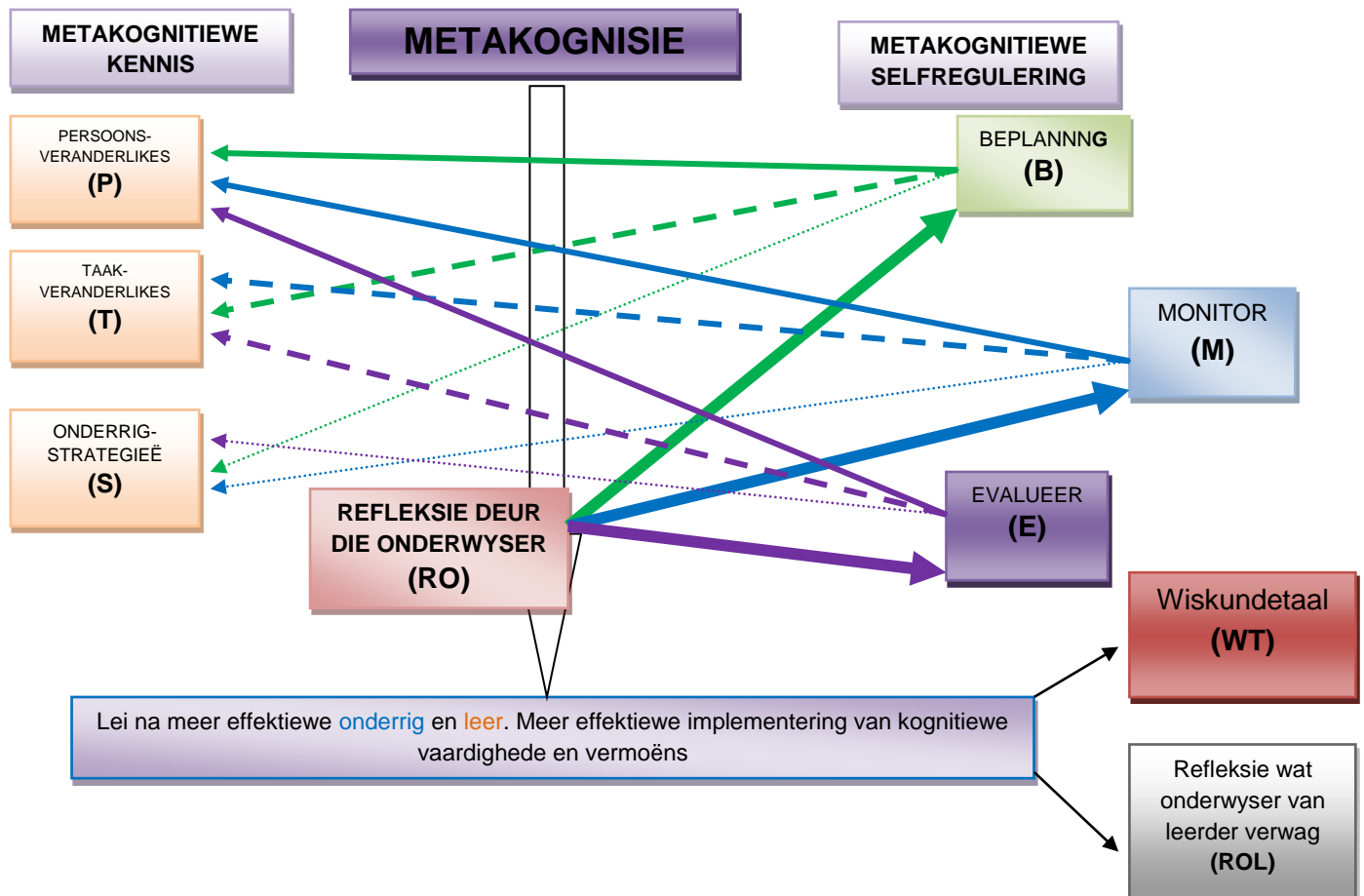
Daar is in Hoofstuk 2 verbande tussen metakognisie en wiskundetaal getrek. Dit is duidelik dat leerders aangemoedig behoort te word om hardop te dink. Leerders behoort aangemoedig te word om nie net die antwoord te verskaf nie, maar ook te verduidelik hoe hulle by die antwoord uitgekome het (Hartman, 2001; Roux, 2009). Onderwysers behoort gedurig die leerders te ondersteun en hulle te lei om van hul eie metakognitiewe vermoëns bewus te wees en dit deur wiskundetaal te verwoord, want denke word deur taal voltooi (Koutseleni, 1991; Van der Walt, 2011).

Scheider (2008) het die rol van taalvermoëns in die ontwikkeling van metageheue bestudeer. Hy het bevind dat taalvermoëns met ouderdom verbeter. 'n Sterk taalvermoë op die ouderdom van drie jaar is 'n moontlike voorspeller van metageheue op vyfjarige ouderdom. Metakognisie vereis beplanning en selfregulasie vir beide kognisie en affektiewe of motiveringstoestande. Konsentrasie en ander intellektuele hulpbronne, asook die funksionele uitvoer van take, is 'n moontlike vereiste vir die ontwikkeling van metakognisie (Carlson & Moses, 2001; Geduld, 2011).

Alhoewel die aanleer van metakognisie en wiskundetaal tyd-intensief vir die onderwyser is, behoort die onderwyser die erns van wiskundetaal te besef en hoe dit die leerder se latere

wiskunde vermoëns kan beïnvloed (Babineau, 2010). Die onderwyser behoort dit deel van elke wiskundeles te maak deur leerders aan te moedig om aktief deel van die leeraktiwiteit te wees (MK: kyk 3.2) (Chard, 2002; Fourie, 2010).

3.5 KONSEPTUELE RAAMWERK



Figuur 3.8: Konseptuele raamwerk vir hierdie studie (kyk Figuur 3.6 waaruit hierdie figuur aangepas is)

Die bostaande figuur illustreer die konseptuele raamwerk wat vir hierdie studie relevant is. Die kodes (kyk Hoofstuk 4.5.2) is soos volg ontwikkel:

- Volg die soliede groen pyl vir die kode ROBP (*Refleksie deur die Onderwyser oor die Beplanning van Persoonsveranderlikes*) om te ontstaan.
- Volg die groen (dik) stippellyn vir die kode ROBT (*Refleksie deur die Onderwyser oor die Beplanning van Taakveranderlikes*) om te ontstaan.
- Volg die groen (dun) stippellyn vir die kode ROBS (*Refleksie deur die Onderwyser oor die Beplanning van onderrig Strategieë*) om te ontstaan.

- Dieselfde stappe word met die blou lyne gevolg om die kodes ROMP, ROMT en ROMS te kry.
- Dieselfde stappe word met die pers lyne gevolg om die kodes ROEP, ROET en ROES te kry.

Uit die bogenoemde blyk dit dat wiskundetaal (WT) en refleksie wat die onderwyser van die leerders verwag (ROL) as twee belangrike aspekte gesien word. Daar behoort in ag geneem word dat wiskundetaal 'n prominente plek inneem in Figuur 3.8.

Die navorsingsmetodologie wat in hierdie studie gebruik is, word vervolgens in Hoofstuk 4 bespreek.

A photograph of a classroom. A teacher in a white shirt stands at the front near a green chalkboard. The chalkboard has numbers 0-9 and two circles drawn on it. Students are seated at desks, facing the teacher. The room is decorated with various educational posters and charts. A large, bold, black text overlay is centered on the image, reading 'Hoofstuk 4: NAVORSING-METODOLOGIE'.

Hoofstuk 4: NAVORSING- METODOLOGIE

4 HOOFSTUK 4: NAVORSINGMETODOLOGIE

In Hoofstuk 2 en 3 is die nodige literatuurstudie oor die grondslagfase, wiskunde, metakognisie en wiskundetaal gedoen. In Hoofstuk 4 word die navorsingsmetodologie uiteengesit.

4.1 INLEIDENDE ORIËTERING

Volgens Mouton (2008, p. 53) stel 'n mens dikwels navorsingsprobleme in die vorm van vrae om sodoende op die navorsingsprobleem te fokus. Mouton (2008, p. 55) definieer 'n navorsingsontwerp as 'n plan of 'n bloudruk van hoe die navorser die navorsing wil doen.

'n Empiriese kwalitatiewe ondersoek – om te bepaal wat graad 1-onderwysers se persepsie van metakognisie en wiskundetaal tydens die onderrig en leer van wiskunde is – is in hierdie studie uitgevoer.

In hierdie hoofstuk word die navorsingsmetodologie weergegee en gemotiveer. In die ondersoek is daar van 'n fokusgroeponderhoud, 'n video-opname, individuele onderhoude en waarnemings gebruik gemaak. Die insameling, prosedure vir die ontleding en interpretasie van data word verduidelik. Geldigheid en vertrouenswaarde asook etiese kwessies en moontlike probleme wat geantisipeer is, word verduidelik. Die navorser het metodes ontwikkel om op geldige en betroubare wyses data te bekom en te ontleed en volgens voorskrif het sy die proses sistematies uitgevoer (McMillan & Schumacher, 2006, p. 9).

Eerstens word die paradigma bespreek waarop hierdie studie gebaseer is, aangesien dit tot die navorsingsontwerp gelei het.

4.1.1 Paradigma

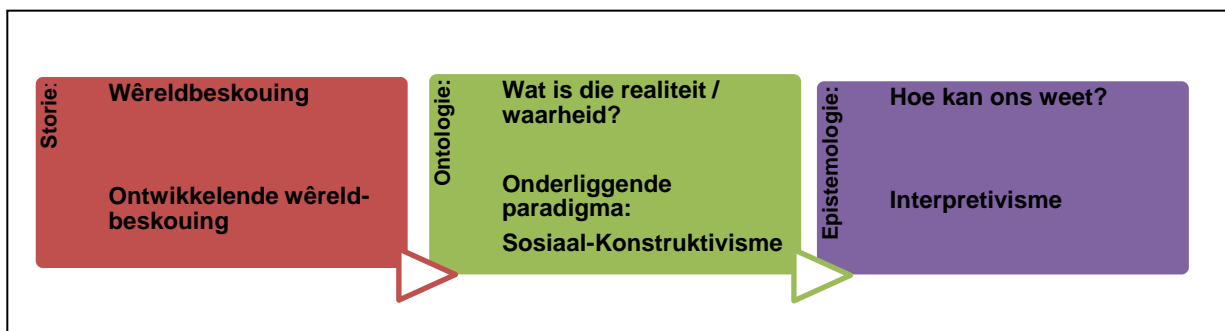
'n Paradigma is 'n stel voorveronderstellings, aannames of oortuigings wat mense huldig oor fundamentele aspekte van realiteit (Nieuwenhuis, 2007). Paradigmas verteenwoordig mense se denke oor die wêreld wat nie bewys kan word nie en dit impliseer dat wat ons dink of doen, dien as 'n lens waardeur ons die realiteit interpreteer (Nieuwenhuis, 2007).

Die navorsing in hierdie studie is vanuit die sosiaal-konstruktivistiese paradigma onderneem en met die interpretivisme gekombineer. Die sosiaal-konstruktiviste poog om die wêreld waarin hulle leef en werk, te verstaan. Daarom ontwikkel individue subjektiewe betekenis van hul ervarings. Die navorser se doel was om die kompleksiteit van die deelnemers se perspektiewe beter te verstaan en te beskryf. In hierdie geval het sy 'n groep graad 1-onderwysers (as deelnemers) se persepsies oor die rol van metakognisie en wiskundetaal

tydens die onderrig en leer van wiskunde in graad 1 beter probeer verstaan en dit probeer beskryf (Creswell, 2009, p. 8).

Navorsers beskryf kwalitatiewe navorsing as navorsingsmetodologie wat poog om beskrywende data in te samel met die doel om 'n spesifieke fenomeen (of konteks) te observeer met die doel om dit beter te verstaan en te beskryf. Die huidige navorsing fokus daarop om te bepaal hoe individue die wêreld (graad 1-wiskundeonderrig) sien wat betekenis uit hul ervarings konstrueer.

Nieuwenhuis (2007) onderskei tussen drie onderliggende terme (storie, ontologie en epistemologie) in kwalitatiewe benaderings tot navorsing:



Figuur 4.1: Die storie, ontologie en epistemologie van kwalitatiewe navorsing vir hierdie studie

Aangepas uit: Nieuwenhuis (2007)

4.1.1.1 Ontologie

Die kwalitatiewe navorsingsparadigma fokus in hierdie studie op die sosiale konstruksie van menslike persepsies en konsepte. Met hierdie tipe navorsing wil die navorser 'n dieper betekenis ondersoek en beter verstaan oor grondslagfase-onderwysers se persepsies oor sosiale optrede in die grondslagfase-wiskundeklas. Navorsingsbevindings word geskep en nie ontdek nie.

4.1.1.2 Epistemologie

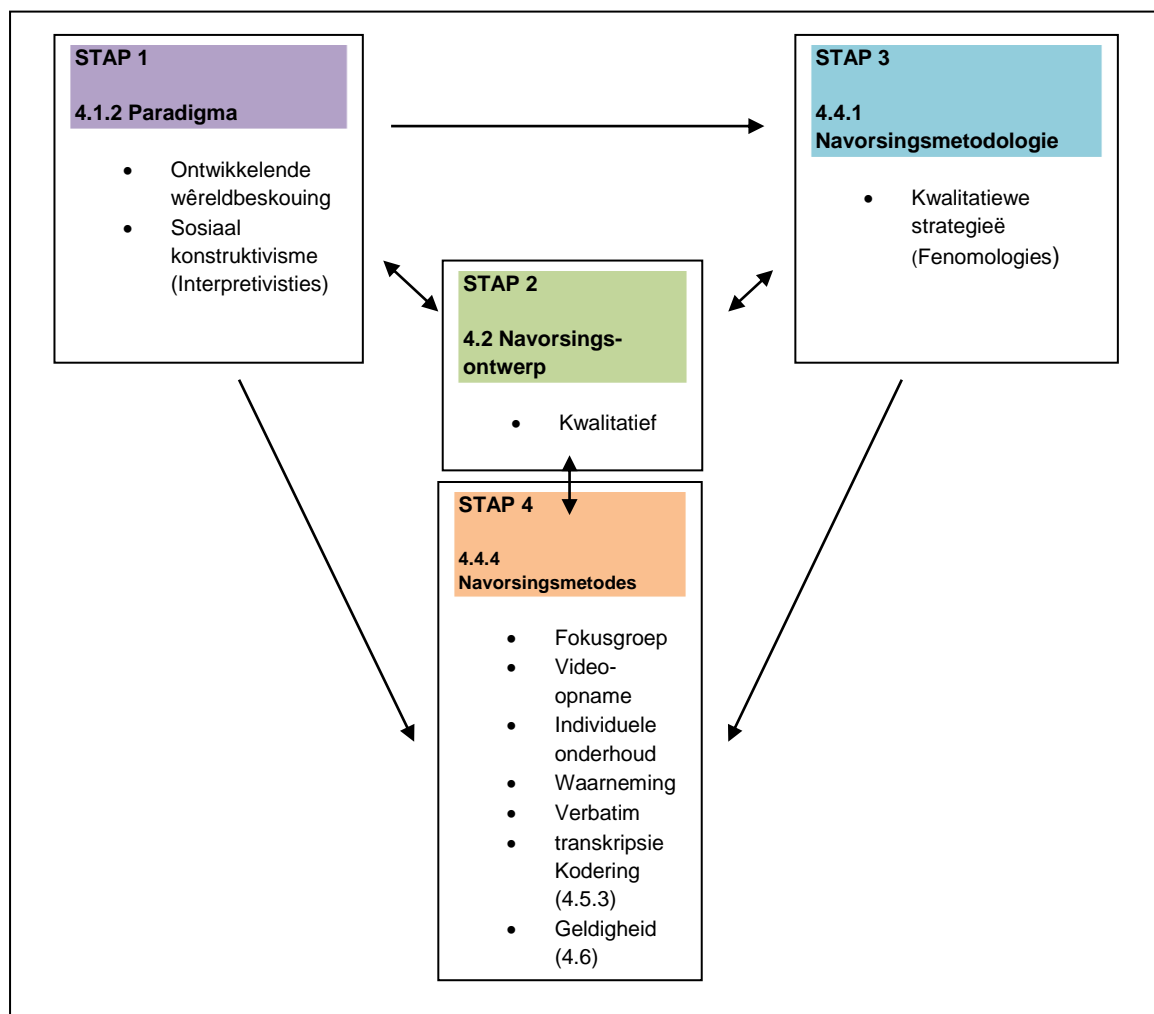
As kwalitatiewe navorser glo die outeur dat insigte oor die onderrig-leer in Wiskunde bekom sal word uit interaksie tussen die vyf (5) graad 1-onderwysers aan een laerskool, wat elkeen 'n eie stel voorveronderstellings, intensies, houdings, oortuigings, persepsies en waardes huldig. Die wyse waarop hierdie realiteit geken kan word, is deur verkenning van hierdie onderwysers in 'n spesifieke fenomeen (Maree, 2007).

4.1.1.3 Interpretivistiese paradigma

Die interpretivistiese paradigma behels dat navorsers elemente van 'n studie interpreteer. Interpretivisme integreer menslike belang by 'n studie. Navorsers meen dat die realiteit deur sosiale konstruksie soos taal en gedeelde menings ondersoek word (Myers, 2008, p. 38). Interpretivisme voeg diverse benaderings soos konstruktivisme, fenomenologie en hermeneutiek (die studie van teorie en interpretasie) saam (Collins, 2010, p. 38; Nieuwenhuis, 2007). Interpretivistiese navorsing fokus op betekenis en mag veelvuldige metodes gebruik om verskillende aspekte van die probleem te ondersoek. Die hoofdoel van interpretivistiese navorsing is om perspektief ten opsigte van 'n situasie te kry, dit te analiseer en insigte te bekom oor hoe 'n groep van hul situasie sin maak (Nieuwenhuis, 2007).

4.1.2 Uiteensetting van navorsing in hierdie studie

In Figuur 4.2 toon ek aan hoe Hoofstuk 4 uiteengesit is. Die hoofstuk word vervolgens volgens die stappe in die diagram bespreek.



Figuur 4.2: 'n Raamwerk vir die uiteensetting van die huidige navorsing

Aangepas uit: Creswell (2009, p. 5)

4.2 NAVORSINGSONTWERP

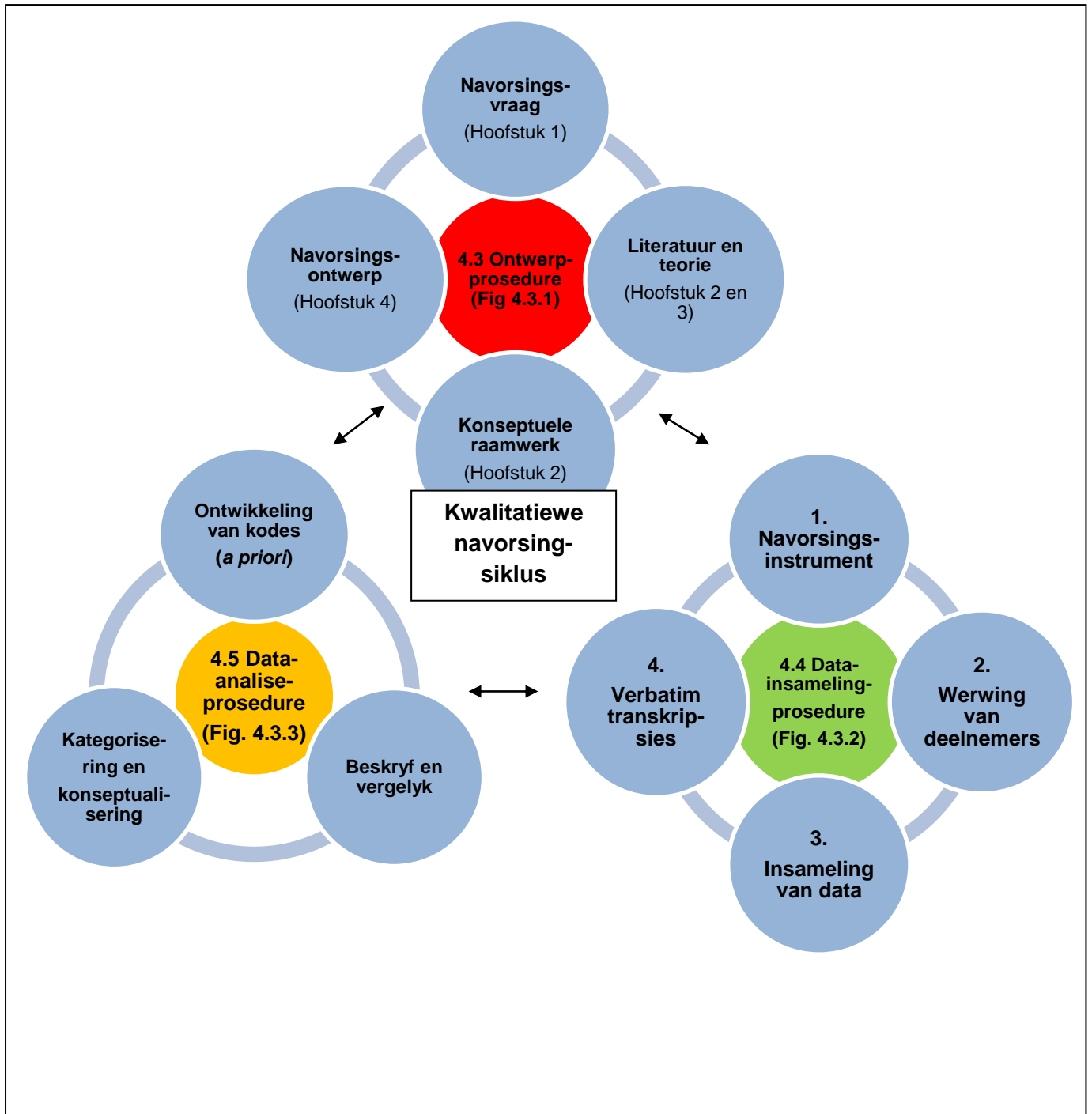
4.2.1 Kwalitatiewe navorsing

Die navorsingstipe wat veral in opvoedkunde gebruik word en dus vir hierdie studie gepas is, is in 'n interpretatiewe epistemologiese konstruk ingebed, omdat dit fokus op die essensie van die ervarings en persepsies van die graad 1-onderwyser (Olivier, 2003, p. 134).

In hierdie navorsing is gepoog om ryk, beskrywende data te versamel (Maree, 2007). Kwalitatiewe navorsing bestudeer in hierdie geval grondslagfase-onderwysers deur self interaktief deel te wees van die deelnemers en hulle in hul natuurlike omgewing te observeer. Die navorser was die sleutel-instrument tydens die insameling van data in hierdie studie. Sy het gefokus op die bedoeling en interpretasies van die deelnemers en probeer kyk deur die oë van elk van die deelnemers om die fenomeen te verstaan wat in hierdie studie ondersoek word. Sy het verskillende strategieë gebruik om data in te samel (fokusgroeponderhoud, individuele onderhoude, video-opname en waarnemings). Die stories, ervarings en stemme van deelnemers is die medium waardeur sy die realiteit verken en verstaan het. Sy het gepoog om die onderwysers se persepsies oor die rol van metakognisie en wiskundetaal tydens die onderrig en leer van wiskunde te ondersoek en om 'n holistiese indruk daarvan te verkry. Hierdie studie was ontwikkelend en interpretatief. Die navorser het gepoog om dit wat sy gesien en gehoor het, te verstaan (Creswell, 2009, pp. 175-176).

4.2.2 Kwalitatiewe navorsingsiklus

In hierdie hoofstuk is die navorsingsiklus soos uiteengesit in Figuur 4.3 gevolg. Die prosedures met betrekking tot ontwerp (4.3); data-insameling (4.4) en dataontleding (4.5) word vervolgens onderskeidelik in hierdie hoofstuk bespreek.

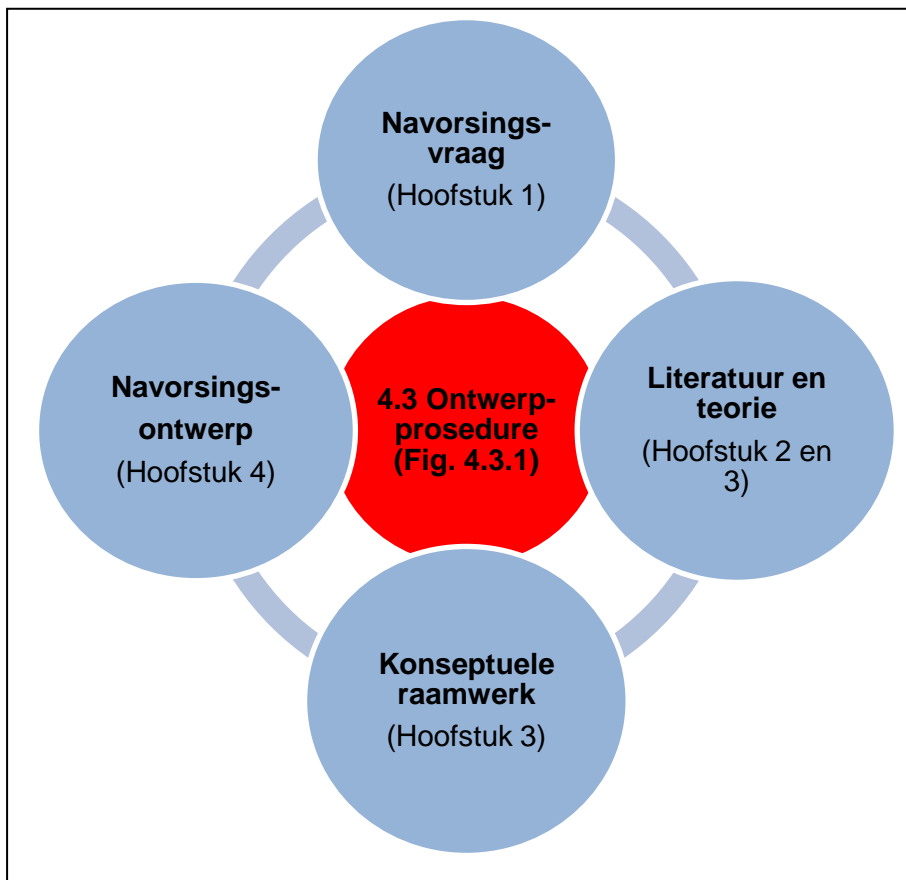


Figuur 4.3: Kwalitatiewe navorsingsiklus

Aangepas uit: Hennink, Hutter & Bailey (2011, p. 4)

Vervolgens word elkeen van hierdie prosedures meer diepgaande beskryf. Daar sal eerste na die ontwerpprosedure gekyk word en die komponente sal beskryf word.

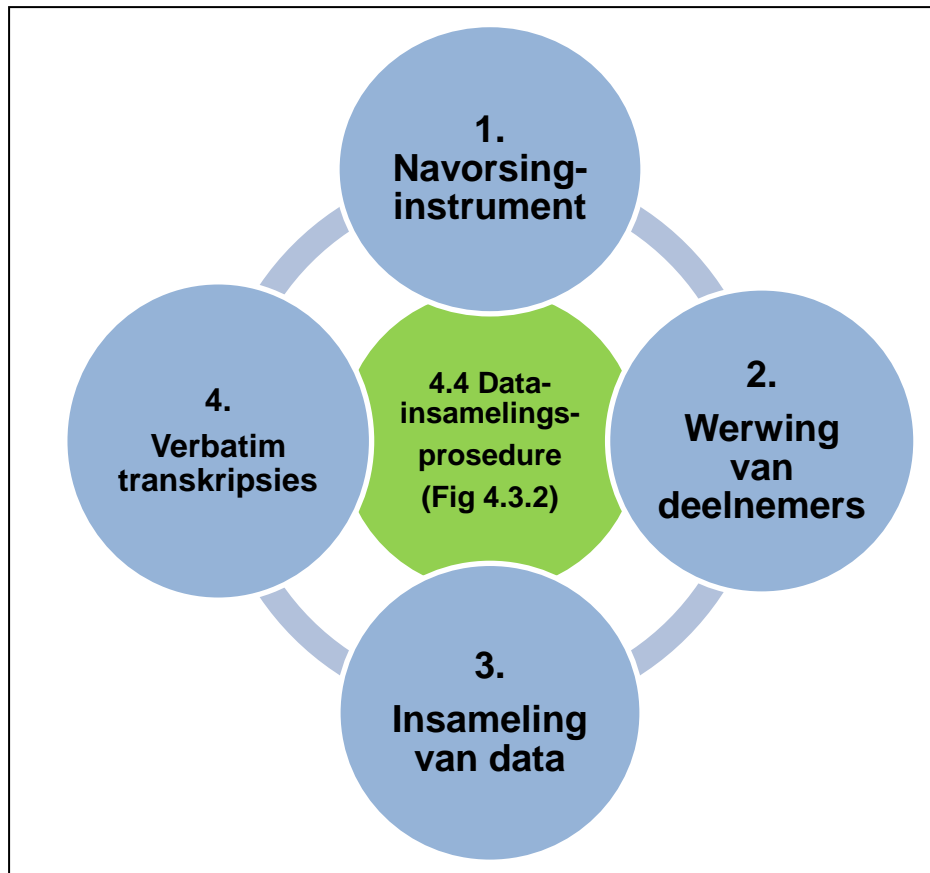
4.3 DIE ONTWERPPROSEDURE



Figuur 4.3.1: Die ontwerpprocedure wat in hierdie studie gevolg is

Vyf basiese stappe is in die ontwerp van hierdie studie gevolg, naamlik die formulering van die navorsingsvraag (Hoofstuk 1.3.1); 'n diepte-oorsig oor relevante navorsingsliteratuur; die samestelling van 'n teoreties-konseptuele raamwerk (Hoofstuk 2 en 3); die ontwikkeling van 'n konseptuele raamwerk (Hoofstuk 3); en die keuse van 'n toepaslike benadering ten opsigte van die beplande navorsing (Hoofstuk 4). Vervolgens sal die data-insamelingsprosedure wat in hierdie studie gevolg is beskryf word.

4.4 DIE DATA-INSAMELINGSPROSEDURE



Figuur 4.3.2 Data-insamelingsprosedure

Die ontwerp van die navorsingsinstrument/prosedures (4.4.1); die uitnodiging en werwing van deelnemers (4.4.2); die insameling van data wat tot ingeligte gevolgtrekkings kan lei (4.4.3) en die verbatim transkripsies van klankdata (4.4.4) word in Figuur 4.3.2 uitgebeeld. Die ontwerp- en data-insamelingsiklusse is interaktief omdat die konseptuele ontwerp op 'n logiese wyse na die insameling van die data vorder (Hennink, Hutter & Bailey, 2011, p. 4).

4.4.1 Navorsingsmetodologie

4.4.1.1 Kwalitatiewe navorsingstrategieë

Die aard van hierdie studie is fenomenologies. Die navorser het gepoog om haar los te maak van persoonlike ervarings om te verstaan hoe die onderwysers die rol van metakognisie en wiskundetaal verstaan tydens die onderrig en leer van wiskunde (Nieswiadomy, 1993). Hierdie bepaalde fenomeen is ondersoek om te verstaan wat die onderwysers se persepsies in hierdie verband is. Die studie is oor 'n lang, intensiewe tydperk (2012 - 2014) onderneem om sodoende betekenis en patrone waar te neem (Moustakas, 1994).

4.4.2 Meetinstrumente

Gedurende die ondersoek (na deeglike literatuurstudie) is selfopgestelde meetinstrumente gebruik, naamlik onderhoudskedule en oop-einde vrae vir die fokusgroeponderhoud. Dié onderhoudskedule het ten doel gehad om inligting in te samel oor die onderwysers se persepsies oor metakognisie, wiskundetaal, die onderwys as geheel, uitdagings in die graad 1-klas, die onderrig en leer van wiskunde van die graad 1-leerder. Die navorser het in hierdie studie 'n belangrike rol gespeel en sy was inderdaad die belangrikste navorsingsinstrument.

4.4.2.1 Rol van die navorser

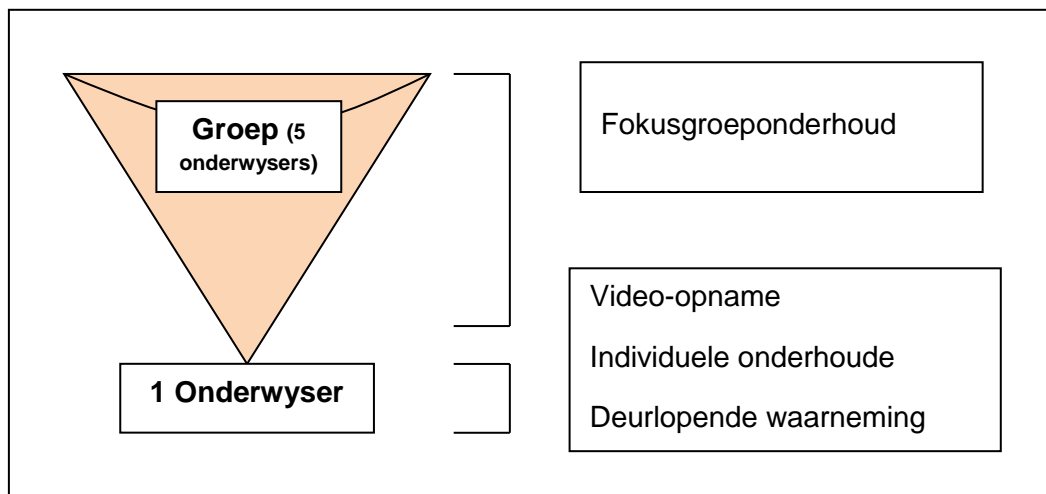
By interpretatiewe navorsing is die navorser die interpreteerder van die data (Le Roux, 2011; Olivier, 2003, p. 134). Maree (2007) meen die navorser word tydens kwalitatiewe navorsing as 'n navorsingsinstrument gesien. Volgens die navorser in hierdie studie was sy in die posisie om voortdurend voordeel te trek uit die leer en ontwikkeling wat deel van so 'n proses uitmaak. Een van die redes waarom sy besluit het op 'n navorsingsprobleem wat handel oor die persepsies van die graad 1-onderwyser, was dat sy vanweë persoonlike en beroepservaring 'n belangstelling in die konsep ontwikkel het. As onderwyser kon sy haar vereenselwig en direk baat vind by die data en kennis wat tydens die navorsingsproses gegeneer is. Die sleutelgedagte was om die betrokke verskynsel te verstaan vanuit 'n deelnemersperspektief en nie vanuit die perspektief van 'n navorser nie, of soos Merriam (1998, p. 6) daarna verwys, as emies ('n bepaalde kultuur) of *insider's perspective*. Die navorser het die skool gekies omdat sy daar skool hou en direk by die deelnemers betrokke is. Sy kon dus 'n sensitiewe waarnemer wees, soos voorgestel deur MacMillan en Schumacher (2001). In die huidige studie het die funksionele rol van die navorser die opstel van vrae, voer van individuele en groepsonderhoude, maak van 'n video-opname, asook die transkribering en ontleding van data behels.

4.4.3 Navorsingsmetodes

4.4.3.1 Studiepopulasie en deelnemers

Die studiepopulasie sou alle graad 1-onderwysers kon insluit, maar vir die doel van hierdie navorsing is vyf graad 1-onderwysers by een laerskool in Pretoria uitgenooi om aan die studie deel te neem. Die skool het ongeveer 800 leerders in totaal, met ongeveer 135 graad 1-leerders wat in ses klasse verdeel word; dus ongeveer 22 leerders in 'n klas. Die navorser was die onderwyser van die sesde graad 1-klas, maar tydens die ondersoek is daar op die ander vyf onderwysers (haar kollegas) gefokus. Sy het dus van 'n gerieflikheidssteekproef gebruik gemaak in die vorm van 'n groep gekose onderwysers gebaseer op gerief of toeganklikheid.

Al vyf graad 1-onderwysers was deel van die fokusgroep. Uit hierdie groepie is een onderwyser (Onderwyser B) uitgenooi en sy het ingestem om aan die video-opname deel te neem. Die navorser het voor en na die video-opname 'n individuele onderhoud met onderwyser B gevoer om 'n dieper begrip van hierdie persoon se persepsies te verkry.



Figuur 4.4: Die tregter wat vir hierdie navorsing gebruik is

Vir die doel van hierdie studie het die navorser wyd begin (met vyf onderwysers) en daarna meer spesifiek gefokus (op een onderwyser).

4.4.3.2 Deelnemers se inligting

Tabel 4.1: Deelnemers se biografiese inligting in 2013

Deelnemer	Opleiding	Skoolhou-ervaring	Graad 1-ervaring	Geslag	Ouderdom
A	Onderwys Diploma	35 jaar	35 jaar	Vroulik	62
B	TOD Jnr.Primêr Pre-Primêr	35 jaar	23 jaar	Vroulik	64
C	B. Prim. Ed. (Junior Primêr)	21 jaar	10 jaar	Vroulik	48
D	B Prim. Ed. Snr. Primêr	22 jaar	1 jaar	Vroulik	45
E	B.Ed Voorskoolse en Grondslagfase	6 jaar	1 jaar	Vroulik	28

Al die onderwysers in hierdie studie was vroulik. Vier van die vyf het meer as 20 jaar se ervaring as in die onderwys gehad, terwyl drie van die onderwysers meer as 10 jaar se ervaring as graad 1-opvoeders gehad het. Onderwysers A en B het Diplomas behaal, terwyl onderwysers C, D en E universiteitsgrade verwerf het.

4.4.3.3 Sub-navorsingsvrae, deelnemers, datainsamelingsprosedure en metode

Tabel 4.2 Sub-navorsingsvrae, deelnemers, datainsamelingsprosedure en metode wat tydens die navorsing aangewend is

Sub-navorsingsvrae	Deelnemers	Data-insamelingsprosedure	Metode	Data-analise prosedure
Hoe sien graad 1-onderwysers die rol wat metakognisie tydens die onderrig en leer in wiskunde speel?	5 Graad 1-onderwysers	Kwalitatief	Fokusgroeponderhoud; Waarneming	Verbatim transkripsies; Kodering (<i>a priori</i>); Interpretasie en verduideliking van data
Hoe sien graad 1-onderwysers die rol wat taal tydens onderrig en leer in wiskunde speel?	5 Graad 1-onderwysers	Kwalitatief	Fokusgroeponderhoud; Waarneming	Verbatim transkripsies; Kodering (<i>a priori</i>); Interpretasie en verduideliking van data
Watter metakognisie implementeer graad 1-onderwysers tydens onderrig en leer in wiskunde, indien enige?	1 Graad 1-onderwyser (Onderwyser B)	Kwalitatief	Lesobservasie; Video opname; Individuele onderhoude (voor en na die wiskundeles); Waarneming	Verbatim transkripsies van video-opnames
Wat is die aard van graad 1-onderwysers se taal tydens onderrig en leer van wiskunde?	1 Graad 1-onderwyser (Onderwyser B)	Kwalitatief	Lesobservasie; Video opname; Individuele onderhoude (voor en na die wiskundeles); Waarneming	Verbatim transkripsies van video-opnames

4.4.4 Datainsamelingsprosedures

Wiid en Diggins (2009, p. 54) huldig die opvatting dat die navorsingsontwerp slegs die buitelyne en raamwerk gee vir die navorsing se datainsameling en -ontleding. Vervolgens word die data-insamelingsprosedure wat in die huidige studie gevolg is, bespreek, naamlik 'n fokusgroeponderhoud, 'n individuele onderhoud, 'n video-opname en waarnemings. Die prosedures word in tabelvorm beskryf.

Tabel 4.3: Data-insamelingstrategieë wat vir hierdie studie gebruik is

<u>Wyse van datainsameling</u>	<u>Beskrywing</u>
Fokusgroeponderhoud	'n Fokusgroep kan gedefinieer word as 'n groep individue met sekere gemeenskaplike belange/karakterieenskappe en wat interaksie met mekaar het. Die fokusgroep vir hierdie studie was onderwysers by dieselfde skool wat vir dieselfde graad skoolhou. Die navorser het die fokusgroep bymekaar gebring omdat sy sekere inligting wou bekom oor die rol wat metakognisie en wiskundetaal speel tydens die onderrig en leer van wiskunde. Met behulp van die fokusgroeponderhoud is hierdie groep mense se persepsies, houdings en ondervindings bestudeer.
Individuele onderhoud	Individuele onderhoude kan gebruik word om die storie agter die deelnemer se ervaring te kry. Dis ook 'n gerieflike wyse van opvolg om verder ondersoek in te stel oor deelnemers se opinies. Die navorser wou diepgaande inligting bekom oor die wiskundeles wat onderwyser B aangebied het. Tydens hierdie studie is die individuele onderhoud dus as opvolgaktiwiteit gebruik om inligting te bekom oor Onderwyser B se wiskundeles waarvan daar vroeër 'n video-opname gemaak is.
Video-opname	Video-opnames bied 'n geleentheid vir die analise van sosiale aksie en interaksie in ons alledaagse omgewing en help om 'n bepalende bydrae tot die waarneming, metode en teorie van die werklikheid te maak. 'n Video-opname is 'n weergawe van gebeure soos dit plaasvind, en in hierdie studie was die gebeure 'n wiskundeles wat Onderwyser B vir haar graad 1-klas aangebied het.
Waarnemings	Waarneming is 'n navorsingsmetode wat navorsers in staat

	<p>stel om deelnemers se gedrag, aksies en interaksie sistematies waar te neem en aan te teken sonder om noodwendig vrae te stel of met deelnemers te kommunikeer. Dit bied aan die navorser die geleentheid om die omgewing waar te neem, asook om die sosiale omgewing en gebeurtenisse binne die deelnemers se sosio-kulturele konteks of binne die klaskameropset in detail te beskryf.</p>
--	---

Aangepas uit: Boeije (2010, p. 72); Heath, Hindmarsh & Luff (2010, pp. 5-6, 13); Hennink, Hutter & Bailey (2011, p. 170); Nieuwenhuis (2007, p. 84); Marczak & Sewell (n.d.); Maree (2007, p. 91); McNamara (1999)

4.4.4.1 Fokusgroep

'n "Tregter"-struktuur is in die huidige navorsing gebruik. Daar is aanvanklik wyer en minder gestruktureerde vrae gevra ten einde die deelnemers gemaklik te laat voel. Die doel was om die deelnemers se algemene perspektiewe te toets. Later was die vrae meer gestruktureerd om soveel as moontlik perspektiewe te bekom. Dit was 'n geleentheid vir kollegas om saam te kom en oor 'n spesifieke fenomeen te praat. Na afloop van die fokusgroeponderhoud is daar spesifiek op een onderwyser (Deelnemer B) se individuele onderhoud gefokus om sodoende diepgaande insigte oor 'n wiskundeles te kry.

4.4.4.2 Individuele onderhoud

Twee individuele onderhoude is met onderwyser B gevoer. Dit was voor en na afloop van die video-opname van die wiskundeles wat sy vir die graad 1-leerders aangebied het. Die navorser het van oop-einde vrae gebruik gemaak.

Tydens die individuele onderhoude het die navorser die volgende ingedagte gehou (Nieuwenhuis, 2007): Onderwyser B was in hierdie konteks die beste keuse vir haar studie, aangesien sy die oudste kollega met wye ervaring was (Onderwyser A was weens persoonlike redes nie beskikbaar vir individuele onderhoude en video-opnames nie). Onderwyser B het ook die fokus van die studie gebly en nie die leerders nie. Die doel van die onderhoud was om ryk beskrywende data te bekom. Die navorser het probeer vasstel wat die aard van onderwyser B se wiskundetaal was en hoe sy metakognisie tydens die video-opname geïmplementeer het.

4.4.4.3 Video-opname

'n Buitestaander het die video-opname gemaak, sodat die navorser Onderwyser B se handelings tydens die les kon waarneem. Die fokus van die video was weer eens op die onderwyser en nie op die leerders nie.

4.4.4.4 Oudio-opname van fokusgroep, individuele onderhoude en video-opname

Die navorser het van 'n diktafoon gebruik gemaak om die gesprekke op te neem en so ook die kwaliteit van die data te verseker. Die gesprekke is later verbatim getranskribeer. Verder het sy deurlopend gedurende die insameling van datanotas gemaak. Die klankdata van die video-opname is later ook verbatim getranskribeer.

4.4.4.5 Waarnemings

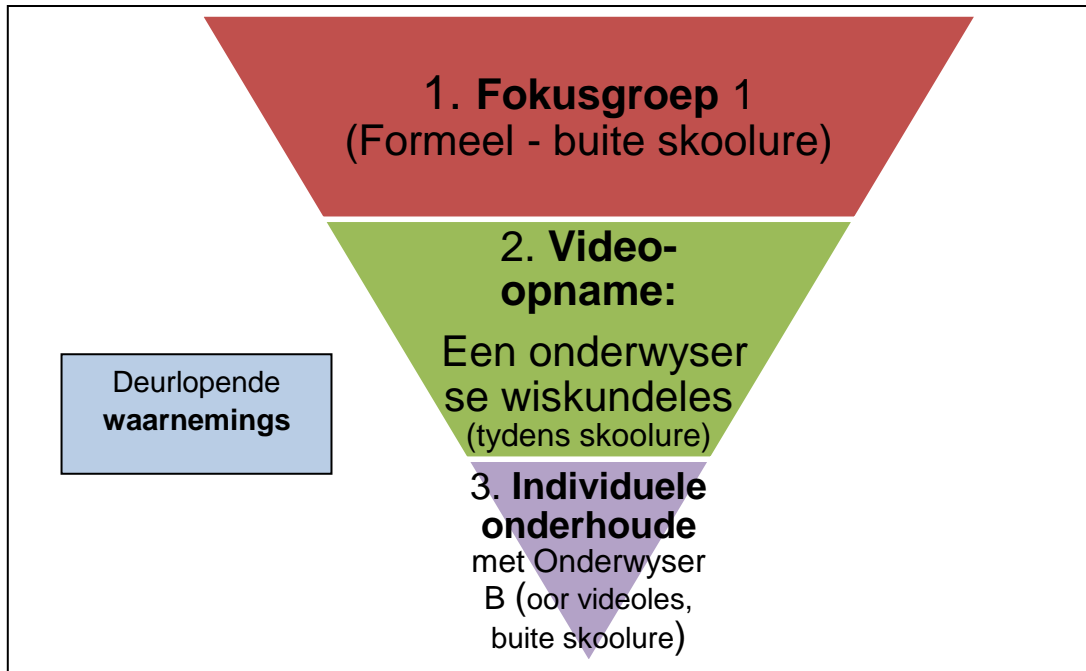
Waarnemings is gemaak en veldnotas daarvoor aangeteken tydens en na afloop van die fokusgroeponderhoud en die les wat Onderwyser B aangebied het.

4.4.4.6 Enkele beperkings van hierdie studie

- Die fokusgroep was klein en dus moontlik nie verteenwoordigend van die populasie nie.
- Die fokusgroep kon dalk partydig wees, aangesien sekere individue moontlik die fokusgroepbesprekings kon domineer.
- Groepsdenke kon eweneens die fokusgroepinteraksie domineer.
- Die sukses van die fokusgroep was in die hande van die navorser. Sy moes die fokusgroep só lei dat gesprekke aangemoedig en die fokus behou kon word (Maree, 2007).
- Die navorser kon dalk bevooroordeel wees en nie alle mense (deelnemers) dieselfde behandel nie (Creswell, 2009).
- Video-opnames is soms moeilik om te interpreteer en die navorser se teenwoordigheid as 'n buitestaander/waarnemer kon dalk die response affekteer (Creswell, 2009).
- Die navorser is dalk as 'n onnatuurlike element tydens Onderwyser B se lesaanbieding gesien en/of haar observasievaardighede kon moontlik nie op standaard wees nie (Creswell, 2009).
- 'n Beperking van die studie is dat die onderwysers almal aan mekaar, maar ook aan die navorser bekend is, wat as 'n nadeel van die studie gesien kan word. Die voordeel hiervan is egter dat die navorser die persoonlike voorbeelde wat deelnemers gegee het, beter verstaan, omdat sy bekend is met hulle omgewing.

4.4.5 Sintese van data-insamelingsprosedure

Die onderstaande figuur is 'n sintese van die wyse waarop die data gedurende hierdie studie ingesamel is. Ter aanvulling van Figuur 4.4 het die volgende tregter ontwikkel.



Figuur 4.5: Data-insamelingsproses

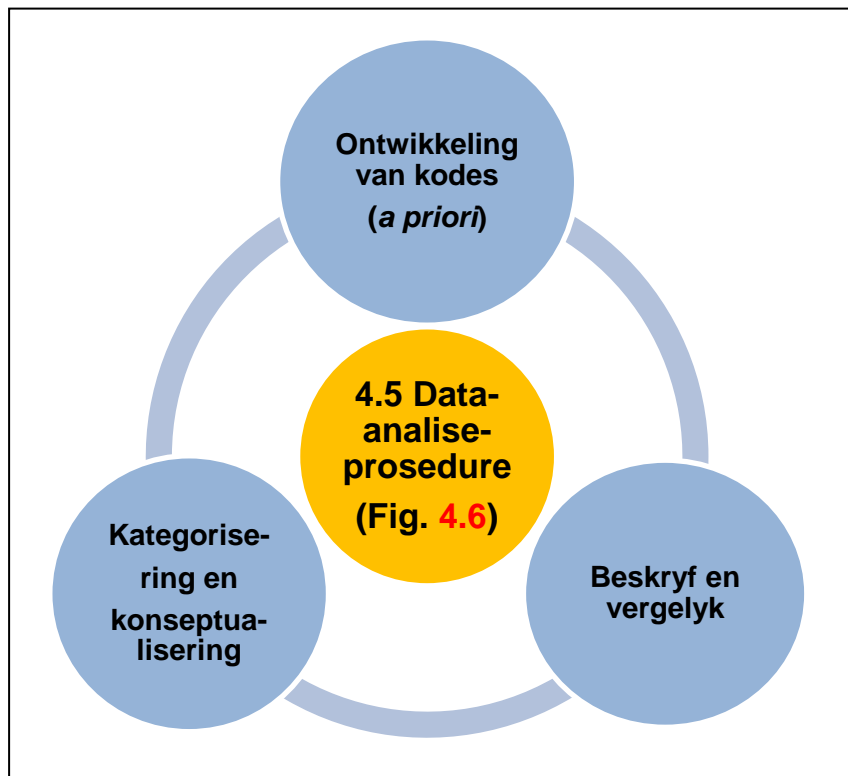
Die stappe wat gevolg is in die ontleding van die data word vervolgens beskryf.

4.5 DATA ONTLEDINGSPROSEDURES

Ter ontleding van die data is die volgende stappe gevolg: ontwikkeling van kodes; omskrywing en vergelyking van data; kategorisering van data; konseptualisering van data. Die stappe in die dataontledingsiklus is interaktief, maar data word gelyktydig en op verskillende stadiums tydens die navorsingsproses ontleed. Die dataontledingsiklus reflekteer die ontwerpsiklus in die teorie wat ontwikkel word deur die meedeel van konsepte en wetenskaplike teorie van die ontwerpsiklus. *A priori*-kodes word uit die literatuur gekies (Hennink, Hutter & Bailey, 2011, pp. 4-5).

4.5.1 Kwalitatiewe dataontledingsprosedure

Wanneer die navorser met die kwalitatiewe dataontledingsproses besig is, is hy/sy nie net besig om data te versamel, waar te neem en te dink oor konsepte nie. Intendeel, die proses sluit ook die eienskappe in soos weergegee in Tabel 4.6 (Seidel, 1998, p. 2).



Figuur 4.6: Data-analiseprosedure

Enkele aspekte van die dataontleding wat deur die navorser opgemerk is, was die iteratiewe, progressiewe, herhalende en holografiese van aard. Ter illustrasie van elk van hierdie prosesse word dit vervolgens in tabelvorm opgesom en weergegee.

Tabel 4.4: Eienskappe van die dataontledingsprosedure

Iteratief en progressief	Dataontleding was 'n iteratiewe en progressiewe proses, omdat dit 'n siklus is wat bly herhaal. Sodra die navorser begin nadink het oor woorde, frases of sinne wat in die data voorkom het, het dit haar gelei om nuwe konsepte op te merk ten opsigte van die fenomene wat ondersoek word. Dit het weer haar denke oor hierdie nuwe konsepte geaktiveer en in 'n oneindige spiraal aan die gang gehou.
Herhalend	Die proses was herhalend, want een woord of frase kon die navorser weer terugneem na 'n vorige woord of frase. Terwyl sy data ingesamel het, is nuwe konsepte opgemerk en aangeteken.
Holografies	Die proses was holografies in dié mate dat elke stap in die proses die hele proses bevat. Toe sy die eerste keer bewus geraak het van konsepte in die data het die navorser reeds begin om dit te analyseer en daarvoor na te dink.

Aangepas uit: Seidel (1998)

4.5.2 Die geïntegreerde dataontledingsproses

Die proses van dataontleding bestaan uit drie komponente wat oorvleuel en elkeen word kortliks bespreek (sien ook figuur 4.8):



Figuur 4.7: Dataontledingsproses

Aangepas uit: Seidel (1998, p. 2)

Op 'n algemene vlak verwys **kodering** na die waarnemings, veldnotas en oudio-opnames wat tydens die studie gemaak is. Onderhoude is gevoer en dokumente ingesamel om bewus te raak van 'n konsep of kode. Die navorser het inligting ingesamel oor die konsepte/kodes waarvan sy tydens die navorsing bewus geraak het. 'n Databasis is opgebou namate die data voorgekom het en herhaal is. Om 'n holistiese beeld te skep is daar gebruik gemaak van patroonkodering deur 'n konseptuele raamwerk (Hoofstuk 3.5) op te stel. Laasgenoemde is 'n visuele voorstelling van die kodes, konsepte en temas wat uitgelig is en wat uitbeeld hoe die komponente in die navorsing met mekaar verbind is (Miles & Huberman, 1994, p. 70). Kodering het die proses behels waartydens die navorser deeglik deur die getranskribeerde data gelees en deur middel van dataontleding betekenisvolle eenhede onderskei het. Sy het hierdie eenhede gemerk met identifiseringskodes deur van simbole en beskrywende woorde gebruik te maak en het van *a priori-kodes* gebruik gemaak wat vooraf uit die literatuur geïdentifiseer is (Maree, 2007, p. 107). Hierdie kodes word in Tabelle 4.5(a) tot 4.5(e) weergegee.

Tabel 4.5(a): Refleksie deur die Onderwyser voor onderrig – Beplanning (ROB)

KODES		
ROB	Beplanning/doelwitstelling/verstaan	Voor onderrig (tydens beplanning) word doelwitte duidelik gestel. Onderwyser maak seker dat sy die vakinhoud, die leerders se leervoorkeure, asook onderrigstrategieë in agneem.
ROBP	Beplanning oor persoonsveranderlikes	
ROBT	Beplanning oor die taak	
ROBS	Beplanning oor die onderrigstrategieë	

Tabel 4.5(b): Refleksie deur die Onderwyser tydens onderrig – Monitering (ROM)

KODES		
ROM	Monitering van vordering met les/leer/onderrig/verstaan/uitvoer van taak	Tydens onderrig Onderwyser moniteer leerders se vordering en evalueer haar eie sukses met die gekose onderrigstrategie.
ROMP	Monitering van persoonsveranderlikes	
ROMT	Monitering oor die taak	
ROMS	Monitering oor onderrigstrategieë	

Tabel 4.5(c): Refleksie deur die Onderwyser na die les – Evaluering (ROE)

KODES		
ROE	Evaluering: werk my onderrig-/leerstrategie?	Na die les: Onderwyser evalueer haar eie onderrig, leerders se response en/of verstaan, aanpassing van die les (beplanning, leerstrategieë, onderrigstrategieë) met die oog op die volgende onderriggeleentheid. (Het ek die gestelde doelwitte bereik? Kan ek hierdie les weer netso aanbied? Hoe sal ek die les aanpas/verander?)
ROEP	Evaluering oor persoonsveranderlikes	
ROET	Evaluering oor die taak	
ROES	Evaluering oor onderrigstrategieë	

Tabel 4.5(d): Refleksie wat die Onderwyser van die Leerder verwag (ROL)

KODE		
ROL	Onderwyser verwag van leerders om te reflekteer	Wat het jy gedoen? Hoekom het jy dit gedoen? Hoe help dit jou? Wat wil/moet jy doen? Wat is gevra? Verduidelik hoe jy hierdie som gedoen het? Wat beteken hierdie woord? Hoe sou jy dit (anders) gedoen het?

Tabel 4.5(e) Wiskundetaal

KODES		
WT	Wiskundetaal	Akademiesetaal; simbole; diagrammaties Tegniese terminologie (Volume / volume); Informele wiskundetaal Uitdagings as gevolg van wiskundetaal

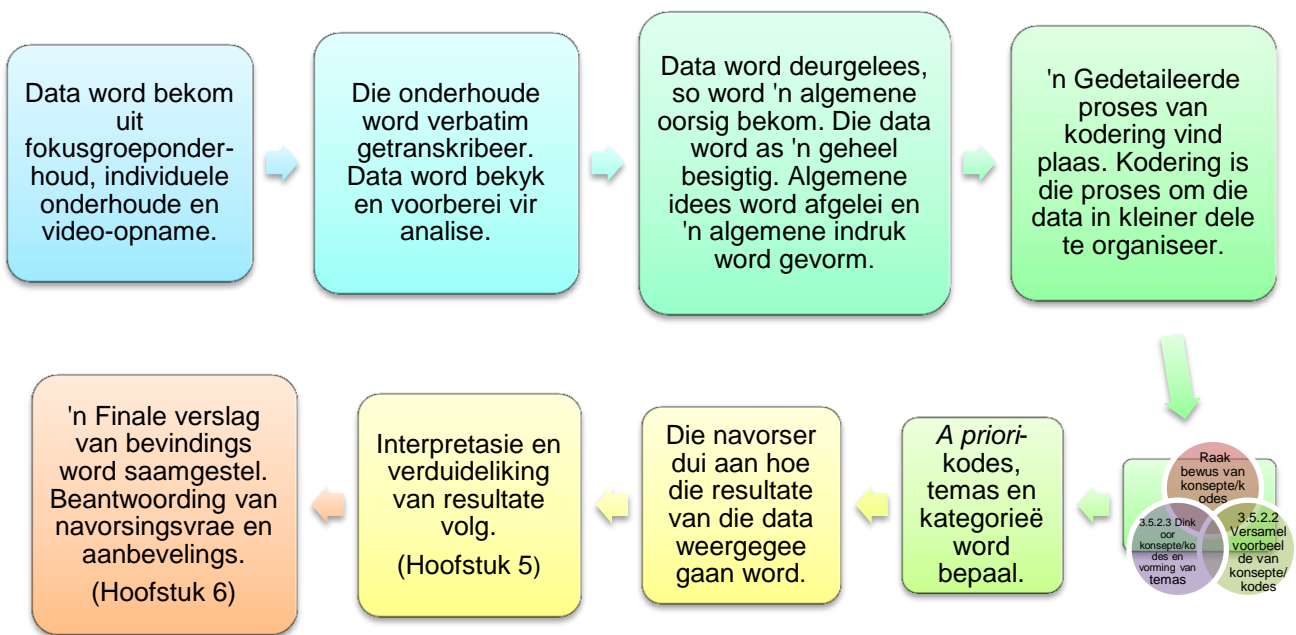
4.5.2.1 Versameling en sortering van konsepte

Die temas en kategorieë word op dieselfde wyse as die kodes benader. Die navorser het vooraf temas en kategorieë gekies waaroor sy meer wou weet.

4.5.2.2 Nadenke oor konsepte

Die doel van nadenke oor konsepte is om die konsepte/kodes/kategorieë beter te verstaan; patrone en verbande binne en oor verskillende konsepte/kategorieë te ondersoek; en om algemene gevolgtrekkings rakende die navorsing/ondersoek te kan maak.

4.5.3 Opsomming van data-analise prosedure wat in hierdie studie gevolg is



Figuur 4.8: Vloeiagram van dataontledingsprosedures wat gevolg is

Die data word tydens 'n prosedure bekom; *verbatim* getranskribeer; deurgelees; kodering vind plaas; konsepte, temas en kategorieë word geskep; resultate word weergegee, en interpretasie volg in Hoofstuk 5. 'n Finale verslag word in Hoofstuk 6 aangebied. Vervolgens sal inhoudsontleding van data bespreek word.

4.5.4 Inhoudsontleding

Inhoudsontleding behels 'n sistematiese benadering tot die beskrywing van die inhoud van data (Neuendorf, 2002). Transkripsies van data wat deur oopvrae, individuele onderhoude en 'n fokusgroeponderhoud gegenereer is, is in hierdie studie geanaliseer. Hierdie proses kyk uit verskillende hoeke na ingesamelde data om verskillende eenhede te identifiseer en te kodeer. Die navorser wou die data wat ingesamel is, beter verstaan en interpreteer. Sy het die inhoudsanalise gebruik as 'n induktiewe en iteratiewe proses waartydens sy na vergelykings en verskille in die data gesoek het.

4.6 ETIESE OORWEGINGS

“Ethics is a set of moral principles that are suggested by an individual or group, are subsequently widely accepted, and offer rules and behavioural expectations about the most correct conduct towards experimental subjects and respondents, employers, sponsors, other researchers, assistants and students” (Strydom 2002, p. 63).

4.6.1 Ingeligte toestemming

Volgens Wiid en Diggins (2009, p. 22) is dit belangrik om die deelnemer se toestemming te verkry en moet die deelnemer genoeg inligting gebied word om te kan besluit of hy/sy aan die navorsing wil deelneem of nie. Die navorser moet dus toestemming by die Beheerliggaam, hoof en betrokke onderwysers kry, 'n brief waarin die skoolhoof instem dat die onderwysers aan die navorsing mag deelneem, asook die NWU. Vir die doeleindes van hierdie studie is 'n brief aan die skoolhoof, Beheerliggaam en Departement van Onderwys gerig waarin die doel van die navorsing verduidelik is, asook hoe die data ingesamel gaan word (McMillan & Schumacher, 2006, p. 143; Mouton, 2008, p. 245; Strydom, 2009a, p. 59). Die nodige etiese toestemming is dus bekom.

4.6.2 Etieknommer

NWU-00102-14-S2

4.6.3 Geloofwaardigheid en vertrouenswaarde

Inligting behoort vertroulik hanteer te word. Soos voorheen genoem, is die navorser in der waarheid die data-insamelingsinstrument (McMillan & Schumacher, 2006, p. 143; Mouton, 2008, p. 244; Strydom, 2009a, p. 59) by hierdie kwalitatiewe studie. Geloofwaardigheid, asook toepaslike, afhanklike en goedgekeurde navorsing word beskou as sleutelkriteria vir die betroubaarheid van navorsing (Maree, 2007, p. 80). Hammersley en Atkinson (1983) meen dat data as sodanig nie geldig of ongeldig kan wees nie, maar dat die afleidings wat daaruit gemaak word, wel geldig of ongeldig kan wees.

McMillan en Schumacher (2001, p. 408) stel bepaalde strategieë voor om die geldigheid van 'n kwalitatiewe ontwerp te verbeter. In Tabel 4.6 word elk van hierdie strategieë wat deur die navorser gebruik is, genoem en bespreek.

Tabel 4.6: Verbetering van die geldigheid van die kwalitatiewe ontwerp

Strategie	Beskrywing van die navorser se optrede
Langdurige en volgehoue veldwerk	Die insameling van data het in verskillende fases plaasgevind. Die data-ontleding en kristallisering het verseker dat daar 'n vergelykbare ooreenkoms tussen die bevindings en die deelnemer se werklikheid was.
Multimetode-strategieë	Hierdie studie het voorsiening gemaak vir kristallisering (sien 4.6.4) tydens die insameling en ontleding van data.
Die taal van die deelnemer; <i>verbatim</i> verslae	Fokusgroeponderhoude, individuele onderhoude en video-opnames is <i>verbatim</i> getranskribeer,
Lae-gevolgtrekking-beskrywings word gebruik	Gedetailleerde beskrywing van verduidelikings en situasies is aangeteken.
Meervoudige navorsers	Die navorser het getoets of die data reg verstaan is tydens data-insameling en tydens hersiening daarvan saam met haar studieleier. Sodoende is ooreenstemming gefasiliteer ten opsigte van die beskrywende data wat ingesamel is.
Meganiese opname van data	Daar is van 'n diktafoon en video-kamera gebruik gemaak om data op te neem.
Deelnemer-navorsers	Daar is verslag gehou van die navorser se persepsies en aannames. Die navorser het die bedoeling daarvan nagegaan om te bepaal of sy reg verstaan is.
Kontrole deur deelnemers	Die navorser het op 'n informele wyse tydens die insameling van die data met die deelnemers vir akkuraatheid gekontroleer.
Hersiening deur deelnemers	Die navorser het versoek dat die deelnemers die sintese van al die onderhoude hersien om so die akkuraatheid daarvan te verseker.
Negatiewe gevalle of teenstrydige data	Die navorser het aktief gesoek na negatiewe/teenstrydige data wat 'n uitsondering op die reël is of wat reëls/patrone in die data wysig. Sulke data is gerapporteer en geanaliseer.

Aangepas uit: McMillan & Schumacher (2001, p. 408)

Cohen, Manion en Morrison (2000, p. 107) lys die volgende vyf soorte geldigheid in kwalitatiewe navorsing:

Tabel 4.7: Geldigheid in kwalitatiewe navorsing

Soort geldigheid	Beskrywing
Beskrywende geldigheid	Hierdie geldigheid verteenwoordig die feitelike akkuraatheid van die verslag. Dit is nie opgemaak, uitgekies of vervorm nie.
Geïnterpreteerde geldigheid	Hierdie geldigheid verwys na die vermoë van die navorser om die betekenis, interpretasie, terme en bedoelings wat situasies en gebeure vir die deelnemers self het, weer te gee.
Teoretiese geldigheid	Dit is die mate waarin die navorsing die fenomeen verduidelik.
Veralgemeningsgeldigheid	Veralgemening beteken dat die teorie wat gegeneer is, nuttig is om ander soortgelyke situasies te verstaan.
Evalueringsgeldigheid	Hierdie soort geldigheid verwys na die toepassing van die evalueringsraamwerk om die fenomeen wat ondersoek word te beoordeel, eerder as om dit te beskryf of te verduidelik.

Aangepas uit: Cohen, Manion & Morrison (2000, p. 107)

4.6.4 Kristallisasie

Tydens kwalitatiewe navorsing is dit die navorser se doel om deel te raak van die navorsing, sodat 'n dieper begrip van die fenomeen kan ontwikkel. Kwalitatiewe navorsing wil die menslike verstaan/begrip binnedring. Dit is ook nie 'n meetbare bevinding nie, maar ontwikkel soos wat die data beskryf en ontleed word (Maree, 2007). Tydens die huidige kwalitatiewe navorsing is daar van kristallisasie gebruik gemaak (Richardson, 2000, p. 934) omdat dit ons die geleentheid gee om weg te beweeg van 'n vaste, rigiede, tweedimensionele verduideliking na 'n oneindigende variasie van benaderingsvorme, -dimensies en -hoeke.

4.7 SAMEVATTING

Die navorser het in Hoofstuk 4 gepoog om die navorsingsontwerp duidelik uiteen te sit. In Hoofstuk 5 en Hoofstuk 6 word die kwalitatiewe resultate weergegee.



Hoofstuk 5:

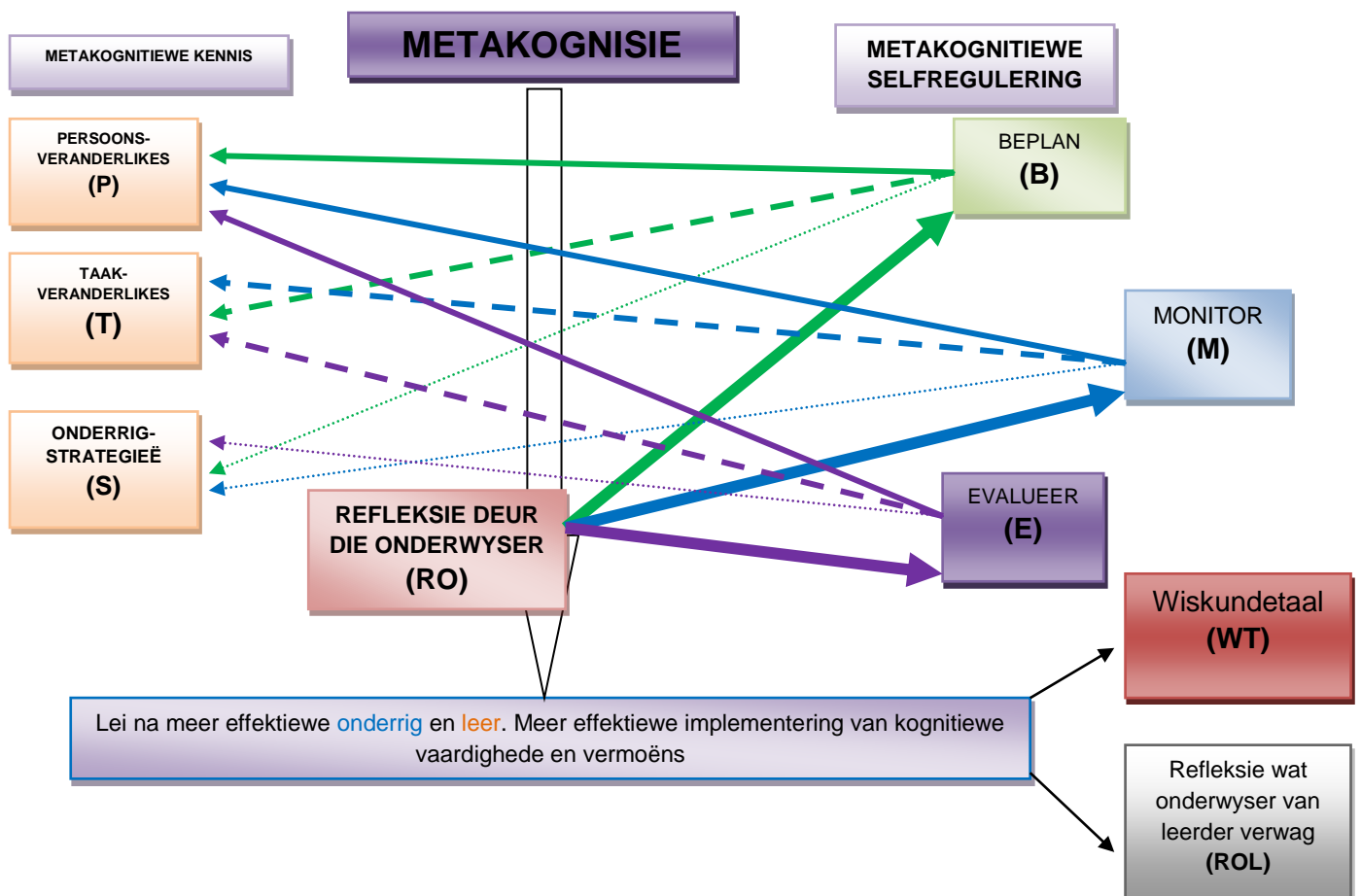
**AANBIEDING VAN
RESULTATE EN
VERGELYKING MET
LITERATUUR**

5 HOOFSTUK 5: AANBIEDING VAN RESULTATE EN VERGELYKING MET LITERATUUR

5.1 INLEIDENDE ORIËTERING

In Hoofstuk 4 is daar gefokus op die bespreking en uitbreiding van die navorsingontwerp vir hierdie studie. In Hoofstuk 5 word die resultate en vergelyking met literatuur van die kwalitatiewe ondersoek vir hierdie studie aangebied. Die navorsingsvrae word in tabelvorm bespreek, waarna die *a priori*-kodes en kategorieë bespreek word. Daarna word die resultate volgens *a priori*-kodes aangebied.

5.1.1 Konseptuele raamwerk wat tot die *apriori*-kodes aanleiding gegee het



Figuur 5.1:Konseptuele raamwerk (kyk ook in hoofstuk 3.5, Figuur 3.8)

5.1.2 Navorsingsvrae

In Tabel 5.1 word die kwalitatiewe navorsingsvrae gelys, asook die hoofstukverdeling.

Tabel 5.1: Kwalitatiewe navorsingsvrae en hoofstukverdeling

Primêre navorsingsvraag				
Wat is die persepsies van graad 1-onderwysers oor die rol van metakognisie en wiskundetaal tydens onderrig en leer van wiskunde?				
Hoofstukverdeling	Sekondêre navorsingsvrae	Veranderlikes	Data-insameling	Dataontledingsmetode
6.2.1	Hoe sien graad 1-onderwysers die rol wat metakognisie tydens onderrig en leer in wiskunde speel?	Refleksie deur onderwyser voor, gedurende en ná onderrig. Refleksie deur die leerder self.	Individuele onderhoude, fokusgroeponderhoud en video Verbatim transkripsies	<i>A priori</i> -kodes, inhoudsanalise en kodering
6.2.2	Hoe sien graad 1-onderwysers die rol wat wiskundetaal tydens onderrig en leer in wiskunde speel?	Wiskundetaal	Fokusgroeponderhoud Verbatim transkripsies	
6.2.3	Watter metakognisie implementeer graad 1-onderwysers tydens onderrig en leer in wiskunde, indien enige?	Refleksie deur onderwyser voor, gedurende en ná onderrig. Refleksie deur die leerder self.	Video Verbatim transkripsies Waarnemings	
6.2.4	Wat is die aard van graad 1-onderwysers se wiskundetaal tydens die onderrig en leer van wiskunde?	Wiskundetaal	Video Verbatim transkripsies Waarnemings	

5.1.3 Uitbreiding van sekondêre navorsingsvrae

Om die sekondêre vrae verder uit te brei, sal daar na die volgende gekyk word:

- Refleksie deur die onderwyser voor die onderrig van wiskunde (tabelle 5.2)
- Refleksie deur die onderwyser gedurende die onderrig van wiskunde (tabelle 5.3)
- Refleksie deur die onderwyser ná die onderrig van wiskunde (tabelle 5.4)
- Refleksie wat die onderwyser van die leerders verwag (tabelle 5.5)
- Wiskundetaal wat gebruik word tydens die onderrig en leer van wiskunde (tabelle 5.6)

Tabel 5.2: A priori-kategorieë, temas en kodes

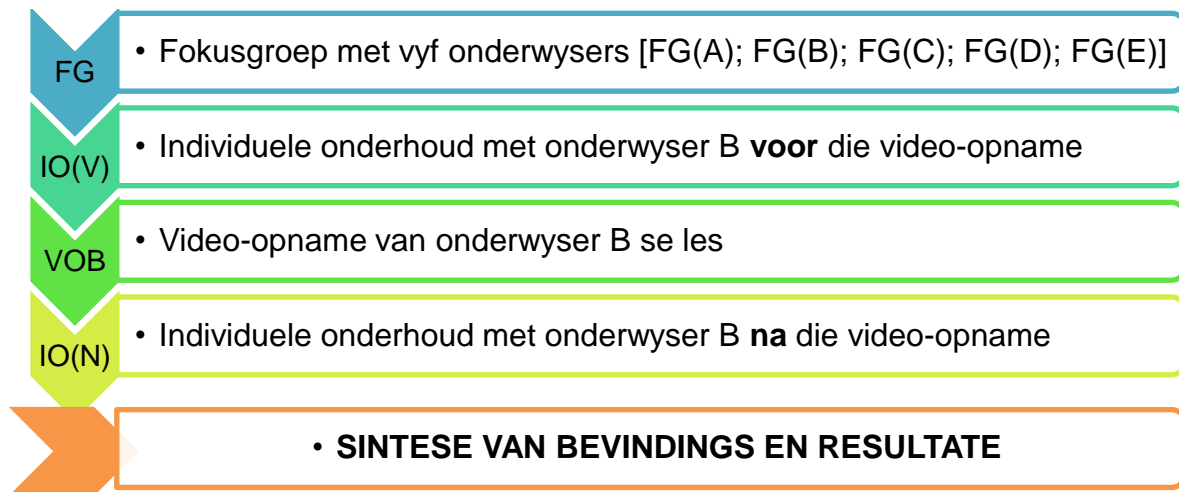
Kategorieë	Temas	Kodes	Beskrywing
Beplanning, doelwitstelling, verstaan	Refleksie voor onderrig	ROBP	Beplanning oor persoonsveranderlikes
		ROBT	Beplanning oor taak
		ROBS	Beplanning oor die onderrigstrategieë
Monitering van vordering met die les/leer/onderrig/verstaan/uitvoer van die taak	Refleksie gedurende onderrig	ROMP	Monitering van persoonsveranderlikes
		ROMT	Monitering oor die taak
		ROMS	Monitering oor die onderrigstrategieë
Evaluering: Werk my onderrig/leerstrategieë?	Refleksie ná onderrig	ROEP	Evaluering oor persoonveranderlikes
		ROET	Evaluering oor die taak
		ROES	Evaluering oor die onderrigstrategieë
Onderwyser verwag van die leerders om te reflekteer	Refleksie deur leerder self	ROL	Wat het jy gedoen? Hoekom? Hoe help dit jou? Verduidelik? Wat beteken die woord? Hoe anders?
Wiskundetaal	Wiskundetaal	WT	Akademiesetaal; Simbole; Diagramme; Tegniiese terme (Volume/volume); Informele taal; uitdagings as gevolg van taal

In die bogenoemde tabel (5.2) word die kategorieë, temas in kodes wat in hierdie studie gebruik is, bespreek en uitgebrei.

Kyk Hoofstuk 4.4.3.2 (Tabel 4.1) vir 'n volledige beskrywing van die deelnemers aan hierdie studie.

5.1.4 Beskrywing van die wyses waarop data bekom is en verklaring daarvan

In die figuur hier onder word geïllustreer hoe die data vir hierdie studie bekom is.



Figuur 5.2: Volgorde van dataverkryging

FG(A), FG(B), FG(C), FG(D) en FG(E) se transkripsies verskyn in Addendum B. IO(V) se transkripsies verskyn in Addendum C, VOB se transkripsies in Addendum D, en IO(N) se transkripsies in Addendum E. Die sintese en bevindings word in Hoofstuk 6 weergegee.

Vervolgens word die resultate in tabelvorm weergegee, en daarna volg daar ná elke tabel 'n ontleding van en vergelyking met literatuur van die resultate in die tabel.

5.2 ONDERWYSERS SE REFLEKSIE IN TERME VAN PERSOONSVERANDERLIKES, TAAKVERANDERLIKES EN ONDERRIGSTRATEGIEË

5.2.1 Ontleding en interpretasie van Tabel 5.3(a): Refleksie deur die onderwyser voor onderrig in terme van persoonsveranderlikes, taakveranderlikes en onderrigstrategieë tydens fokusgroeponderhoud (FG) met onderwyser A, B, C, D, E

Tabel 5.3(a): Refleksie deur die onderwyser voor onderrig in terme van persoonsveranderlikes, taakveranderlikes en onderrigstrategieë tydens fokusgroeponderhoud (FG) met Onderwysers A, B, C, D, E

Refleksie deur onderwysers in terme van Persoons-, Taak-, en Strategie-veranderlikes	Aanhaling	Verdere aanhalings
Persoon ROBP (Onderwyser self en leerders)	Onderwyser A <i>Nie almal hou van getallelyne nie</i> [FG(A): 171-172]. ... <i>hulle leer graag bymekaar. Ja maar jy moet dit baie mooi bestuur</i> [FG(A): 200].	
	Onderwyser C <i>Uitdagings vir verskillende leerders</i> [FG(C): 123-124].	
Literatuur	Copley, 2010	
Taak ROBT (Beplanning van die taak)	Onderwyser B <i>Jy moes dit weer gedoen het, dan verstaan hulle dit beter. Dan interpreteer hulle dit beter. Dit is groepwerk. Daardie stasies</i> [FG(B): 256-257].	
Literatuur	Copley, 2010	
Strategie ROBS	Onderwyser B <i>Met die tellers, dan met die getallelyn. Begin prakties</i> [FG (B):103]. <i>Al die sintuie moet gebruik word</i> [FG(B): 139-140]. <i>Baie te speel... Stories te maak. Dit is te abstrak die getalle alleen</i> [FG(B): 157].	FG (A): 170

(Konkreet, hulpmiddels, assosiasies, stories, lewenswerklik)	Onderwyser C <i>Ek het vir die kinders om van groot na klein te doen, en sommer getalname erkenning, het ek vir hulle 'n getal uitgedeel, dan moet hulle dit lees, en moet dan gaan staan in die orde van klein na groot voor in die klas</i> [FG(C): 246-249].	
Literatuur	Costa, 2008; Charlesworth, 2005, p. 358; Davin et al., 2007; Davin & Van Staden, 2005, p. 66; DBE, 2011; Du Toit & Kruger, 1991, p. 30; Erasmus, 2012; Fourie, 2010; Gordon & Browne, 2008, p. 356; Janse van Rensburg, 2006; Ojose, 2008; Reehm & Shirley, 1996; Shilling, 2002, p. 182; Van de Walle & Lovin, 2006, p. 4; Van Rooyen & Van der Merwe, 2003, p. 248; Siyepo, 2013	

5.2.1.1 Persoonsveranderlikes (kennis wat die onderwyser oor haarself het en kennis wat die onderwyser oor die leerders het)

Onderwysers A en C toon persoonlike kennis van hulself as onderwysers en kennis oor leerders wanneer hulle erken dat hulle as onderwysers uitdagings vir verskillende leerders moet skep omdat leerders verskil. Onderwyser A meen leerders leer graag bymekaar, maar sodanige leer moet goed bestuur en beplan word deur die onderwyser. Dit sluit aan by Copley (2010) se bevinding, naamlik dat leerders binne dieselfde ouderdomsgroep verskil en dat leerders gedurig deur interaksie met hul portuur en volwassenes nuwe konsepte bou.

5.2.1.2 Taakveranderlikes en onderrigstrategieë (kennis oor die taak en oor gepaste onderrigstrategieë wat aangewend word)

Die beplanning van die wiskundetaak en die onderrigstrategieë behoort deeglik gedoen te word. Die aanwend van hulpmiddels en apparate gedurende wiskunde is noodsaaklik vir die graad 1-leerder se konsepontwikkeling (Costa, 2008; Siyepu, 2013). Dit dui daarop dat die onderwysers kennis het van take.

Onderwyser B meld dat leerders deur middel van spel leer en dat die onderwyser dit ingedagte behoort te hou wanneer sy die wiskundeles beplan (só aanbeveel deur Davin en Van Staden (2005, p. 66), asook Seo en Ginsburg (2004)). Onderwyser C sluit hierby aan deur te verduidelik dat leerders graag deur beweging leer en dat beweging dus geïntegreerd met 'n wiskundeles gepaard behoort te gaan (Du Toit & Kruger, 1991, p. 30; Erasmus, 2012; Janse van Rensburg, 2006). Onderwyser B maak verder melding daarvan dat leerders deur middel van stories leer, want getalle is te abstrak as dit alleen staan (Fourie, 2010; Gordon & Browne, 2008; Reehm & Shirley, 1996).

Dit blyk uit Tabel 5.3(a) dat onderwysers die belangrikheid van spel, beweging, hulpmiddels en stories (as take) besef wanneer hulle wiskundelesse beplan. Dit is belangrik dat onderwysers hierdie elemente deel maak van hul wiskundelesse en dit doelgerig so beplan.

Onderwyser B se klasse is waargeneem en op videoband opgeneem. Sy het ook aan twee individuele onderhoude deelgeneem – een voor en een na die aanbieding van die les.

Tabel 5.3(b): Onderwyser B:Individuele onderhoud voor die video-opname van die wiskundeles

Deelnemer	Refleksie deur onderwyser B in terme van Persoon (P), Taak (T), Strategie (S)	Aanhaling	Verdere aanhalings
IO (V) Individuele onderhoud voor die video-opname met Onderwyser B	Persoon ROBP	<i>Wel, hulle moet kennis hê van getalsinne, woordsomme wat ons al in die verlede gedoen het, getalbegrip, maar ek dink die belangrikste vir die les is luister- en leesvermoë [IO(V):6-8]. Dat die leerders se luistervaardighede nie op standaard sal wees nie, en daardeur nie sal luister na woorde soos minder is minus en altesaam is plus. Dat daar leerders is wat se kennis oor getalsinne nie vas is nie [IO(V):10-12].</i>	
	Literatuur	Babineau, 2010; Bron, 2008; Chisholm et al., 2000; Copley, 2010; Feeney et al., 2010, p. 342; Fourie, 2010; Imel, 2000; Jordan & Levine, 2009, p. 61; Reedal, 2010; Samara & Clements, 2007; Smith et al., 2003; Taylor, 2004, p. 346; Van der Walt, Maree & Ellis, 2008	
	Taak ROBT	<i>Die les gaan oor woordprobleme, die oplos van probleme. Ons praat van storiesomme [IO(V):3-4]. Ek beplan om met 'n telaktiwiteit te begin [IO(V): 17-18].</i>	
	Literatuur	Pierce & Fontaine, 2009; Roux, 2009	
	Strategie ROBS	<i>...dan moet die leerders dit doodtrek op die prentjie. As dit 'n som is wat meer word, moet die leerders 'n bondel daarvan maak, om te wys dit is saam. Ek leer hulle ook deur van 'n storie gebruik te maak. Die storie van die krokodil... as die krokodil iets eet, dan is daar bloed op sy bek, so die leerders maak al die minustekens rooi. Ek het 'n vorige keer die krokodil op die bord geteken, so die leerders ken al die storie van die minus-krokodil [IO(V): 21-26]. Die leerders behoort woordsomme beter te verstaan en die taal wat daarmee saam gaan.</i>	

		<p><i>Ek beklemtoon die woorde gedurig [IO(V):28-29].</i></p> <p><i>Ek plaas ook baie klem op die 2 dele van 'n storiesom: die storie en die vraag. Waaroor gaan die storie? Word dit meer of minder? Ek plaas klem op die vraagwoord "hoeveel" en wat? Omkring getalle en onderlyn die vraag [IO(V):32-34].</i></p> <p><i>Ek gaan die leerder naskool in wagklastyd hou en met apparaat verduidelik, aangesien ons aan die begin van die jaar alreeds minus met apparaat gedoen het [IO(V):36-37].</i></p> <p><i>...ag, enige tellers: pitte, blokkies en die handskoenpop [IO(V):40].</i></p>	
	Literatuur	Charlesworth, 2005, p. 358; Fourie, 2010; Gordon & Browne, 2008; Maree, 1997, p. 11; Ojose, 2008; Pierce & Fontaine, 2009; Reehm & Shirley, 1996	

5.2.2 Ontleding en interpretasie van Tabel 5.3(b): Onderwyser B se individuele onderhoud voor die wiskundeles

Onderwyser B beklemtoon die rol van luistervaardighede en luistervermoëns gedurende die wiskundeles en ondersteun Babineau (2010) se stelling dat luistervaardighede (as leerstrategie) belangrik is wanneer leerders wiskundekonsepte moet aanleer. Verder noem Reedal (2010) dat leerders se voorkennis (persoonskennis) van getalle belangrik is in die oplos van woordsomme.

Uit die beplanning van die woordsomles wat sy aangebied het, blyk dit dat Onderwyser B die belangrikheid van lewenswerklike en lewensgetroue situasies verstaan as 'n wyse (leerstrategie) waarop leerders wiskunde leer (Chisholm et al., 2000; Smith et al., 2003; Van der Walt, Maree & Ellis, 2008). Onderwyser B beklemtoon die gebruik van stories (as onderrig- en leerstrategie) waarmee sy leerders wiskunde gaan onderrig en beplan om dit by die les in te werk (Charlesworth, 2005, p. 358; Fourie, 2010; Gordon & Browne, 2008; Ojose, 2008; Reehm & Shirley, 1996). Sy noem dat sy gedurig die informele en formele wiskundewoordeskate beklemtoon wanneer sy die wiskundeles aanbied, want leerders leer deur herhaling en as hulle gereeld die woorde hoor, behoort hulle dit te onthou (Roux, 2009; Pierce & Fontaine, 2009).

Onderwyser B beplan om die leerders wat die woordsomme uitdagend vind, na skoolure terug te hou, sodat sy dit konkreet met die hulp van apparaat aan hulle kan verduidelik en so die konsep by hulle vaslê. Haar benadering getuig van kennis van leerders, take en strategieë en word ondersteun deur Davin et al., (2007); DBE (2011) en Gordon en Browne (2008).

Tabel 5.4(a): Refleksie deur die onderwysers gedurende onderrig in terme van persoonsveranderlikes, taakveranderlikes en onderrigstrategieë (deel van fokusgroeponderhoud (FG) met Onderwysers A, B, C, D, E)

Refleksie deur die onderwysers in terme van Persoon (P), Taak (T), Strategieë (S)	Aanhaling	Verdere aanhalings
Persoon ROMP (Persoon: Onderwyser self en leerders)	Onderwyser A <i>Jy moet vir die ander kinders ook geleentheid gee om aan te gaan, om by daai kindjie uit te kom terwyl die ander moet werk, moet jy differensieer van die begin af. Dit is vir my baie moeilik [FG(A):31-35]. Hierdie stadium van die jaar kan hy nog nie self aangaan met iets nie. Augustus maand kan mens nogal sê gaan aan, maar nog nie nou nie [FG(A): 145-146]. Baie van ons kinders, as jy nie woordeskat elke dag herhaal nie, dan leer hulle dit nie.[FG(A): 118-119]. Aan die begin is dit moeilik. Maar daar is spasio vir portuurhulp. <i>Jy moet hul baie mooi beheer</i> [FG(A): 196-197].</i>	
	Onderwyser C <i>Ons verwag meer van hulle nog voor hulle nog reg is vir dit</i> [FG(C):52].	
	Onderwyser D <i>Wat sy nou gesê het van terloops het ek nou al in baie van my laaste onderhoude vir van my ouers gesê: Leer daai kind terloops</i> [FG(D): 221-222]. <i>...dan vra ek hom om 'n ander kind te gaan help. Dan vertel hy hoe hy dit verstaan. Hoe kom hy by dit uit</i> [FG(D): 189-191].	
Literatuur	Bron, 2008; Brown & Cole, 2002; Chisholm et al., 2000; Copley, 2010; Costa, 2008; Davin & Van Staden, 2005, p.66; Du Toit & Kruger, 1991, pp. 126-132; Hartman, 2001; Imel, 2000; Klopper, 2005; Le Roux, 2011; Pierce & Fontaine, 2009; Roux, 2009 Samara & Clements, 2007; Smith et al., 2003; Van der Westhuizen & Van der Merwe, 2010; Van der Walt, Maree & Ellis, 2008; Van Oers, 2002	

Taak ROMT (Monitor die taak)	Onderwyser A <i>Die klankerkenning wat hul doen vir Afrikaans. Ek laat hulle altyd tel hoeveel klanke is daar, dis sommer integrasie ook [FG(A): 252-253].</i>	
	Onderwyser B <i>Hulle sal antwoord maar dan weet hulle regtig nie waaroor gaan dit nie. Dan sal dit oor sente gaan dan praat hulle van wiele [FG(B):136-137]</i>	
	Onderwyser D <i>Hulle hou hulle oefensakkies op, dan vra ek hoe het jy daar gekom [FG(D):262-263].</i>	
Literatuur	Ball et al., 2004; Calitz, 2007a, p. 22; Charner et al., 2007; Davin & Van Staden, 2005, p. 66; Fourie, 2010; Jarvis et al., 2009; Maree, 1997, p. 11; Steele, 2001	
Strategie ROMS (Strategieë: konkreet, hulpmiddels, assosiasies, stories, lewenswerklik)	Onderwyser A <i>...ons het getalkombinasie ses gedoen, waar daar net staan 4 + 2 toe weet hulle nie. En as ek dit dan in 'n storie gemaak het, ek het 4 appels plus nog 2 appels, dan verstaan hulle dit [FG(A): 150-152].</i>	FG(D): 321-322
	Onderwyser B <i>Met die tellers, dan met die getallelyn. Begin prakties. As hulle dan mooi met die tellertjies begrip het, dan gaan jy getallelyn toe, en dan kan jy sien party begin dit mos teken [FG(B): 103-106]. Krokodil het nou net 3 opgeëet. Wys die prentjie. Visueel saam die som doen [FG(B):158-159]. As die syfers alleen daar is en ek sien die kind verstaan dit nie, dan sit ek woorde/stories by [FG(B): 166-167].</i>	
	Onderwyser C <i>Hulle kan enige iets gebruik om die antwoord te kry, ek sê vir hulle, jy kan jou vingers gebruik, jy kan jou getallelyn gebruik, jy kan prentjies teken, jy kan doen wat vir jou gerieflik is. Probeer ietsie doen [FG(C): 128-130].</i>	
	Onderwyser D <i>Gebruik jou omgewing. Integreer dit met alles. Koekbak, robotte, ens [FG(D): 224-225].</i>	
Literatuur	Ball et al., 2004; Bron, 2008; Charlesworth, 2005, p.358; Chisholm et al., 2000; Copley, 2010; Costa, 2008; Davin et al., 2007; DBE, 2011, p. 356; Feeney et al., 2010, p. 342; Fourie, 2010; Gordon & Browne, 2008; Hartman, 2001; Imel, 2000; Jordan & Levine, 2009, p. 61; Ojose, 2008; Reedal, 2010; Reehm & Shirley, 1996; Roux, 2009; Samara & Clements, 2007; Shilling, 2002, p. 182; Smith et al., 2003; Taylor, 2004, p. 346; Van Rooyen & Van der Merwe, 2003, p. 248; Van de Walle & Lovin, 2006, p. 4; Van der Walt, Maree & Ellis, 2008	

5.2.3 Ontleding en interpretasie van tabel 5.4(a): Refleksie deur onderwysers gedurende onderrig

5.2.3.1 *Persoonsveranderlikes (kennis wat die onderwyser oor haarself het en kennis wat die onderwyser oor die leerders het)*

Om die leerders gedurende die onderrig van wiskunde te monitor, besef Onderwyser A dat sy van die begin af moet differensieer, omdat die leerders jonk is en van mekaar verskil. Davin en Van Staden (2005, p. 66) beveel aan dat die onderwyser moet differensieer en impliseer metakognitiewe monitering van leerders se verstaan gedurende die wiskundeles. Onderwyser A meen as sommige leerders nie elke dag die wiskundewoordeskaf hoor nie, sal hulle dit nie onthou nie. Die belangrikheid van ouditiewe leer (monitering van kennis van leerders) word dus deur Onderwyser A beklemtoon. Sy sluit daardeur aan by Spodek en Saracho (1999, p. 5) asook Erasmus (2012) ten opsigte van die belangrikheid daarvan dat onderwysers bewus moet wees van ouditiewe leerders. Verder ondersteun sy Van Oers (2002) wat meen dat leerders deur herhaling leer en dat hierdie proses deurlopend gemonitor moet word.

Onderwyser C meen emosionele ontwikkeling speel 'n belangrike rol gedurende leer en dat daar na leerders se holistiese ontwikkeling gekyk moet word om te verseker dat hulle konsepte aanleer (Du Toit & Kruger, 1991, p.126-132; Klopper, 2005; Le Roux, 2011). Hierdie insig van Onderwyser C dui op die monitering van leerders se emosionele ontwikkeling.

Onderwyser A meen dit is belangrik dat sy geleenthede skep om wiskunde vir leerders deurlopend aan te leer, deur dit met ander vakke te integreer en gedurig die proses van integrasie te monitor. Hierdie oortuiging van Onderwyser A sluit aan by Ball et al. (2004) se werk wat ook die integrasie van vakke aanbeveel.

Onderwyser B stem saam met Maree (1997, p. 11) wanneer sy noem dat leerders deeglike insig benodig wanneer hulle met wiskundige konsepte werk, maar dat leerders nie altyd oor hierdie vermoë beskik nie. Onderwysers behoort daarvan bewus te wees. Dit kan moontlik vanweë leerders se ouderdom wees en dat hulle nog lui is om te leer of nog nie weet hoe om te leer nie. Daarom is dit nodig om leerders gedurig te monitor om te bepaal of hulle vorder.

5.2.3.2 *Taakveranderlikes en onderrigstrategieë (kennis oor die taak en oor gepaste onderrigstrategieë wat aangewend word)*

Onderwyser D plaas klem op die kennis van die leerder en take en die monitering daarvan wanneer sy verwys na terloopse aanleer van wiskundige konsepte en hoe alledaagse en

lewenswerklike situasies geleentheid skep vir leerders om wiskundig te ontwikkel. Volgens Bron (2008), Chisholm et al. (2000), Copley (2010), Imel (2000), Samara en Clements (2007), Smith et al. (2003) en Van der Walt et al. (2008) behoort die onderwyser hierdie onderrigstrategieë gedurig te monitor. Dit blyk dat Onderwyser D verstaan dat portuurhulp as leerstrategie aangemoedig moet word om sodoende leerders aan te moedig om te verduidelik hoe hulle die konsep verstaan het (Copley, 2010). Leerders behoort aangemoedig te word om te praat oor wiskunde en hoe hulle by die antwoorde uitgekome het, omdat die onderwyser dan leerders se verstaan kan monitor. Onderwyser D se siening sluit aan by Brown en Cole (2002), Costa (2008), Hartman (2001), Roux (2009), Van der Westhuizen en Van der Merwe, (2010) se bevindings en aanbevelings dat onderwysers leerders moet aanmoedig om oor wiskunde te praat.

Onderwyser D monitor die taak waarmee sy besig is deur van beweging deur leerders as leerstrategie gebruik te maak wanneer leerders hulle antwoorde moet verduidelik. Só hou sy die leerders se aandag, hou hulle betrokke by die wiskundeles en kan sy hul vordering en begrip monitor. Davin en Van Staden (2005, p. 66) meen leerders se aandag word vasgevang wanneer hulle self beweeg. Calitz (2007a, p. 22), Charner et al. (2007), Jarvis et al. (2009), Steele (2001) asook Spodek en Saracho (1999, p. 5) meen dis belangrik dat leerders aktief betrokke is by die wiskundeles en na ander se antwoorde luister.

Onderwyser A monitor die aanleer van getalkombinasies deur gebruik te maak van stories en lewenswerklike situasies wanneer sy noem dat die leerders die getalkombinasies te abstrak vind. Chisholm et al. (2000) en Van der Walt et al. (2008) beklemtoon die belangrikheid van lewensgetroue situasies en volgens Ojose (2008) en Charlesworth (2005, p. 358) leer leerders deur na stories te luister en dit self te vertel. Onderwyser B en D stem saam met bogenoemde, en glo dat leerders wiskunde effektief in graad 1 leer wanneer hulle dit konkreet ervaar. Onderwyser B beklemtoon die belangrikheid van die leerders se visuele behoefte, dit wil sê om te sien, en daardeur wiskundige konsepte aan te leer (Costa, 2008; Davin et al., 2007; DBE, 2011; Feeney et al., 2010, pp. 342, 346; Fourie, 2010; Gordon & Browne, 2008, p. 356; Jordan & Levine, 2009, p.61; Reedal, 2010; Shilling, 2002, p. 182; Taylor, 2004, p. 346; Van de Walle & Lovin, 2006, p. 4; Van Rooyen & Van der Merwe, 2003, p. 248). Hierdie persepsie sluit aan by die kennis van leerders en hoe hulle leer. Ball et al. (2004) beklemtoon verder dat dit die onderwyser se verantwoordelikheid is om leergeleentheid vir leerders te skep en gedurig die leerders se vordering te monitor.

Uit bogenoemde bespreking blyk dit inderdaad dat die onderwysers gedurig die leer van leerders monitor en geleentheid skep vir leerders om wiskundige konsepte aan te leer.

Hulle persepsies sluit aan by Fourie (2010) se aanbeveling dat 'n verskeidenheid leerbenaderings en leerstrategieë leer bevorder.

Tabel 5.4(b): Persepsies van Onderwyser B tydens die video-opname van haar wiskundeles

Deelnemers	Refleksie deur Onderwyser B in terme van die veranderlikes Persoon (P), Taak (T) en Strategie (S)	Aanhaling	Verdere aanhalings
VO(B) Video-opname van Onderwyser B se wiskundeles	Persoon ROMP	(Onderwyser gebruik haar hande en gesigsuitdrukking om die leerders se aandag te hou) [VOB:4-5]. <i>Ek dink nie julle kan al terug tel nie?! Kom ons kyk...</i> (Onderwyser daag die leerders uit [VOB:9-10].	
	Taak ROMT	<i>Stop gou, ons begin oor, sit neer jou potlood en vat jou vinger en volg waar ons lees</i> [VOB: 36-37]. <i>Daar is 18 skelms....Gaan dit oor skape?</i> (Onderwyser gebruik haar stem om woorde te beklemtoon) [VOB: 38-41]. <i>Almal lees gou saam. Daar is 5 baba hondjies, gaan dit oor skelms?</i> [VOB: 107].	
	Strategieë ROMS	<i>Ek gee vir jou jou woordsomboekie, skryf eers vir my jou naam. Terwyl ek uitdeel, sê gou saam met my. 1, 2 buckle my shoe, 3, 4 knock on the door, 5, 6 pick up sticks, 7, 8 someone's at the gate, 9, 10 a big fat hen</i> (Leerders sê die rympie saam met die onderwyser en skryf gou hulle name neer). <i>Is julle reg?</i> [VOB: 31-34]. <i>Nou gaan ek niks sê nie. Ek gaan kyk of jy self die getaltesin kan skryf? Kyk na al die syfers wat jy omkring het</i> [VOB: 125-127].	
	Literatuur	DBE, 2009, p. 26-30; Erasmus, 2012; Fourie, 2010; Hartman, 2001; Ojose, 2008; Roux, 2009; Smith, 2003, p. 648; Spodek & Saracho, 1999, p. 5	

5.2.4 Ontleding en interpretasie van Tabel 5.4(b): Refleksie deur Onderwyser B gedurende haar wiskundeles

Onderwyser B monitor die leerders se verstaan en leer en hou hulle betrokke by die wiskundeles terwyl sy die woordsomboekies uitdeel deur hulle 'n telrympie op te laat sê. Die DBE (2009, pp. 26-30); Fourie (2010) en Smith (2003, p. 648) ondersteun die gebruik van telrympies as 'n onderrig- en leerstrategie om die leerders te leer tel. Sy maak gedurende die wiskundeles gebruik van ouditiewe, kinestetiese en visuele strategieë om leerders op 'n aktiewe wyse te laat leer. Sodoende bevestig sy Spodek en Saracho (1999, p. 5) en Erasmus (2012) se siening oor die belangrikheid van visuele, kinestetiese en ouditiewe leerstrategieë. Onderwyser B ken haar leerders en maak seker dat hulle hul potlode neersit sodat hul aandag nie dwaal nie. Sy maak gebruik van duidelike instruksies om leerders te leer hoe om te leer (Brophy, 1983; Brophy, 1985; Perry, McConney, Fleavares, Mingle & Hamm, 2011). Sy daag die leerders op 'n ouderdomgepaste wyse uit om die probleem self op te los, nadat sy vir hulle die nodige leiding en strategieë aangeleer het om die probleem op te los (soos aanbeveel deur Hartman (2001); Ojose (2008); Roux (2009) en Styliandes en Styliandes (2007)).

Tabel 5.5(a): Refleksie deur die onderwysers na onderrig in terme van persoonsveranderlikes, taakveranderlikes en onderrigstrategieë (deel van fokusgroeponderhoud (FG) met Onderwysers A, B, C, D, E)

Vanweë die aard van die fokusgroep is hierdie gedeelte verder uitgebrei om meer as bloot net voor en gedurende onderrig in te sluit – die onderwysers het die geleentheid gehad om te reflekteer oor wat vir hulle werk of wat hulle uitdagend vind tydens onderrig-leer van wiskunde.

Refleksie deur die onderwyser in terme van die veranderlikes Persoon (P), Taak (T) en Strategie (S)	Aanhaling	Verdere aanhalings
<p>Persoon ROEP</p> <p>(Onderwyser self en leerders)</p>	<p>Onderwyser A</p> <p><i>...veral in die begin van graad 1, 'n kind op sy eie vlak te kan help. Want hulle verskil so, en jy moet die ander stimuleer, jy moet die pas van die stadige outjie hanteer [FG(A):31-33]...as ons hom nie leer om te dink nie, dan gaan hy dit nooit kan doen nie [FG(A):99-100]. Fyn waarneming. Juffrou klim sommer deur die venster. Juffrou is te groot vir die venster [FG(A):307-308].</i></p> <p><i>Ja, jy herhaal baie. Later weet jy hoe om te praat [FG(A): 341]. Ons grootste taak van wiskunde is, maak hulle lief vir wiskunde [FG(A): 278].</i></p> <p><i>Dis vir my soms uitdagend [FG(A): 410].Want as sy selfbeeld gaan, dan gaan hy later begin glo hy is nie 'n sukses nie [FG(A): 445-446].</i></p> <p><i>Ons kinders kry nie kans om vir hulle self te dink en hulle eie probleme op te los nie... Ons kinders kan nie buite speel nie[FG(A): 53- 61].</i></p> <p><i>Hulle is nog lui om regtig te leer... Ek praat van DINK. Hulle hoef nie te dink nie. Hulle mammas dink vir hulle. As jy vir jou kleintjie sê, hoeveel vurke moet ek dek? Dan sê die ma klaar 4. Plaas dat die ma sê, hoeveel mense is daar? Daar begin dit...[FG(A): 203-208].</i></p> <p><i>Deling werk ook so. Hulle sal nie vir een meer gee as die ander nie [FG(A): 154]. Hulle is mal oor die</i></p>	

	<p><i>truprojektor</i> [FG(A): 272-273]. <i>Want jy kry kinders wat baie meer ouditief ingestel is</i> [FG(A): 292-293].</p>	
	<p>Onderwyser B <i>Nou wil ek weer sê met die uitkomsgebaseerde onderwys, het ek definitief geleer daarby.... dan sou die kind vir my 'n ander metode gesê het... Dit is nog 'n teken gewees dat daar verskillende kinders is wat verskillende metodes kan verstaan.</i> [FG(B): 85-91]. <i>Dis maar deel van ons woordeskat. Deel van die onderrig</i> [FG(B): 344]. <i>Ek het van daai tyd af geglo ek kan nie wiskunde doen nie. En toe het ek vir myself besluit toe ek 'n onderwyser word, ek sal laat kinders van wiskunde hou.</i>[FG(B): 405-407]</p> <p><i>Maar kan jy sien hoe belangrik is emosionele intelligensie dan?</i> [FG(B):62]. <i>Maar is daar in graad 1 'n behoefte om emosionele rypheid te hê? Dit is ook die ding waarteen ons veg. Hulle is nog klein. Hulle wil nie leer nie</i> [FG(B): 214-216]. <i>Wiskunde op hulle vlak hou. In hulle leefwêreld</i> [FG(B): 301].. <i>Dis so belangrik in graad 1. Hoe meer hy inoefen, een dag, dan snap hy</i> [FG(B):413].</p>	
	<p>Onderwyser C <i>Ek dink dit het baie te doen met die pas, dat daar nie genoeg tyd gegee word aan kinders om te ontwikkel en in hulle ontwikkel ryp te word nie</i> [FG(C):50-52]. <i>Ek vind nogal hulle verstaan nie getalsinne nie. Ja dit is heeltemal abstrak. Dis nie relevant vir hulle nie</i> [FG(C): 168-169]. <i>As 'n leerder sukses ervaar, is wiskunde vir hom lekker</i> [FG(C): 401].</p> <p><i>Ek vra die outjie wat nie sy hand opsteek nie. Die ou wat relax</i> [FG(C): 265]. <i>Ons moan baie oor die kinders wat respekloos raak, maar moet ons nie ons aanslag verander nie? Meer by hulle aanpas? Meer IT gerig</i> [FG(C): 282 -283]. <i>Nee, ons het 'n opvoedingstaak, nie net 'n leertaak nie</i> [FG(C): 471].</p>	
	<p>Onderwyser D <i>Ek het so enetjie in my klas. Baie slim. Antwoord altyd reg, maar hy kan nie vir my sê hoe nie</i> [FG(D):94-95]. <i>Van kleins af by die huis</i> [FG(D): 306]. <i>Ek dink in die hoër grade is dit makliker om 'n wiskundewoordeboek te hê, maar dis nog 'n bietjie moeilik in graad 1</i> [FG(D): 355-356]. <i>Die stasies wat jy ons gewys het</i> [FG(D): 254].</p> <p><i>Wiskunde put my die meeste uit. Dit maak my moeër as 'n taal</i> [FG(D): 404]. <i>Ek dink ek kan meer sukses</i></p>	<p>[FG(D): 312].</p>

	<i>beleef in my klas as die kinders se luistervaardighede ook beter is... So, dink as mens hulle luistervaardighede kan verbeter, gaan hulle wiskunde ook verbeter</i> [FG(D): 452-456].	
	Onderwyser E <i>Ek meen dit is goed dat hulle lag terwyl hulle leer</i> [FG(E):182-183]. <i>Daar is kinders wat 'n passie het vir wiskunde</i> [FG(E): 276]. <i>Ek vind tegnologie put hulle uit</i> [FG(E): 285]. <i>Hulle weet alles gaan herhaal word. As jy iets op die TV gemis het, kan jy rewind. Hulle vra oor en oor</i> [FG(E): 459-460].	
Literatuur	Bana et al., 2005; Bron, 2008; Brown & Cole, 2002; Calitz, 2007a, p. 22; Charner et al., 2007; Chisholm et al., 2000; Copley, 2010; Costa, 2008; Davin et al., 2007; DBE, 2011; Du Toit & Kruger, 1991, pp. 30, 126-132; Elkind 1999; Erasmus, 2012; Feeney et al., 2010, pp. 342, 346; Fourie, 2010; Gordon & Browne, 2008, p. 356; Hartman, 2001; Imel, 2000; Janse van Rensburg, 2006; Jarvis et al., 2009; Jordan & Levine, 2009, p. 61; Klopper, 2005; Le Roux, 2011; Maree, 1997, p. 11; McLeod, 1997; Ojose, 2008; Pierce & Fontaine, 2009; Reedal, 2010; Roux, 2009; Samara & Clements, 2007; Shilling, 2002, p. 182; Smith et al., 2003; Spodek & Saracho, 1999, p. 5; Steele, 2001; Taylor, 2004, p. 346; Van de Walle & Lovin, 2006, p. 4; Van der Walt, Maree & Ellis, 2008; Van der Westhuizen & Van der Merwe, 2010; Van Oers, 2002; Van Rooyen & Van der Merwe, 2003, p. 248;	
Taak ROET	Onderwyser A <i>Kinders weet nie wat = beteken nie. Gebruik die balanseerskaal</i> [FG(A): 331-332].	
	Onderwyser B <i>Hoe meer hy inoefen, een dag, dan snap hy</i> [FG(B): 413].	
Literatuur	Maree, 1997, p. 11; Van Oers, 2002	
Strategie ROES (Konkreet, hulpmiddels, assosiasies, stories, lewens-werklik)	Onderwyser A <i>Jy moet al die goed prakties doen</i> [FG(A): 118]... <i>die Cuisenaire-stafies</i> [FG(A): 147]. <i>Getallelyne is nie die eerste vlak van konkreet nie. Dis eintlik nie konkreet nie</i> [FG(A): 172]. <i>Ek werk baie met knope ook. Elke ou het werk met sy eie knope</i> [FG(A): 184]. <i>Ek haal so nou en dan Slangetjies en Leertjies uit vir hulle om te speel. Dis die begin van probleemoplossing</i> [FG(A): 234-235]. <i>Ek het daardie boublokke dan sê ek hulle moet kyk watter groepe kan die hoogste toring bou. Dan gee ek net vir hulle 'n paar. Dis informele probleemoplossing</i> [FG(A): 244-245]... <i>Ruimtelik... Hopscotch. Ritme is ook wiskunde. Patrone is ritme. LO is ook belangrik</i> [FG(A): 371-373]. <i>Hulle moet dit verstaan. Kinders moet een-tot-een-afparing kan doen met tellers.</i> [FG(A):315]. <i>...vat nou maar die woordsom... as jy nie die getalsin saam met hom doen nie... die orde daarvan moet jy baie herhaal</i> [FG(A): 131-135]. <i>Dis sommer integrasie ook</i> [FG(A): 253]. <i>Nee hulle leer graag bymekaar</i> [FG(A): 200].	FG(A): 272-273 FG(A):341

	<p>Onderwyser B</p> <p><i>Alles tel, een-tot-een-afparing, analisering [FG(B): 105]. Ek gebruik die handskoenpop – krokodil. Om te help verduidelik. Die minus. Die krokodil eet dan word dit minder. Die bloed op sy bek. Die kinders maak die minustekens rooi om te onthou dit is minder/minus [FG(B): 334-336]. Aan die begin doen ons baie telrympies wat ook lekker is, omdat hulle dan leer om te konsentreer, dit leer hulle konsentreer om die goed te leer. Ek glo nogal baie daarin. Ek hou daarvan. Jy kan dit nie ken as jy dit nie geleer het nie. Hoe leer jy sonder herhaling? [FG(B): 384-385].</i></p> <p><i>Ek glo aan verskeidenheid [FG(B): 291]. Dis 'n deurlopende proses. Wiskunde is deurlopend. Om te integreer met ander vakke... Twee maatjies het bv 5 tone, een skree: juffrou nie 5 nie, 10. Daar het jy weer almal se aandag [FG(B): 302-305].</i></p>	
	<p>Onderwyser C</p> <p><i>Ek hou van so “workshop” metode. Ek sal die sommetjie lees, dan sal ek sê: “ek gee jou nou tyd om te dink, doen die som”. Dan los ek hulle..... Ek sal vir hom sê: Goed dit is wat jy sê, kom ons hoor wat sê die ander outjie. Hoe het jy by die som gekom. Hoe het jy gedink. Hoekom plus jy, hoekom minus jy nie? Of wat ookal. En so vind ek nogal leer hulle bymekaar [FG(C): 109-117].</i></p> <p><i>Ek vind nogal hulle leer lekker bymekaar. Sintuie te gebruik [FG(C): 123]. Hulle kan enige iets gebruik om die antwoord te kry, ek sê vir hulle, jy kan jou vingers gebruik, jy kan jou getallelyn gebruik, jy kan prentjies teken, jy kan doen wat vir jou gerieflik is [FG(C): 128-130]. Ek het vir hulle gesê 'n storiesom vertel 'n storie. Nou 'n getalsin vertel ook 'n storie, behalwe dit het nie woorde in nie. Dit het getalle in [FG(C): 161-162]. Ek leer hul soms met assosiasies. Maak snaakse stories [FG(C): 179]. Deur dit te oefen [FG(C): 301].</i></p>	
	<p>Onderwyser D</p> <p><i>Daai blokkies wat hulle patrone mee bou, maar ek sê hulle kan kies watter patroon hulle wil bou, op daardie kaart, hulle doen dit twee-twee [FG(D): 240-241]. ...in groepe, hulle is mal oor stasies. Onthou jy waar hulle die tennisbal en die dobbelsteen... [FG(D): 254-255]. Met getalle te speel, op te breek ens. [FG(D): 312-313]. Konkreet te verstaan. Op te tel en af te trek. Konkreet. Hy moet hom sien en hy moet hom vat en hy moet hom doen. Tel konkreet, dit is julle basics [FG(D): 321-322]. Met herhaling [FG(D): 329]. Maar jy moet dit so aanbied van die begin af, dan sal die kind dit kan onthou [FG(D): 353].</i></p>	
	<p>Onderwyser E</p> <p><i>Ek het gekleurde roomysstokkies, ek het hulle al laat sit in groepies en dan sê ek dink vir juffrou patrone uit en dan maak hulle saam planne [FG(E): 242-243].</i></p>	

Literatuur	Ball et al., 2004; Brophy, 1983; Brophy, 1985; Charlesworth, 2005, p. 358; Copley, 2010; Costa, 2008; Davin et al., 2007; Davin & Van Staden, 2005, p. 66; DBE, 2011; Du Toit & Kruger, 1991; Erasmus, 2012; Fletcher & Santoli, 2003; Fourie, 2010; Gordon & Browne, 2008; Grouws, 2007; Hiebert & Perry et al., 2011; Janse van Rensburg, 2006; Klopper, 2005; Le Roux, 2011; Ma, 1999; Maree, 1997, p. 11; Ojose, 2008; Reehm & Shirley, 1996; Seo & Ginsburg, 2004; Shilling, 2002, p. 182; Spodek & Saracho, 1999, p. 5; Van de Walle & Lovin, 2006, p. 4; Van Oers, 2002; Van Rooyen & Van der Merwe, 2003, p. 248.
-------------------	---

5.2.5 Ontleding en interpretasie van Tabel 5.5(a): Refleksie deur die onderwysers na onderrig (deel van fokusgroeponderhoud)

5.2.5.1 *Persoonsveranderlikes (kennis wat die onderwysers oor hulself het en kennis wat die onderwysers oor die leerders het)*

i) Selfkennis wat die onderwysers verkry na onderrig

Onderwyser A maak melding daarvan dat daar 'n groot taak op die onderwyser se skouers rus om oor die nodige kennis te beskik wat haar instaat stel om die leerders op hulle eie vlak te kan help. Hierdie siening van Onderwyser A dui daarop dat sy kennis dra van die taak wat 'n onderwyser het. Sy sluit aan by Copley (2010) dat leerders verskil en toon daarmee kennis van die leerder as leerder. Onderwyser A meen dat dit die onderwyser se verantwoordelikheid is om leerders te lei tydens die leerproses, om hulle te leer hoe om te dink, asook vakke te integreer en daardeur op 'n gereelde basis leersituasies te skep (Ball et al., 2004; Le Roux, 2011). Onderwysers A, B en C stem saam met Copley (2010), Fourie (2010) en Le Roux (2011) dat dit die onderwyser se verantwoordelikheid is om leerders lief te maak vir wiskunde en hulle te onderrig met entoesiasme eerder as met angs. Onderwyser E meen dat dit goed is dat leerders lag terwyl hulle wiskunde leer en dat sekere leerders 'n passie het vir wiskunde (Ginsburg & Amit, 2008).

Onderwyser A en B noem op hul beurt dat herhaling van konsepte en wiskundetaal leerders help om konsepte aan te leer en vas te lê. Sodoende sluit hulle by Van Oers (2002) aan oor die doel van herhaling tydens die onderrig-leer van wiskunde.

Onderwyser A erken dat sy wiskunde as uitdagend beleef, terwyl Onderwyser D noem dat die onderrig van wiskunde haar meer as die onderrig van 'n taal uitput. Onderwyser A meen dat as leerders se selfbeeld verswak, gaan hulle later glo dat hulle nie 'n sukses is nie. Onderwyser C sluit hierby aan en noem dat wanneer 'n leerder sukses in wiskunde ervaar, wiskunde vir hom/haar lekker is. Hierdie sienings sluit aan by dié van Correa, Perry, Sims, Miller en Fang (2008, p. 145) oor sukses en die genot van wiskunde. Soos Le Roux (2011), meen Onderwyser A dat onderwysers 'n groot verantwoordelikheid in hierdie verband het. Wanneer Onderwyser B noem dat sy onderneem het om wiskunde vir leerders lekker te maak, eerder as om hulle met angs te onderrig skaar sy haar by Copley (2010) en Fourie (2010). Onderwyser C voeg hierby dat onderwysers nie net 'n onderrigtaak het nie, maar 'n opvoedingstaak en dat leerders as holistiese leerders gesien moet word (Du Toit & Kruger, 1991, pp. 126-132; Klopper, 2005; Le Roux, 2011).

Onderwyser B maak melding dat sy as onderwyser uit 'n uitkomsgebaseerde benadering geleer het dat leerders op verskillende wyses leer en dat daar groot waarde daarin is om

leerders geleentheid te gee om by mekaar te leer. Onderwyser B ondersteun Copley (2010) se navorsing wat meen dat leerders verskillende benaderings gebied behoort te word om wiskunde aan te leer.

Onderwyser C maak die stelling dat onderwysers moontlik hulle aanslag teenoor leerders moet verander en hulle meer tegnologieë moet benader, maar onderwyser E verskil van haar. Sy meen uit haar ervaring dat tegnologie leerders te veel uitput en dat graad 1-leerders konsepte nog op 'n konkrete wyse beter aanleer. Onderwyser D verwys na die stasies (wanneer leerders by verskillende punte verskillende aktiwiteite doen) wat Onderwyser B vir hulle geleer het, hierdeur beklemtoon sy die belangrikheid dat kollegas bymekaar moet leer (Copley, 2010).

Onderwyser B en D meen wiskunde is 'n ononderbroke proses en dat dit die onderwyser se verantwoordelikheid is om gereeld leersituasies raak te sien en deurlopend wiskunde aan te bied (Ball et al., 2004; Fourie, 2010). Onderwyser A meen leerders leer graag bymekaar en dat daar geleentheid geskep moet word om leerders aan te moedig om bymekaar te leer (Copley, 2010).

ii) Refleksie deur onderwysers na onderrig oor kennis van leerders

Onderwyser A is bekommerd dat leerders nie vir hulself kan dink nie en sy meen hulle is nie probleemoplossers nie, waarskynlik omdat hul ouers nie aan hulle die geleentheid bied om probleemoplossers te wees nie. Maree (1997) meen 'n belangrike aspekte van wiskunde is dat leerders met insig, die opregte begeerte om te wil leer en volharding wiskundige probleme sal oplos. Onderwyser A meen verder leerders is lui om te dink omdat hulle moontlik nie van kleins af groot gemaak word om vir hulle self te dink nie – ouers dink moontlik namens hulle. Die gevolg is dat leerders nie met die nodige insig kan volhard om probleme op te los nie. Hierdie onderwyser is bewus van sodanige probleme wat leerders in haar klas ondervind.

Onderwyser A meen dat hoewel die meeste leerders visueel ingestel is op hierdie ouderdom, daar leerders is wat meer auditief ingestel is (Erasmus, 2012; Spodek & Saracho, 1999, p. 5). Dis belangrik volgens Onderwyser C dat leerders hul sintuie moet gebruik wanneer hulle wiskunde leer; sy sien dus die gebruik van verskillende sintuie as 'n onderrigstrategie, in lyn met Spodek en Saracho (1999, p. 5) se navorsing. Onderwyser A meen dat leerders se natuurlike instink leergeleentheid bied, soos met deling. Hulle deel gereeld lekkers ensovoorts tussen maats en gesinslede en is op 'n informele wyse bekend met die begrip (Copley, 2010; Samara & Clements, 2007).

Onderwyser B meen dat emosionele intelligensie en emosionele ryfheid 'n belangrike rol tydens die aanleer van wiskunde speel (Du Toit & Kruger, 1991, pp. 126-132; Klopper, 2005; Le Roux, 2011). Sy meen verder dat leerders nog klein is en daarom behoort wiskunde op hulle vlak en in hulle leefwêreld gehou te word – 'n oortuiging wat deur navorsing ondersteun word (Bron, 2008; Chisholm et al., 2000; Copley, 2010; Imel, 2000; Samara & Clements, 2007; Smith et al., 2003; Van der Walt, Maree & Ellis, 2008). Onderwyser B maak weer melding daarvan dat herhaling belangrik is vir die graad 1-leerder vanweë emosionele (on)ryfheid en hierdie aanname word deur Van Oers (2002) ondersteun. Onderwyser C noem ook dat sy vind dat leerders getalsinne te abstrak vind en daarom gebruik sy stories om dit vir leerders aan te leer (McLeod, 1997).

Babineau (2010) meen dat luistervaardighede nodig is om sukses tydens wiskunde te verseker. Onderwyser D sluit by hierdie stelling aan en noem dat sy oortuig is dat sy meer sukses tydens wiskundeonderrig sal behaal as leerders se luistervaardighede verbeter.

5.2.5.2 Taakveranderlikes en onderrigstrategieë (kennis oor die taak en oor gepaste onderrigstrategieë wat aangewend word).

Onderwyser A dra kennis van verskillende onderrigstrategieë wat graad 1-leerders geniet, soos die gebruik van die truprojektor. Verder verwys Onderwyser A na een-tot-een-afparing en die belangrikheid daarvan soos bevind deur vele navorsers (Feeney et al., 2010, pp. 342, 346; Fourie, 2010; Jordan & Levine, 2009, p. 61; Reedal, 2010; Taylor, 2004, p. 346). Onderwyser D sluit hierby aan. Sy beklemtoon die belangrikheid van die onderrigstrategie sodat leerders wiskunde op 'n konkrete wyse sal ervaar en glo dat dit vir haar in die graad 1-klas werk. Wanneer leerders nie die waarde van die is-gelyk-aan-teken (=) verstaan nie, kan die balanseerskaal daarvoor as hulpmiddel gebruik word. Hierdie insig toon kennis van leerders en take wat by hul kognitiewe ontwikkeling pas. Onderwyser A meen die wiskunde moet prakties gedoen word deur Cuisenaire-stafies, knope, boublokke, prentjies, speletjies en beweging (Costa, 2008; Davin et al., 2007; DBE, 2011; Du Toit & Kruger, 1991, p. 30; Erasmus, 2012; Fourie, 2010; Gordon & Browne, 2008, p. 356; Janse van Rensburg, 2006; Seo & Ginsburg, 2004; Shilling, 2002, p. 182; Van de Walle & Lovin, 2006, p. 4; Van Rooyen & Van der Merwe, 2003, p. 248). Onderwyser B voeg telrympies as 'n addisionele onderrigstrategie by (DBE, 2009, pp. 26-30; Fourie, 2010; Smith, 2003, p. 648). Onderwyser C bevestig dit deur haar voorbeelde, maar voeg ook 'n *'workshop'* as onderrigstrategie by. Onderwyser D en E bevestig deur hul voorbeelde (konkreet, roomysstokkies, herhaling, groepwerk) al bogenoemde onderrigstrategieë.

Dit blyk uit die resultate dat die onderwysers in hierdie studie oor die nodige kennis beskik ten opsigte van die leerbehoefte van die jong leerders waarmee hulle werk. Hulle toon

selfkennis as onderwysers en kennis van die rol wat hulle in die onderrig en leer van wiskunde speel. Dit blyk dat die onderwysers 'n verskeidenheid onderrigstrategieë gebruik om vir leerders die wiskundige konsepte aan te leer.

Uit inspeksie van Tabel 5.5(a) blyk dit dat die deelnemende onderwysers oor (i) kennis rakende hulself as onderwysers, (ii) kennis van hul taak as onderwysers, asook (iii) kennis van onderrigstrategieë in graad 1-wiskunde beskik.

Tabel 5.5(b): Onderwyser B se video-opname van die wiskundeles en die individuele onderhoud na die les

Deelnemers	Refleksie deur onderwyser B in terme van die veranderlikes Persoon (P), Taak (T) en Strategie (S)	Aanhaling	Verdere aanhalings
VO(B) Video-opname van Onderwyser B se wiskundeles	Persoon ROEP	<i>Ek wonder of jy nou weet, gaan jy plus of minus? [VOB: 68-69]. Gaan jy vir my 20 skape teken? [VOB: 77; VOB: 93-96]. Wat gaan ons teken?[VOB: 80]. Gou maak, vinnig teken...(Onderwyser loop tussen die leerders deur) [VOB: 86]. (help 'n leerder) tel weer jou skelms, ek dink jy het te min skelms geteken, kom probeer gou weer [VOB: 101-102]. (Onderwyser wys vir 'n leerder wat is horisontaal en loop deur om te kyk of leerders reg teken) [VOB: 131-132].</i>	
	Taak ROET	<i>Watter deeltjie van die storie was dit? [VOB: 71]. Hoeveel?[VOB: 82]. Dit lyk baie mooi. Staan gou op jou stoel en wys vir my wat jy geteken het. (Onderwyser loop deur en kyk wat leerders gedoen het) [VOB: 103-104].</i>	
	Strategie ROES	<i>Onthou om eers die prentjie te teken...Skies!!!! Amper vergeet juffrou van die lekker kuns deel...[VOB: 128-129]. Teken sommer ovaal lyfies vir die hondjies, 'n ovaal is mos horisontaal. Dit is hulle lyfies [VOB: 130-131].</i>	[VOB: 68-69]; [VOB:103]
	Literatuur	Copley, 2010; Davin & Van Staden, 2005, p. 66; Hiebert & Grouws, 2007; Koutseleni, 1991; Ma, 1999; Van der Walt, 2011	
IO (N) Individuele onderhoud	Persoon ROEP	<i>Ja ek dink tog met jare se ondervinding het ek geleer wanneer om woorde te herhaal en beklemtoon, waaraan ek nie noodwendig voor die tyd aan gedink het nie [IO(N): 6-8].</i>	

	Taak ROET	<i>Ja. Ons het 'n storieprobleem wat ons moet oplos. 2 dele, 'n storie / vraag/ vraagwoord. Hoeveel? Wat bly oor? Teken die probleem. Getalsin (som) en antwoordsin</i> [IO(N): 19-20].	
	Strategie ROES	...ek geleer wanneer om woorde te <i>herhaal en beklemtoon</i> . [IO(N): 6-8]	
	Literatuur	Brophy, 1983; Brophy, 1985; Perry et al., 2011; Van Oers, 2002	

5.2.6 Ontleding en interpretasie van Tabel 5.5(b): Onderwyser B se video-opname van die wiskundeles

Onderwyser B slaag daarin om aan te sluit by Ginsburg en Amit (2008) se bevinding oor 'n positiewe klasomgewing, deur humor te gebruik, wat ook leerders se aandag behou. Onderwyser B maak gebruik van beweging (deur leerders) om hulle werk te evalueer en hulle daardeur deel te maak van die wiskundeles (Davin & Van Staden, 2005, p. 66). Leerders leer deur observasies (Copley, 2010) en daardeur lei Onderwyser B deur haar voorbeeld en gebruik haar stemtoon en lyftaal as onderrigstrategie. Sy praat gedurig en lei leerders soos Hartman (2001); Ojose (2008) en Roux (2009) aanmoedig en maak van eksplisiete instruksie gebruik om leerders die nodige klasgedrag aan te leer (Brophy, 1983; Brophy, 1985; Perry et al., 2011).

Tabel 5.6(a): Resultate van onderwysers se verwagting dat leerders moet reflekteer (soos blyk uit fokusgroeponderhoud)

Kode	Aanhaling	Verdere aanhalings
Refleksie wat die onderwyser van die leerder verwag ROL	Onderwyser A <i>...die ogies skitter, o, ek sien daar kort twee [FG(A): 148]. Hoeveel het jy gehad, kry jy nog by, hoeveel het jy dan? [FG(A): 171]. Jy moet sorg dat hulle dit verstaan. Miskien moet jy as jy sien 'n kind sukkel, hom vra wat verstaan hy nie [FG(A): 346-347].</i>	
	Onderwyser B <i>...kon ek vir kinders vra, sê vir juffrou:“hoe het jy by die antwoord gekom?” en dan sou daai kind vir my sê hoe en die ander outjie sou weer gesê het as ek vir die ander kind vra, “hoe het jy daarby uitgekome?” dan sou die kind vir my 'n ander metode gesê het [FG(B): 86-90]... dit wys vir jou weer hulle moet nog hardop hoor wat hulle dink. Herhaal self [FG(B): 136-137].</i>	
	Onderwyser C <i>Party, nie dadelik nie. Hy dink hy leer dit. In die scenario dink mens leerlinge leer, kan jy weergee hoekom jy weet wat jy leer [FG(C): 83-84]. Dan sal ek sê, ok, wat is jou antwoord, hoe het jy daarby uitgekome? Dan sê ek nie jy is reg of verkeerd nie, nee jy sê dit nooit nie. Ek sal vir hom sê: Goed dit is wat jy sê, kom ons hoor wat sê die ander outjie. Hoe het jy by die som gekome? Hoe het jy gedink?Hoekom plus jy, hoekom minus jy nie? Mens vra hulle die hoekom en waarom vragies [FG(C): 113-116]. ... jy kan prentjies teken, jy kan doen wat vir jou gerieflikis. Probeer ietsie doen [FG(C): 128-130]. Die outjie wat sukkel, ek gee nie vir hom die antwoord nie, maar jy lei hom, teken die prentjie, vat jou tellers, wat wil jy gebruik? Wat soveel tellers, wil jy bysit of wegvat? [FG(C): 141-142].</i>	
	Onderwyser D <i>Hy dink dit, hy kan nie verbaliseer nie.... maar hy kan nie vir my sê hoe nie [FG(D): 93-95].</i>	
	Onderwyser E <i>Ek het gekleurde roomsstokkies, ek het hulle al laat sit in groepies en dan sê ek dink vir juffrou patrone uit en dan maak hulle saam planne [FG(E): 242-243].</i>	
Literatuur	Brown & Cole, 2002; Calitz, 2007a, p. 22; Charner et al., 2007; Copley, 2010; Costa, 2008; Erasmus, 2012; Fourie, 2010; Hartman, 2001; Hiebert & Grouws, 2007; Jarvis et al., 2009; Koutseleni, 1991; Ma, 1999; Ojose, 2008; Pierce & Fontaine, 2009; Roux, 2009; Spodek & Saracho, 1999, p. 5; Steele, 2001; Van der Walt, 2011; Van der Westhuizen & Van der Merwe, 2010;	

5.2.7 Onderwysers se verwagting dat leerders moet reflekteer tydens wiskunde (soos blyk uit die fokusgroeponderhoud) (Tabel 5.6(a))

Onderwyser A meen onderwysers behoort leerders aan te moedig om visueel te sien en dan hardop oor wiskunde te praat. Dieselfde bevinding is deur 'n groot aantal navorsers gemaak (Brown & Cole, 2002; Costa, 2008; Erasmus, 2012; Hartman, 2001; Roux, 2009; Spodek & Saracho, 1999, p. 5; Van der Westhuizen & Van der Merwe, 2010). Onderwyser B beklemtoon die belang daarvan dat leerders gelei moet word om te verduidelik hoe hulle by antwoorde uitgekom het. Op hierdie manier kan leerders ook bymekaar leer (Calitz, 2007a, p. 22; Charner et al., 2007; Jarvis et al., 2009; Steele, 2001). Leerders behoort volgens Onderwyser B en D aangemoedig te word om in alledaagse taal eenvoudige verduidelikings te verskaf en te praat terwyl hulle probleme oplos. Hul siening sluit aan by navorsing deur Ojose (2008); Pierce en Fontaine (2009) en Roux (2009). Die onderwyser moet dus onderrig en refleksie fasiliteer (Hiebert & Grouws, 2007; Ma, 1999).

Dit lyk soms vir Onderwyser C of die leerders die begrippe verstaan, maar sodra sy hulle assesseeer, verstaan hulle sekere van die begrippe nie. In haar onderrigbenadering lei sy leerders om by antwoorde uit te kom deur vrae te vra soos "*Hoe het jy daarby uitgekom?*". Haar benadering sluit aan by navorsing deur Hiebert en Grouws (2007); Koutseleni (1991); Ma (1999) en Van der Walt (2011).

Onderwyser E meen informele groepwerk gee aan leerders die geleentheid om op 'n informele/terloopse wyse wiskundetaal te praat en dit so aan te leer (Calitz, 2007a, p. 22; Charner et al., 2007; Fourie, 2010; Jarvis et al., 2009; Steele, 2001). Die deelnemende onderwysers beklemtoon dat kennis van beide leerders en die tipe taak – wat die aanleer van die wiskundetaal insluit – geïntegreer word in hul onderrig van wiskunde in graad 1-klasse.

Tabel 5.6(b): Refleksie wat Onderwyser B tydens video-opname van die wiskundeles van leerders verwag

Deelnemers	Onderwyser se verwagting dat leerder moet reflekteer	Aanhaling	Verdere aanhalings
VO(B) Video-opname van Onderwyser B se wiskundeles	ROL Refleksie wat die onderwyser van die leerder verwag	<i>Voordat ek die boekies uitdeel, wie kan vir my sê uit hoeveel dele bestaan 'n storiesom?</i> [VOB: 20-21]. <i>Sê gou vir juffrou waaroor gaan die storie? Gaan dit oor skape?</i> [VOB: 39-40]. <i>Kom ons lees nou weer...Almal saam: Daar is 18 skelms (is dit nie skape nie? beeste?)</i> [VOB: 50-51]. <i>Hande op, wie kan nou vir juffrou sê waaroor gaan die storie?</i> [VOB: 112-113].	VOB: 77-78]; [VOB: 96-97]; [VOB:107-108]; [VOB: 144].
	Literatuur	Calitz, 2007a, p. 22; Charner et al., 2007; Fourie, 2010; Jarvis et al., 2009; Pierce & Fontaine, 2009; Roux, 2009; Steele, 2001; Styliandes & Styliandes, 2007	

5.2.8 Ontleding en interpretasie van Tabel 5.6(b): Onderwyser B se video-opname

Uit die waarneming van Onderwyser B se les (wat op video-band opgeneem is) (Tabel 5.6(b)) verwag sy van die leerders om 'n probleem op te los deur strategieë te implementeer wat sy in vorige lesse bekend gestel het. Styliandes en Styliandes (2007) meen dat die oordra van probleemoplossingstrategieë na ander soortgelyke probleme 'n belangrike proses in die oplos van wiskundige probleme is. Leerders behoort uit 'n reeks probleemoplossingstrategieë wat hulle reeds aangeleer het nuwe probleme te kan oplos. Sy gebruik woorde uit die alledaagsetaal en leerder-vriendelike verduidelikings om wiskundige begrippe aan leerders te verduidelik soos deur Pierce en Fontaine (2009) en Roux (2009) bespreek is. Leerders word aangemoedig om na mekaar te luister en aktief by onderrig-leer van wiskunde betrokke te wees (Calitz, 2007a, p. 22; Charner et al., 2007; Fourie, 2010; Jarvis et al., 2009; Steele, 2001).

Tabel 5.7(a): Wiskundetaal wat onderwysers en leerders gebruik tydens die onderrig-leer van wiskunde (soos blyk uit die fokusgroeponderhoud)

Wiskundetaal	Aanhaling	Verdere aanhalings
Wiskundetaal WT: INFORMEEL	Onderwyser A <i>Baie van ons kinders, as jy nie woordeskat elke dag herhaal nie, dan leer hulle dit nie</i> [FG(A): 118-119]. <i>Sorteer die wat 2 gaatjies, 3 gaatjies en 4 gaatjies het bymekaar. Tel dan die gaatjies</i> [FG(A): 184-185]. <i>As jy vir jou kleintjie sê, hoeveel vurke moet ek dek?</i> [FG(A): 107]. <i>Ek het daardie boublokke dan sê ek hulle moet kyk watter groepe kan die hoogste toring bou</i> [FG(A): 244-245]. <i>Ek laat hulle altyd tel hoeveel klanke is daar, dis sommer integrasie ook</i> [FG(A): 252-253]; <i>Juffrou klim sommer deur die venster. Juffrou is te groot vir die venster</i> [FG(A): 307].	[FG(B) 302-305].
	Onderwyser B <i>Jy moet begin by alles tel</i> [FG(B):105]. <i>Krokodil het nou net 3 opgeëet</i> [FG(B): 158-159]. <i>Aan die begin doen ons baie telrympies wat ook lekker is</i> [FG(B): 384].	[FG(B): 334-336].
	Onderwyser C <i>As mamma 4 appels het, dan skryf jy 4, jy gaan nou nie appels teken nie, maar jy gaan sê 4. Toe kry sy nog 6 by. So dit word 'n +</i> [FG(C):162-163]. <i>...wil jy bysit of wegvat? Word dit meer of minder?</i> [FG(C): 142-143]. <i>Ek leer hul soms met assosiasies. Maak snaakse stories</i> [FG(C): 179].	
	Onderwyser D <i>Ons kinders se moedertaal is nog nie eers op standaard nie</i> [FG(D): 70-71]. <i>Leer daai kind terloops: Hier stop een kar – hy het 4 wiele – langs hom stop nog 1 – hoeveel is dit saam?</i> [FG(D): 222-223].	
	Onderwyser E <i>...die graad 1-juffrou wat die enigste persoon is wat met daai kind die hele skoolsisteem moet kommunikeer</i> [FG(E): 67-68].	
Literatuur	Ball et al., 2004; Bron, 2008; Brown & Cole, 2002; Charlesworth, 2005; Chisholm et al., 2000; Copley, 2010; Costa, 2008;; Fletcher & Santoli, 2003; Fourie, 2010; p. 358; Gordon & Browne, 2008; Harmon et al., 2005; Hartman, 2001; Imel, 2000; Le Roux, 2011; Ojose, 2008; Pierce & Fontaine, 2009; Reehm & Shirley, 1996; Roux, 2009; Samara & Clements, 2007; Smith et al., 2003; Van der Walt et al., 2008; Van der Westhuizen & Van der Merwe, 2010	

Wiskundetaal WT: FORMEEL	Onderwyser A <i>Wat beteken = wat sê die + ens. En ek dink later die kinders aanvaar dit, maar die kinders weet dit nie. Daar is te min herhaling [FG(A):118-119]. Ons het getalkombinasie ses gedoen, waar daar net staan $4 + 2$ toe weet hulle nie [FG(A):150-151]. Om dit maar te sê. $1 + 4 = 5$, $2 + 3 = 5$, $3 + 2 = 5$. Om drilwerk het ons groot geword. <i>Mondelings die hele klas maar saam</i> [FG(A): 177-178]. <i>Ja, jy herhaal baie. Later weet jy hoe om te praat. Later praat jy net van minus. Som van iets – kom eers later</i> [FG(A) 341-342]. ...<i>En party van hulle sukkel maar bietjie om die vraag uit te lig van die storie</i> [FG(A): 134-135]. <i>As 'n kind nie kan lees nie, kan hy nie wiskunde doen nie. Lees is belangrik vir wiskunde</i> [FG(A): 389-390].</i>	
	Onderwyser B Jy moet begin by <i>alles tel, konkreet. Alles tel, een-tot-een-afparing, analisering</i> . Dis nou die meer leer [FG(B): 103-106]. <i>Vandat hulle kleuterskole bywoon, graad R, ... en ek kan die verskil sien</i> [FG(B): 360-362].	
	Onderwyser C <i>Hoe het jy by die som gekom? Hoe het jy gedink? Hoekom plus jy, hoekom minus jy nie?</i> [FG(C): 115-116].	
	Onderwyser D <i>+, -, verdeel, groepering, <, >, =, ewe veel, onewe, minder en meer. Verdubbel en halveer. Groter as, kleiner as.</i> [FG(D): 338-339]. <i>Daai blokkies wat hulle patrone mee bou, maar ek sê hulle kan kies watter patroon hulle wil bou</i> [FG(D): 240-241].	[FG(E): 242-243].
Literatuur	Calitz, 2007a, p. 22; Charner et al., 2007; Fourie, 2010; Jarvis et al., 2009; Koutseleni, 1991; Seo & Ginsburg, 2004; Steele, 2001; Van der Walt, 2011; Van Oers, 2002	
Wiskundetaal WT: UITDAGINGS	Onderwyser A <i>Met daardie kind in my klas, het ek met die toetse agtergekom dat hy niks verstaan nie. Hy kan amper glad nie die taal praat nie. Ek praat nou so baie met hom. Kinders weet nie wat = beteken nie</i> [FG(A): 330-332]. <i>Dis min wat 'n kind net wiskunde kan doen as hy nie kan lees nie. Wiskunde is lees. Onthou 'n kind memoriseer. As 'n kind nie kan lees nie, kan hy nie wiskunde doen nie. Lees is belangrik vir wiskunde</i> [FG(A): 388-390]. <i>Kinders in graad 1 se wiskundewoordeskat is almal op verskillende vlakke</i> [FG(A):377].	

	Onderwyser D <i>Ek dink ek kan meer sukses beleef in my klas as die kinders se luistervaardighede ook beter is. So dink as mens hulle luistervaardighede kan verbeter, gaan hulle wiskunde ook verbeter [FG(D):452-457].</i>	
Literatuur	Babineau, 2010; Brown & Cole, 2002; Calitz, 2007a, p. 22; Charner et al., 2007; Costa, 2008; Fourie, 2010; Harmon et al., 2005; Hartman, 2001; Jarvis et al., 2009; Roux, 2009; Steele, 2001; Van der Westhuizen & Van der Merwe, 2010	

5.2.9 Ontleding en interpretasie van Tabel 5.7(a): Wiskundetaal wat onderwysers en leerders gebruik tydens die onderrig-leer van wiskunde

Uit inspeksie van Tabel 5.7(a) blyk dit dat onderwysers en leerders beide informele en formele wiskundetaal op informele/terloopse wyses gebruik tydens die onderrig-leer van wiskunde in die graad 1-klas.

5.2.9.1 Informele wiskundetaal

Leerders behoort volgens Onderwyser B aangemoedig te word om wiskundetaal aan te leer tydens informele, alledaagse situasies. Dieselfde bevinding is deur ander navorsers gemaak (Brown & Cole, 2002; Costa, 2008; Hartman, 2001; Pierce & Fontaine, 2009; Roux, 2009; Van der Westhuizen & Van der Merwe, 2010).

Om te praat oor wat 'n mens doen gedurende die oplos van wiskunde probleme word telkens deur Onderwyser A aangemoedig en die benadering word bevestig deur Hartman (2001); Ojose (2008) en Roux (2009). Om wiskunde en wiskundetaal deurlopend met ander vakke te integreer en lewenswerklik aan te bied, is belangrik tydens die onderrig-leer van wiskunde (Ball et al., 2004; Chisholm et al., 2000; Smith et al., 2003; Van der Walt et al., 2008; Vygotsky, 1987).

Onderwyser B gebruik stories en telrympies om wiskundetaal op 'n informele wyse vir kinders aan te leer. Volgens navorsers kan grondslagfase-onderwysers literatuur as 'n onderrigstrategie en tegniek gebruik om wiskunde aan lewenswerklike situasies te bind (Fletcher & Santoli, 2003; Gordon & Browne, 2008; Reehm & Shirley, 1996). Onderwyser C vertel stories en gebruik alledaagse woorde wat leerders ken en verstaan. Sy gebruik dus snaakse stories en assosiasies, 'n onderrigstrategie wat deur Fletcher en Santoli (2003) ondersteun word.

Onderwyser D beklemtoon die belangrikheid van taal, lees en leer in die onderrig-leer van wiskunde. Harmon et al. (2005) se navorsing handel oor wiskunde probleme wat leerders ervaar as gevolg van swak lees- en taalvaardighede. Onderwyser D sluit verder aan by Pierce en Fontaine (2009) wat gevind het dat terloopse leer as onderrigstrategie gebruik kan word om wiskundetaal vir leerders aan te leer.

Onderwyser E meen onderwysers het 'n groot taak omdat hulle as graad 1-onderwysers soms die enigste persoon in die skool is wat wiskunde met die leerder moet kommunikeer. Dit stem ooreen met Le Roux (2011) se mening dat die graad 1-onderwyser 'n groot taak het in die onderrig en leer van graad 1-leerders. Dit blyk uit die fokusgroepbespreking dat die onderwysers klem plaas op taal as 'n belangrike aspek van formele en informele wyses waarop wiskundetaal bekendgestel en aangeleer word.

5.2.9.2 Formele wiskundetaal

Formele wiskundetaal word volgens Onderwyser A aangeleer deur herhaling en haar siening word bevestig deur Van Oers (2002). Onderwyser A glo aan tradisionele beginsels soos drilwerk, waar die klas byvoorbeeld mondelings in die groot klasgroep saam tel. Volgens Onderwyser A hoor en sê leerders dit hardop. Hierdie siening verskil van Barkhuizen en Steyn (2011) se mening dat tradisionele praktyke met lewenswerklike situasies vervang moet word. Volgens Onderwyser A weet sy hoe om te praat sodat leerders wiskundetaal kan aanleer.

Onderwyser C lei leerders deur haar taal so te gebruik dat leerders verstaan wat om te doen, soos aanbeveel deur Koutseleni (1991) en Van der Walt (2011). Weereens word dit beklemtoon dat leerders aangemoedig moet word om na ander se antwoorde te luister en sodoende hul tegniese woordeskat in wiskunde uit te brei (Calitz, 2007a, p. 22; Charner et al., 2007; Fourie, 2010; Jarvis et al., 2009; Steele, 2001).

Onderwyser D stem saam met Seo en Ginsburg (2004) dat leerders deur middel van spel formele taal aanleer, al is dit terloops.

5.2.9.3 Uitdagings as gevolg van wiskundetaal

Uitdagings as gevolg van taal word ervaar deur Onderwyser A en dit sluit aan by Harmon et al. (2005) se navorsing waarna reeds verwys is. Leerders behoort aangemoedig te word om gedurig tydens wiskunde die korrekte wiskundetaal te praat. Verskeie navorsers soos Costa (2008), Brown en Cole (2002), Hartman (2001), Roux (2009) en Van der Westhuizen en Van der Merwe (2010) en het gevind dat leerders aangemoedig moet word om wiskundetaal te praat. Volgens Onderwyser A hou 'n onvermoë om te lees of swak leesvaardighede tydens onderrig-leer van wiskunde verband met leerders wat sukkel om wiskunde te verstaan en/of te leer.

Onderwyser D meen luistervaardighede veroorsaak uitvalle en uitdagings in die wiskundeklas. Opdraguitvoering behoort te verbeter wanneer luistervaardighede verbeter, en sodoende sal leerders moontlik meer by ander kan leer. Die studie oor luistervaardighede tydens wiskunde word ondersteun deur Babineau (2010) en Jarvis et al. (2009).

Tabel 5.7(b): Resultate uit Onderwyser B se individuele onderhoud voor die les, waarnemings tydens die aanbieding van die wiskundeles (video-opname) en die individuele onderhoud nadat die les aangebied is

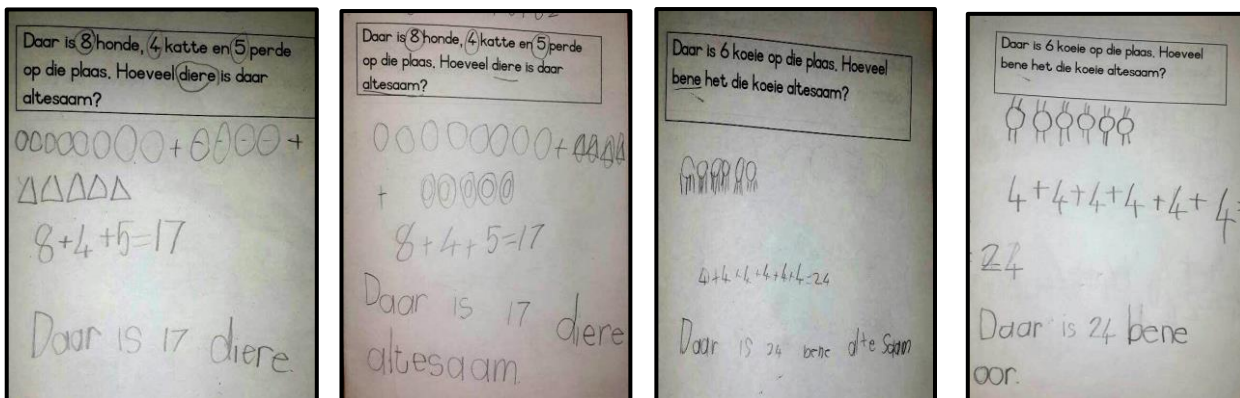
Onderwyser B	Wiskunde-taal	Aanhaling	Verdere aanhalings
IO (V) Individuele onderhoud met Onderwyser B voor die video-opname	Wiskunde-taal WT	<p>Die les gaan oor <i>woordprobleme, die oplos van probleme</i>. Ons praat van storiesomme [IO(V): 3-4].</p> <p><i>Die minder word 'n minus</i>. Wat kan alles met die diere gebeur? Hulle kan verkoop word, of vrek en minder word – dan moet die leerders dit doodtrek op die prentjie. As dit 'n som is wat meer word, moet die leerders 'n bondel daarvan maak, om te wys dit is saam [IO(V): 20-23]. <i>Ja minder is minus en meer, of altesaam is plus</i>. Ek plaas ook baie klem op die 2 dele van 'n storiesom, die <i>storie en die vraag</i>. Waaroor gaan die storie? Word dit meer of minder? Ek plaas klem op die <i>vraagwoord "hoeveel" en wat? Omkring getalle en onderlyn die vraag</i> [IO(V):31-43].</p>	[IO(V):6-8]; [IO(V):14-16]; [IO(V):28-29]
VO(B) Video-opname van Onderwyser B se wiskundeles		<p>...net om ons breine warm te maak. Ek het mos gesê as ons in <i>drie's wil tel</i>, dan sê ons elke <i>derde</i> een hard [VOB: 1-2]. Kom ons <i>kyk</i> of ons nou net die <i>harde getalle</i> kan sê... <i>3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30</i> (klas tel saam, onderwyser sê die getalle <i>sag</i> en wys die getalle met haar <i>hande</i>) [VOB: 6-8]. <i>Het julle lus</i> om vandag saam met my <i>storiesomme</i> te doen? [VOB:17]. <i>Wat sê die eerste deel van die storiesom vir 'n mens?</i> [VOB:23].</p> <p><i>Ek gee vir jou jou woordsomboekie</i>, skryf eers vir my jou naam. Terwyl ek uitdeel, sê gou saam met my: <i>1, 2 buckle my shoe, 3, 4 knock on the door, 5, 6 pick up sticks, 7, 8 someone's at the gate, 9, 10 a big fat hen</i> (Leerders sê die rympie saam met die onderwyser en skryf gou hulle name neer). <i>Is julle reg?</i> [VOB:31-34]. <i>Daar is 18 skelms, die polisie vang 6 van die skelms. Die ander skelms hardloop weg. Hoeveel skelms het weggehardloop?</i> Sê gou vir juffrou waaroor gaan die storie? Gaan dit oor <i>skape</i>? (Onderwyser gebruik haar stem om woorde te beklemtoon) [VOB:38-40].</p> <p><i>Kom ons gaan aan...die polisie vang 6 van die skelms. (Wat gaan jy met die 6 doen?)</i> (Onderwyser beklemtoon weer die woord vang en hou die leerders se aandag deur aksies te doen) [VOB:55-57].</p> <p><i>Het die skelms weggehardloop of bygekom?</i> (Beklemtoon die woorde en beduie met haar hande) [VOB:62-63]. <i>So gaan hulle meer word of minder word?</i> [VOB:65].</p>	[VOB:11]; [VOB: 12-13]; [VOB:20-21]; [VOB:25]; [VOB:43-45]; [VOB:60-61]; [VOB:73-76]; [VOB:89-92]; [VOB:101-102]; [VOB:110-111]; [VOB:116-118]; [VOB:122]; [VOB:136-138];

		Kyk nou of jy self die getallesin kan skryf. Hoeveel skelms was daar? Kyk weer mooi by die storie... Is dit 'n plus? 'n Minus? Watter bewerkingsteken gaan jy gebruik?... Tel nou hoeveel het oorgebly? [VOB:93-97]. Hoeveel diere is daar altesaam? (Onderwyser beklemtoon die woord altesaam). Sit diere in 'n huisie. ALTESAAM . Word dit minder of raak dit meer? Nou gaan ek niks sê nie [VOB:124-126]. Teken sommer ovaal lyfies vir die hondjies, 'n ovaal is mos horisontaal . Dit is hulle lyfies. 5 Hondjies. (Onderwyser wys vir 'n leerder wat is horisontaal en loop deur om te kyk of leerders reg teken) [VOB:130-132].	[VOB:139-140]; [VOB:142-143].
IO (N) Individuele onderhoud met Onderwyser B na die video-opname		<i>Ja ek dink tog met jare se ondervinding het ek geleer wanneer om woorde te herhaal en beklemtoon, waaraan ek nie noodwendig voor die tyd aan gedink het nie</i> [IO(N):6-8]. <i>Ons het 'n storieprobleem wat ons moes oplos. 2 dele, 'n storie / vraag/ vraagwoord. Hoeveel? Wat bly oor? Teken die probleem. Getalsin (som) en antwoordsin</i> [IO(N): 19-20].	[IO(N):12-14]
	Literatuur	Bron, 2008; Brophy, 1983; Brophy, 1985; Chisholm et al., 2000; Copley, 2010 DBE, 2009, pp. 26-30; Fourie, 2010; Hartman, 2001; Hiebert & Grouws, 2007; Imel, 2000; Ma, 1999; McLeod, 1997; Ojose, 2008; Perry et al., 2011; Pierce & Fontaine, 2009; Roux, 2009; Samara & Clements, 2007; Smith, 2003, p. 648; Van der Walt, Maree & Ellis, 2008	

5.2.10 Ontleding en interpretasie van Tabel 5.7(b): Onderwyser B se individuele onderhoud, voor die les, video-opname van die wiskundeles en individuele onderhoud na die les.

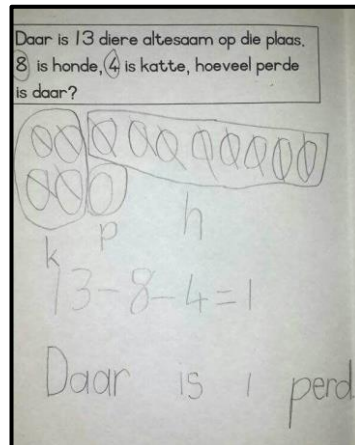
Tydens die beplanningsfase het Onderwyser B verduidelik dat sy met leerders woordprobleme gaan doen wat formele wiskundetaal insluit, en sy verwys ook na woordprobleme as storiesomme. Hierdie leerder-vriendelike verduidelikings, volgens Onderwyser B, sluit aan by Pierce en Fontaine (2009) en Roux (2009) se menings dat onderwysers moeilike begrippe vir leerders moet bekendstel en aanleer deur verduidelikings wat vir leerders relevant en verstaanbaar is. Vir graad 1-leerders is woordprobleme 'n som wat in die vorm van 'n storie vertel word.

Onderwyser B bring 'n onderrigstrategie met informele wiskundetaal in verband met die aanleer van formele wiskundetaal. Sy leer vir leerders om 'n prentjie van die woordsom te teken. Wanneer leerders die term 'altesaam' lees of hoor, word dit meer, en hulle prentjie moet dit so aandui.



Figuur 5.3: Voorbeelde van leerders se werk waar hulle optelbewerkings doen

Wanneer leerders minus/minder maak, trek hulle dood op die prentjie om te wys dat dit minder word. Sy poog om vir leerders te leer om die storie wat die woordsom vertel te verstaan deur die prentjie te teken wat in die storie gebeur. Hierdeur leer leerders om lewenswerklike en lewensgetroue situasies in wiskundige situasies te omskep (modelleer) – 'n benadering wat deur vele navorsers aanbeveel word (Bron, 2008; Chisholm et al., 2000; Imel, 2000; Samara & Clements, 2007; Smith et al., 2003; Van der Walt et al., 2008).



Figuur 5.4: Voorbeeld van 'n leerder se werk wat 'n aftrekbewerking doen

Aan die begin van die wiskundeles lei Onderwyser B die leerders om in veelvoude van drie te tel. Sy laat die leerders elke derde getal hardop sê; daarna sê die leerders net die harde getalle, en so tel hulle dan in veelvoude van drie. Sy maak gebruik van herhaling en die leerders se ouditiewe vermoë soos deur Van Oers (2002) en Spodek en Saracho (1999, p. 5) aanbeveel. Onderwyser B maak dus telkens gebruik van informele en formele wiskundetaal. Sy toets leerders se voorkennis oor woordsomme/storiesomme en hoe hulle die storiesomme moet benader. Terwyl sy die woordsomboekies uitdeel, maak sy gebruik van 'n onderrigstrategie wat deur Smith (2003, p. 648) ondersteun word, naamlik die gebruik van telrympies. Telrympies help die leerders om te tel, maar in hierdie geval gebruik Onderwyser B die telrympies om die leerders besig te hou en hulle aandag deur rym vas te vang. Onderwyser B gebruik haar stemtoon en taal as onderrigstrategie om die leerders te lei wat in die storie (van die woordsom) staan; sy beklemtoon gedurig belangrike woorde. Sy vra gereeld vrae gedurende die wiskundeles om te bepaal of die leerders luister en of hulle begrip toon. Hartman (2001) en Ojose (2008) noem dat daar gereeld gepraat moet word terwyl probleme opgelos word.

Onderwyser B plaas deurentyd klem op informele en formele wiskundetaal wat leerders lei om die woordsom op te los deur woorde soos 'minder, meer, bewerkingsteken, altesaam, ovaal, horisontaal' ensovoorts te beklemtoon.

Na afloop van die wiskundeles merk Onderwyser B op dat sy met jare se ondervinding geleer het watter woorde om te herhaal en te beklemtoon. Sy verduidelik weer op watter woorde sy klem geplaas het en dit is duidelik dat dit informele en formele wiskundetaal bevorder.

Dit blyk verder uit Tabel 5.7(b) dat Onderwyser B gedurig wiskundetaal op 'n informele en formele wyse gebruik. Sy maak daarop staat dat leerders op 'n visuele en ouditiewe wyse

leer, deur die woordsomme saam met die leerders te lees. Sy maak ook gebruik van 'n ouditiewe benadering, waar leerders deur middel van gehoor leer. Sy leer verder op kinestetiese wyse vir leerders die wiskundetaal aan en hou hulle aktief by die wiskundeles betrokke deur telrympies en die skryf en teken van woordsomme. Sodoende ondersteun sy Erasmus (2012) en Spodek en Saracho (1999, p. 5) se onderrigstrategieë om leerders te onderrig.

Vervolgens word die frekwensie van onderwysers se persepsies in tabelvorm weergegee bespreek en daarna word 'n opsomming van die ontledings en resultate verskaf.

Tabel 5.8: Frekwensies van Onderwysers A, B, C, D en E se persepsies oor metakognisie en wiskundetaal (soos blyk uit die fokusgroeponderhoud)

Onderwyser	A	B	C	D	E
Refleksie <u>voor</u> onderrig en leer van wiskunde					
ROBP	x		x		
ROBT		x			
ROBS	x	x	x		
Refleksie <u>gedurende</u> onderrig en leer van wiskunde					
ROMP	x		x	x	
ROMT	x	x		x	
ROMS	x	x	x	x	
Refleksie <u>na</u> onderrig en leer van wiskunde					
ROEP	x	x	x	x	x
ROET	x	x			
ROES	x	x	x	x	x
Refleksie oor wat die onderwyser van die leerders tydens wiskundeleer verwag					
ROL	x	x	x	x	x
Die gebruik van wiskundetaal					
WT Informeel	x	x	x	x	x
WT Formeel	x	x	x	x	x
WT Uitdagings	x			x	

Uit bogenoemde tabel is dit duidelik watter onderwysers hul persepsies oor aspekte van die navorsing uitgespreek het. Persepsies sluit die volgende in: refleksie voor onderrig en leer van wiskunde in terme van persoons-, taak- en strategieveranderlikes; refleksie gedurende die onderrig en leer van wiskunde in terme van persoons-, taak- en strategieveranderlikes; refleksie na onderrig en leer van wiskunde in terme van persoons-, taak- en strategieveranderlikes. Verder is gepoog om te bepaal wat onderwysers se persepsies is oor refleksie wat die onderwyser van die leerder verwag. Laastens is gepoog om persepsies

rondom die gebruik van wiskundetaal te bepaal. Vervolgens gaan daar na die onderwysers as 'n groep se persepsies gekyk word en 'n opsomming van bogenoemde aspekte gegee.

5.3 OPSOMMING VAN DIE MEES KENMERKENDE PERSEPSIES VAN DEELNEMERS SOOS BLYK UIT DIE FOKUSGROEPONDERHOUD

5.3.1 Opsomming van onderwysers se persepsies van hul refleksie oor persoonsveranderlikes tydens beplanning, gedurende en na afloop van die wiskundeles

Die onderwysers bevestig die feit dat leerders verskil en daarom is dit hul verantwoordelikheid om deurlopend te differensieer en verskillende uitdagings aan verskillende leerders bied. Omdat leerders op verskillende maniere leer, behoort die onderwyser deeglike kennis van ouditiewe, visuele en kinestetiese leerwyses te hê. Leerders gebruik hul sintuie en natuurlike instink om wiskunde aan te leer. Die onderwyser behoort ag te slaan hierop en moet dit by wiskundelesse inwerk.

Onderwysers verwys telkens na die leerder as nog jonk en daarom is emosionele rypheid en ontwikkeling relevant. Die leerder behoort holisties ontwikkel te word. Omdat leerders nog klein is, behoort die onderwyser die wiskunde op die leerder se vlak te hou en wiskunde in alledaagse situasies en as lewenswerklik aan te bied. Wiskundeonderrig behoort as 'n geïntegreerde proses aangebied te word, met ander woorde die onderwyser behoort wiskunde met alles te integreer en dit op die leerders se vlak te hou. Die onderwyser moet wiskundeonderrig ook as 'n deurlopende proses aanbied en is daarvoor verantwoordelik om op 'n deurlopende basis leersituasies te skep en leerders in die leersituasie deur haar voorbeeld te lei.

Leerders leer graag bymekaar en by volwassenes/onderwysers. Die wiskundeklas behoort dus 'n omgewing te wees waarin die leerders met entoesiasme onderrig word. Leerders behoort deeglike insig te toon tydens die oplos van probleme. Vanweë leerders se jong ouderdom en dikwels beperkte agtergrond vind hulle dit nog uitdagend om probleemoplossend te dink. Onderwysers is dit eens dat leerders luistervaardighede benodig, maar vind dit nog uitdagend om leerders te motiveer om deurlopend te luister. Daarom plaas onderwysers gereeld klem op herhaling sodat leerders bepaalde konsepte en wiskundetaal aanleer.

5.3.2 Opsomming van onderwysers se persepsies van hul refleksie oor taak- en onderrigstrategieveranderlikes tydens beplanning, gedurende en na afloop van die wiskundeles

Die onderwysers wat aan hierdie studie deelgeneem het se kennis oor die wiskundetaak en onderrigstrategieë wat hulle gebruik, kan soos volg opgesom word:

Onderwysers besef dat leerders deur spel en beweging leer en skep dus gepaste geleenthede vir leerders om op hierdie wyse wiskunde aan te leer. Hulle erken ook dat wiskunde 'n deurlopende proses is en glo dat die onderwyser genoeg alledaagse gebeure moet omskep in situasies waardeur leerders op 'n lewenswerklike wyse wiskundige konsepte kan aanleer. Die gebruik van telrympies sluit hierby aan, aangesien leerders dan deur beweging, rym en herhaling kan leer.

Die gebruik van stories en literatuur om wiskundige konsepte aan te leer, speel 'n belangrike rol in die onderrig-leer van wiskunde. Volgens die onderwysers kan die graad 1-leerder getalle wat alleen staan, soms te abstrak vind, maar wanneer daar stories aan die getalle verbind word, verstaan leerders dit.

Die graad 1-onderwysers gee baie aandag daaraan om leerders op 'n konkrete wyse te leer. Hulle meen hulpmiddels en apparaat help met konsepvaslegging en konsepontwikkeling tydens die onderrig-leer van wiskunde. Die deelnemende onderwysers maak gebruik van 'n reeks hulpmiddels wat die volgende insluit: truprojektor, balanseerskaal, Cuisenaire-stafies, knope, boublokke, prentjies, speletjies, roomysstokkies, ensovoorts.

Die onderwysers gebruik ook portuurhulp om vir leerders op 'n informele wyse te leer hoe om probleme op te los. Leerders word aangemoedig om met mekaar te praat en te verduidelik hoe hulle as leerders by die antwoord uitgekom het. Hierdie proses help ook om die leerders se wiskundetaal uit te brei.

5.3.3 Opsomming van onderwysers se persepsies van hul refleksie oor metakognisie (Persoons-, taak- en strategieveranderlikes tydens beplanning, gedurende en na afloop van die wiskundeles)

Dit is uitdagend om kennis oor persoonsveranderlikes, kennis oor die taak en kennis oor onderrigstrategieë te skei en geïsoleerd te bespreek. Hierdie veranderlikes hou verband met mekaar. Onderwysers het 'n kombinasie van kennis oor persoonsveranderlikes, kennis oor taak- en onderrigstrategieë. Om kennis oor onderrigstrategieë wat gepas is by leerders en dit wat vir hulle as onderwysers werk, word as 'n geïntegreerde proses gesien. Die onderwyser verstaan watter onderrigstrategie by die ouderdom van haar leerder pas.

5.3.4 Opsomming van onderwysers (deelnemers) se persepsies dat leerders tydens onderrig-leer van wiskunde moet reflekteer (soos blyk uit die fokusgroeponderhoud)

Dit blyk uit die fokusgroeponderhoud dat die onderwysers wat aan hierdie studie deelgeneem het, besef dat hulle die leerders moet aanmoedig om oor wiskunde te praat. Die leerders behoort begelei te word om te verduidelik hoe hulle by die antwoord uitgekome het. Sodoende kan die onderwyser sien waar die leerder se foute lê, maar dit is ook 'n waardevolle wyse vir leerders om bymekaar te leer. Die onderwyser speel dus 'n belangrike rol in die fasilitering van onderrig-leer deur refleksie voor, tydens en na afhandeling van take.

Die onderwysers in hierdie studie moedig eenvoudige, alledaagsetaal gebruik aan en moedig ook die leerders aan om verduidelikings in eenvoudige informele wiskundetaal te verskaf. Dit blyk hieruit dat die onderwysers van mening is dat die gebruik van ingewikkelde wiskundetaal by die onderrig-leer van wiskunde 'n negatiewe invloed op leerders se selfvertroue het. Leerders behoort aangemoedig te word om te praat terwyl hulle probleme oplos. Informele groepwerk en speletjies kan ook dien as 'n wyse waarop leerders op 'n informele wyse wiskundetaal kan aanleer.

Die onderwysers erken dat assessering soms verwarrend is, want hulle as onderwyser dink die leerder verstaan gedurende die wiskundeles, maar sodra hulle die leerder formeel assesseer, blyk dit dat hy/sy nie die konsep verstaan nie.

Dit blyk uit bostaande opsomming dat wiskundetaal volgens die deelnemende onderwysers 'n belangrike rol speel tydens refleksie oor take deur die leerder. Leerders het wiskundetaal nodig om te verduidelik hoe hulle by die antwoord uitgekome het, asook om die onderwyser te verstaan.

5.3.5 Opsomming van onderwysers se persepsies oor die gebruik van wiskundetaal deur onderwysers en leerders in die graad 1-wiskunde klas

Informele wiskundetaal verwys na alledaagse en lewenswerklike taal wat leerders en onderwysers gebruik om gedurende die onderrig-leer van wiskunde te kommunikeer. Wiskundetaal word deurlopend en terloops aangeleer en behoort geïntegreerd met ander vakke onderrig te word. Onderwysers behoort leerders aan te moedig en leersituasies te skep sodat leerders informele wiskundetaal kan praat en ontwikkel. Onderwysers gebruik stories, assosiasies en telrympies as 'n leerstrategie om informele en formele wiskundetaal bekend te stel en aan te leer.

Formele wiskundetaal word volgens die onderwysers in hierdie studie veral deur herhaling aangeleer. Dit is volgens hulle die onderwyser se verantwoordelikheid om wiskundewoordeskat op 'n daaglikse basis te herhaal en in situasies in die klas en op die skoolterrein te integreer. Leerders behoort formele wiskundetaal in lewenswerklike situasies en deur spel aan te leer. Uit die resultate blyk dit noodsaaklik te wees dat onderwysers moet weet hoe om te praat in die wiskundeklas sodat leerders formele wiskundetaal kan aanleer. Leerders moet dus deur die onderwyser gelei word deur hoe sy praat. Deur na ander se antwoorde te luister, word leerders se aanleer van formele wiskundetaal ook bevorder.

Uitdagings is waarskynlik 'n gevolg van die feit dat leerders lees as uitdagend beleef en dan volg daar vanselfsprekend probleme met wiskunde. Onderwysers in hierdie studie meen dat wanneer leerders lees uitdagend vind, hulle wiskunde ook uitdagend sal vind. Luistervaardighede van leerders wat nie op standaard is nie, kan moontlik veroorsaak dat leerders nie informele en formele wiskundetaal kan aanleer nie. Leerders se wiskundetaal behoort uit te brei wanneer hulle meer effektief na medeleerders en na die onderwyser luister.

Vervolgens word Onderwyser B se persepsies weergegee. Onderwyser B was nie alleen betrokke by die fokusgroeponderhoud nie, daar is ook 'n individuele onderhoud met haar voor die waarneming van 'n wiskundeles gevoer, 'n video-opname van haar wiskundeles gemaak en 'n individuele onderhoud met haar na afloop van die opname van die wiskundeles herhaal. Daarom verskaf die navorser meer inligting oor haar persepsies.

Tabel 5.9: Onderwyser B se kenmerkende persepsies soos blyk uit individuele onderhoude, voor en na die wiskundeles, asook tydens die video-opname daarvan

Onderwyser B	Opsomming van mees kenmerkende persepsies van Onderwyser B se resultate soos blyk uit die vorige tabelle
ROBP	Onderwyser B beplan 'n woordsomles, waartydens die leerders 'n grondige voorkennis van woordsomme, getalsinne en getalbegrip benodig. Onderwyser B plaas klem op luistervaardighede wat leerders gaan benodig wanneer sy die woordsomles beplan.
ROBT	Tydens die beplanning van die woordsomles verwys sy telkens na storiesomme , wat informele wiskundetaal en leerder-vriendelike verduidelikings impliseer. Sy beplan om te begin met 'n telaktiwiteit om sodoende die leerders se wiskundetaal uit te brei.
ROBS	Onderwyser B se onderrigstrategie vir die woordsomles behels dat leerders bekend is met die storie van die krokodil wat sy reeds aan hulle vertel het –as 'n krokodil eet, word dit minder, en daar is bloed aan sy bek. Leerders maak dus alle minustekens rooi, om hulle daaraan te herinner dat minus minder impliseer. Die leerders teken dan die storie/prentjie en deur dood te trek op die prentjie, wys hulle dat dit minder word.

	Wanneer leerders 'n altesaam of meer woordprobleem oplos, leer sy vir hulle dat dit meer word en dat die prentjie wat hulle teken ook meer moet word. Onderwyser B gebruik dus bogenoemde as haar onderrigstrategie vir die onderrig en leer van woordprobleme. Sy meld verder dat sy leerders wat sukkel, sal help deur van konkrete hulpmiddels gebruik te maak en sodoende die konsep vas te lê.
ROMP	Onderwyser B ken die leerders waarmee sy werk, en met haar handgebare en gesigsuitdrukking hou sy hul aandag. Sy daag telkens die leerders op 'n ouderdomsgepaste wyse uit om deel te bly van die woordprobleemles.
ROMT	Onderwyser B monitor die woordprobleemles deur instruksies te gee wat dit vir leerders makliker maak om te konsentreer. Sy ken haar leerders en laat hulle die potlode neersit wanneer hulle na haar moet luister. Sy betrek die leerders en laat hulle saamlees. Sy gebruik telkens humor om die leerders se aandag te hou en om te monitor of hulle luister en begrip toon.
ROMS	Onderwyser B gebruik 'n telrympie as onderrigstrategie om die leerders wiskundetaal aan te leer, maar ook om die leerders konstruktief besig te hou terwyl sy die woordsomboekies uitdeel. Sy daag verder die leerders uit op 'n ouderdomsgepaste wyse om self die getalsin te skryf. Sy begelei die leerders om die getalsin te skryf deur na die omkringde getalle te kyk wat sy as 'n onderrigstrategie aan leerders geleer het.
ROEP	Onderwyser B behou die leerders se aandag deur van ouderdomsgepaste humor gebruik te maak. Sy vrae telkens die "verkeerde vrae" en so evalueer sy of die leerders luister en verstaan. Sy help telkens leerders terwyl sy deurloop en verduidelik onder andere aan 'n leerder wat horisontaal is. Sy meen met jare se ondervinding het sy geleer wanneer en watter woorde sy moet beklemtoon en herhaal.
ROET	Onderwyser B evalueer die taak deur gedurig te vra of die leerders weet met watter gedeelte van die woordsom hulle tans besig is. Sy laat die leerders op hulle stoele staan, sodat sy hulle werk kan evalueer. Sy stap dan deur en help leerders. Sodoende hou sy leerders se aandag deur beweging. Sy evalueer telkens die leerders se vordering deur woorde te gebruik soos <i>hoeveel, wat, teken</i> die probleem, <i>sê gou vir my</i> .
ROES	Onderwyser B se onderrigstrategie behels dat leerders die prentjie moet teken wat in die storie gebeur. Sy stel voordat leerders eenvoudige prentjies moet teken en gebruik woorde soos ovaal en horisontaal en verduidelik aan leerders hoe dit lyk. Verder gebruik sy haar ervaring as 'n onderrigstrategie om te weet wanneer sy moet herhaal en watter woorde om te beklemtoon.
ROL	Onderwyser B vra vir die leerders of hulle weet uit hoeveel dele 'n woordsom bestaan. Sy vra deurlopend of die leerders weet waaroor die huidige storie gaan. Sy gebruik gereeld woorde soos <i>wie kan vir my sê, hoeveel, sê gou vir juffrou</i> , ensovoorts.
WT Informeel	Onderwyser B verwys na storiesomme eerder as woordprobleme. Sy meen dit is 'n leerder-vriendelike verduideliking en leerders verstaan beter wat om te doen wanneer hulle die woord <i>storiesom</i> hoor. Sy gebruik ook telrympies om op 'n informele wyse vir leerders wiskundetaal aan te leer.
WT Formeel	Onderwyser B plaas klem op woorde soos minder en/of minus, altesaam en/of plus, <i>weghardloop</i> is minus, <i>vang</i> is minus. Sy beklemtoon woorde

	soos getaltesin, bewerkingsteken, ovaal , horisontaal , hoeveel, wat, ensovoorts. Van die woorde wat sy gebruik, is terloops en sy beklemtoon dit daarvolgens.
WT uitdagings	Onderwyser B meen dat sy uit ondervinding geleer het dat leerders uitdagings ervaar wanneer die woorde nie genoeg herhaal word nie. Daarom beklemtoon en herhaal sy gedurig belangrike wiskundewoordeskat.

5.4 OPSOMMING VAN ONDERWYSER B SE PERSEPSIES OOR METAKOGNISIE EN WISKUNDETAAL

Dit blyk of Onderwyser B oor selfkennis beskik. Sy meen jare se ondervinding het haar geleer hoe om te praat en watter informele en formele wiskundetaal om te gebruik, te herhaal en beklemtoon. Sy ken haar leerders en besef dat leerders goeie luistervaardighede benodig. Vanweë hul ouderdom gebruik sy toepaslike handgebare, gesigsuitdrukings, stemtoon, entoesiasme en humor om die leerders se aandag op die taak te vestig.

Onderwyser B lei die leerders deur instruksies te gee oor die taak, sodat die leerders weet wat en hoe om die woordprobleem te doen. Sy laat die leerders gesamentlik as klasgroep die woordsom lees en vra telkens vrae om te bepaal of die leerders verstaan waarmee hulle besig is. Sy monitor sodoende die leerders en die taak deurlopend. Haar kennis van die taak (woordsomme) is van so 'n aard dat sy ook verwys na storiesomme, want sy glo dat leerder-vriendelike verduidelikings leerders help om te weet wat om te doen. Haar evaluasie van die taak sluit leerderbeweging in en sy gebruik vraagwoorde op so 'n manier dat sy telkens die taak kan evalueer.

Onderwyser B maak van verskeie onderrigstrategieë gebruik wanneer sy met die leerders woordprobleme doen. Sy leer die leerders om die minustekens rooi te maak (na aanleiding van die krokodil-storie), en die leerders word geleer om al die getalle in die woordprobleem te omkring. Verder maak sy van telrympies en konkrete hulpmiddels gebruik om leerders te onderrig tydens wiskunde om sodoende hul wiskundetaal uit te brei. Sy daag leerders op 'n ouderdomsgepaste wyse uit om self die getaltesin te skryf. Onderwyser B meen dat leerders uitdagings met wiskunde ervaar as die wiskundewoordeskat nie genoeg herhaal word nie. Daarom beklemtoon en herhaal sy belangrike wiskundewoordeskat gedurig en op 'n deurlopende wyse.

5.5 OPSOMMING VAN HOOFSTUK 5

Die onderwysers dui die belangrikheid van differensiasie aan tydens die onderrig-leer van wiskunde. Leerders leer op verskillende wyses en is op verskillende vlakke, daarom het die onderwyser 'n verantwoordelikheid om verskillende uitdagings te beplan, te monitor en te

evalueer. Die onderwysers meen die beplanning en aanwending van konkrete hulpmiddels, apparaat, stories, telrympies, asook leer deur spel en beweging hou die leerders aktief betrokke tydens wiskundeonderrig. Die beplanning, monitering en evaluering van wiskundeaktiwiteite is belangrik omdat leerders op visuele, ouditiewe en kinestetiese wyses leer. Omdat getalle vir die graad 1-leerder soms te abstrak is, moet leersituasies so beplan word dat daar 'n verskeidenheid leerbenaderings aan leerders gebied word. Onderwysers hou leerders se aandag deur eksplisiete instruksie, stemtoon, handgebare en lyftaal.

Onderwysers behoort wiskunde op 'n lewenswerklike wyse aan te bied deur alledaagse voorbeelde te gebruik, en dit terloops maar deurlopend met ander vakke te integreer. Hierdie proses behoort in elke wiskundeles beplan, gemonitor en evalueer te word. Onderwysers beklemtoon die belangrikheid van leer deur waarneming. Leerders leer graag bymekaar en deur interaksie met die onderwyser, maar die onderwysers meld ook dat kollegas bymekaar leer – dus moet hierdie interaksies beplan, gemonitor en geëvalueer te word op 'n daaglikse basis. Dit blyk uit die resultate dat onderwyser klem lê op gedurige herhaling van konsepte, asook informele en formele wiskundetaal.

Die onderwysers maak gereeld daarvan melding dat emosionele intelligensie en ryping belangrik is in die graad 1-klas. Die onderwyser behoort die holistiese ontwikkeling van leerders in ag te neem en dit op 'n gereelde basis te beplan, te monitor en te evalueer. Die onderwysers meld dat hulle 'n opvoedingstaak het en deur ouderdomsgepaste uitdagings wiskunde moet onderrig. Volgens hulle is die graad 1-leerders nog lui om te leer, hul luistervaardighede moet daagliks aandag geniet, hulle is nie noodwendig probleemoplossers nie en hulle moet dus gedurig gemonitor word om te bepaal of hulle vorder. Tydens voorbereiding is dit belangrik om doelgerig te beplan en die voorkennis van leerders in ag te neem. Onderwysers meen hulle gebruik leerder-vriendelike verduidelikings, informele en formele taal om wiskunde te onderrig en voel dis belangrik dat leerders met entoesiasme in wiskunde onderrig word. Leerders word gereeld aangemoedig om te praat en te luister na wiskundeoplossings en hoe hulle daarby uitgekome het; dit skep volgens die onderwysers 'n geleentheid om die leerders telkens te monitor.

A classroom scene from a student's perspective. In the foreground, several students in green school uniforms are seated at their desks, facing away from the camera. The desks have blue and red school bags hanging on them. In the background, a large green chalkboard is visible. The top of the chalkboard has numbers 0 through 10. The board contains several math problems, including a multiplication problem $318 \times 5 = 2 \times 7 \times 5 = \square$ and a division problem $2014 : 10 = 1$. To the left of the main board is a calendar for the month of January. To the right, there are more math problems and a small table with numbers. The overall atmosphere is that of a typical classroom during a lesson.

Hoofstuk 6

OPSOMMING EN

AANBEVELINGS

6 HOOFSTUK 6: OPSOMMING EN AANBEVELINGS

6.1 INLEIDENDE ORIËTERING

Hoofstuk 6 verskaf 'n opsomming van hierdie studie. Dit verwys na die redes wat aanleiding tot die navorsingsvraag gegee het, die literatuurstudie waarin daar oor die Grondslagfase-onderwyser, Grondslagfase-leerders en wiskunde nagelees is; asook metakognisie en wiskundetaal. 'n Bondige beskrywing van die navorsingsontwerp en resultate van hierdie studie word hier weergegee, en interpretasies en bevindings word geformuleer.

Vervolgens word die vyf voorafgaande hoofstukke kortliks opgesom.

6.1.1 Hoofstuk 1

Hoofstuk 1 is gewy aan 'n bespreking van die algemene agtergrond tot die redes wat die navorsingsprobleem tot gevolg gehad het. Die besonderhede van die navorsingsprobleem is gestel en verwante begrippe en definisies is verklaar. Hierdie begrippe en definisies sluit die volgende in: Grondslagfase-onderwyser, wiskunde, leer, metakognisie en wiskundetaal. Die beplanning vir die navorsing is ook verskaf.

6.1.2 Hoofstuk 2

In Hoofstuk 2 is verslag gedoen oor die eerste gedeelte van 'n literatuurstudie wat handel oor wiskunde, wiskunde in die Grondslagfase en die Grondslagfase-leerder. In hierdie hoofstuk is daar ook gereeld verwys na metakognisie en wiskundetaal, begrippe wat later in Hoofstuk 3 volledig bespreek sou word.

6.1.3 Hoofstuk 3

Die tweede gedeelte van die literatuurstudie, met 'n spesiale fokus op die wiskundeonderwyser in die Grondslagfase, is in Hoofstuk 3 bespreek. Hoewel daar deurlopend in Hoofstuk 2 na voorbeelde van metakognisie en wiskundetaal verwys is, is hierdie begrippe eers in Hoofstuk 3 deeglik onder die loep geneem.

6.1.4 Hoofstuk 4

Hoofstuk 4 is gewy aan 'n bespreking van die navorsingsmetodologie wat in hierdie studie gebruik is. Die kwalitatiewe navorsingsontwerp – die keuse vir die huidige studie – is ook verduidelik. Data is ingesamel deur middel van 'n fokusgroep-onderhoud met vyf Grondslagfase-wiskundeonderwysers, waarna 'n video-opname van Onderwyser B se les gemaak is. 'n Individuele onderhoud is beide voor en na afloop van die video-opname met Onderwyser B gevoer. Die data is verbatim getranskribeer, en die navorser het daarna van a

priori kodes, temas en kategorieë gebruik gemaak vir die ontleding en interpretasie wat in Hoofstuk 5 sou volg.

6.1.5 Hoofstuk 5

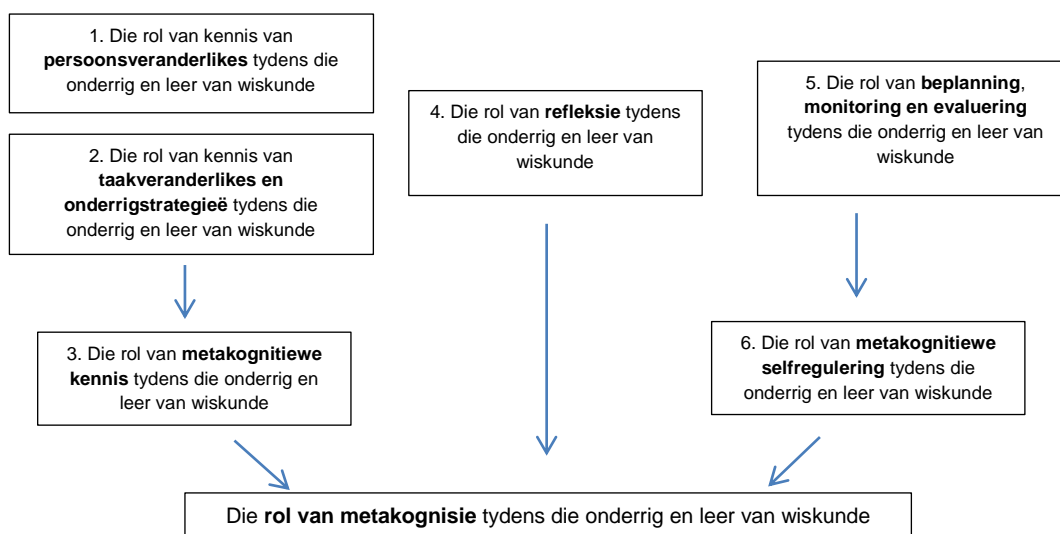
Die resultate van die studie en vergelykings met literatuurverwysings is in Hoofstuk 5 vervat. Temas en kategorieë wat uit die gekodeerde verbatim transkripsies verkry is, is deur middel van *a priori* kodes geïnterpreteer. Die navorsingsresultate is daarna in die vorm van opsommings weergegee.

Op grond van die resultate waaroor daar in Hoofstuk 5 verslag gedoen is, poog die navorser vervolgens om eerstens die sekondêre navorsingsvrae, en daarna ook die primêre navorsingsvraag te beantwoord.

6.2 SEKONDÊRE NAVORSINGSVRAE

6.2.1 Hoe sien graad 1-onderwysers die rol wat metakognisie tydens onderrig en leer in wiskunde speel?

Met die konseptuele raamwerk as agtergrond (Hoofstuk 3.5), het die navorser die konseptuele raamwerk verder aangepas om sekondêre vrae 1 en 3 (6.2.1 en 6.2.3) te beantwoord, na aanleiding van die agtergrond wat in Hoofstuk 5 geskep is. Met die oog op 'n bespreking van die onderwysers se persepsies oor die rol wat metakognisie tydens die onderrig en leer van wiskunde speel, sal daar nou aan die hand van Figuur 6.1 gekyk word hoe die onderwyser die verskillende aspekte van metakognisie sien en watter rol elke aspek speel.



Figuur 6.1: Metakognisie en die onderrig en leer van wiskunde

Die rol van die verskillende aspekte van metakognisie tydens onderrig en leer – soos gesien deur die vyf Grondslagfase-onderwysers in die studie – word vervolgens bespreek (sien Figuur 6.1).

6.2.1.1 Kennis oor persoonsveranderlikes

- Die onderwysers in hierdie studie het besef dat dit hul verantwoordelikheid is om leerders in leersituasies deur hul voorbeeld te lei. Hulle het geoordeel dat hulle as opvoeders 'n belangrike rol tydens die onderrig en leer van wiskunde speel.
- Die onderwysers was bewus daarvan dat leerders verskil en dat dit gevolglik die onderwyser se verantwoordelikheid is om deurlopend in haar onderrig te differensieer.
- Emosionele ryphed en holistiese ontwikkeling van die leerders tydens die onderrig en leer van wiskunde is deur die onderwysers as belangrik geag.
- Wiskunde is 'n vak wat met deeglike insig aangepak moet word, maar vanweë die leerders se jong ouderdom vind hulle dit nog uitdagend om probleemoplossend te dink. Die onderwysers het hierdie beperking by jong leerders as 'n uitdaging beskou.
- Onderwysers in hierdie studie was dit eens dat hulle dit uitdagend vind om leerders aan te moedig om te luister. Hulle het gemeen dat luistervaardighede 'n belangrike rol in die onderrig en leer van wiskunde in die graad 1-klas speel.
- Onderwyser B het van haar kennis van die leerders en haar persoonlike ervaring gebruik gemaak en sy het dus woordsomme met behulp van ouderdomsgepaste instruksies aangebied.

6.2.1.2 Kennis oor taakveranderlikes en onderrigstrategieë

- Benewens die feit dat die onderwysers gepaste geleenthede geskep het vir leerders om wiskunde aan te leer, het hulle ook erken dat wiskunde 'n deurlopende, lewenswerklike proses is wat met ander vakke geïntegreer moet word.
- Die resultate het getoon dat die onderwysers na 'n verskeidenheid onderrigstrategieë verwys wat hulle as belangrik tydens die onderrig en leer van wiskunde ag. Hul onderrigstrategieë het konkrete hulpmiddels en apparaat ingesluit wat met konsepvaslegging en begrip help (5.3.2). Ander strategieë het behels die manier waarop die onderwyser wiskunde aanbied, soos die gebruik van gereelde herhaling, beklemtoning, onderrig met entoesiasme, lyftaal en ouderdomsgepaste humor.
- Onderwyser B het ook bepaalde instruksies gegee vir leerders om hulle te help om makliker te konsentreer in haar klas en sy het haar kennis van die Grondslagfase-leerders aangewend om gepaste onderrigstrategieë te beplan en te gebruik.

6.2.1.3 Metakognitiewe kennis

Uit die voorbeelde en resultate het die navorser bevind dat onderwysers se metakognitiewe kennis 'n belangrike rol tydens die onderrig en leer van wiskunde vervul, aangesien daar uit die resultate bewyse is dat kennis oor persoonsveranderlikes, taakveranderlikes en onderrigstrategieë relevant is vir beide graad 1-onderwysers en graad 1-leerders.

6.2.1.4 Refleksie

- Die deelnemende onderwysers het gemeen dat dit belangrik is om leerders aan te moedig om te praat en te verduidelik hoe hulle as leerders by die antwoord uitgekome het. So 'n refleksieproses het die leerders gehelp om nuwe insigte te bekom en om hul wiskundetaal uit te brei.
- Onderwyser B het telkens in haar les vir die leerders vrae gevra om te bepaal of hulle aandag skenk. Sy het ook hul vordering gemonitor deur deurlopend vrae te stel wat leerders moes beantwoord oor die woordsom waarmee hulle besig was.

6.2.1.5 Kennis oor metakognitiewe selfregulering

Uit die opsommings wat in 5.3.1, 5.3.2 en 5.3.3 gedoen is, word daar telkens verwys na beplanning, monitering en evaluering. Die onderwysers het hul wiskundelesse doelbewus beplan en deurlopend die leerders se behoeftes in ag geneem. Verder het hulle die leerders se vordering gemonitor deur ouderdomsgepaste onderrigstrategieë aan te wend. Uit die resultate (en aard) van die fokusgroep-onderhoud het voorbeelde na vore gekom van wat die onderwysers as belangrik sien tydens die onderrig en leer van wiskunde. Hulle het 'n evaluasie gemaak van wat vir hulle as onderwysers werk en wat hulle as uitdagend beleef.

6.2.1.6 Metakognisie as geheel

Samevattend kan gesê word dat die deelnemers aan hierdie studie die persepsie gedeel het dat die onderwyser 'n belangrike rol in die onderrig en leer van wiskunde speel. Dit is moontlik om die afleiding te maak dat dit ook hul persepsie was dat metakognitiewe vaardigheid en kennis 'n belangrike rol in hul eie onderrig en die leerders se leer in die wiskundeklas speel, omdat hulle as onderwysers deurentyd moet beplan, monitor en evalueer – en daarvoor moet reflekteer. Hulle verwys ook telkens indirek na kennis van hul eie en leerders se metakognisie, kennis van die kognitiewe uitdagings wat take bied en moontlike toepaslike strategieë wat vir die onderrig en leer van wiskunde oorweeg kan word.

Uit hul persepsie van die rol van metakognitiewe kennis en metakognitiewe selfregulering is dit duidelik dat die begrippe onderskei, maar nie geskei kan word nie en dat die onderwysers in hierdie studie gevoel het dat metakognisie as 'n geheel 'n belangrike rol in die onderrig en leer van wiskunde speel.

Vervolgens word die rol van wiskundetaal tydens die onderrig en leer van wiskunde bespreek.

6.2.2 Hoe sien graad 1-onderwysers die rol wat wiskundetaal tydens onderrig en leer in wiskunde speel?

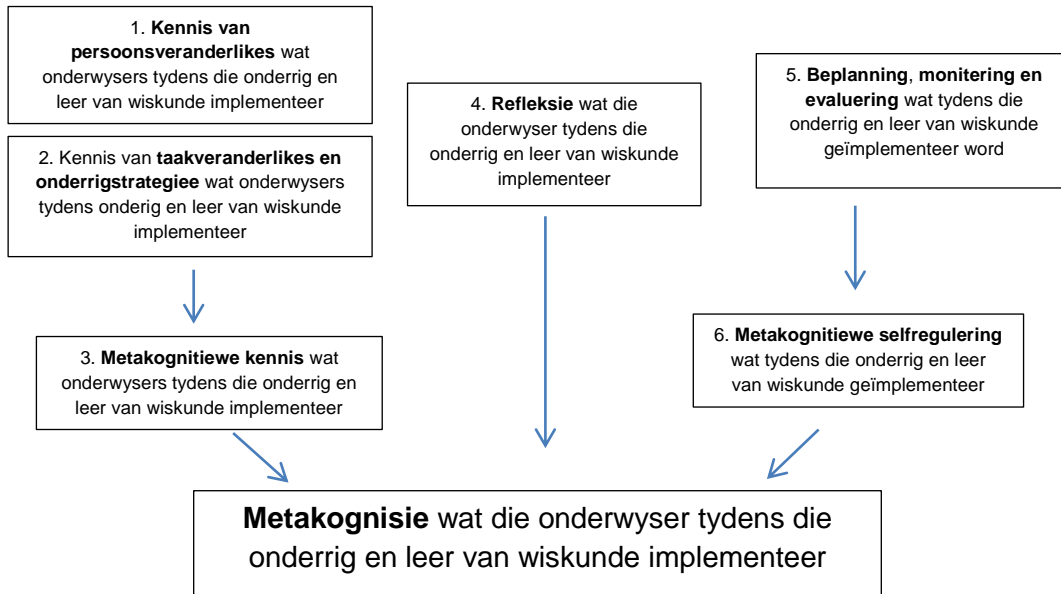
6.2.2.1 Die rol van wiskundetaal vir leerders

- Sodra leerders aangemoedig is om oor wiskunde te praat, is die geleentheid geskep vir leerders om belangrike wiskundige begrippe en wiskundetaal by mekaar te kan leer.
- Die onderwysers het onder andere gebruik gemaak van informele wiskundetaal en leerder-vriendelike definisies wat die leerders die geleentheid gegee het om wiskundige begrippe met selfvertroue, eerder as uit angs, aan te leer.
- Deur informele groepwerk het die leerders informele wiskundetaal aan (en by) hul mede-leerders geleer.
- Onderwyser B het beide informele en formele wiskundetaal gebruik wanneer sy die woordsomles aanbied. Sy het haar woordkeuse op so 'n wyse aangewend dat die leerders daardeur gelei is en sodoende geweet het wat om met die woordprobleem te doen. Haar wiskundetaal het dus die leerders gehelp.

6.2.2.2 Die rol van wiskundetaal vir onderwysers

- Wanneer die leerders aangemoedig is om te praat oor wiskunde en hoe hulle by die antwoord uitgekom het, het die onderwyser dadelik die geleentheid gekry om te sien waar die leerders probleme ervaar.
- Wiskundetaal het 'n belangrike rol tydens leerders se refleksie oor take gespeel. Aangesien die leerders informele en formele wiskundetaal nodig gehad het om te verduidelik hoe hulle by die antwoord uitgekom het, en ook om die onderwyser te verstaan, het wiskundetaal in hierdie studie dus vir onderwysers as 'n middel tot 'n doel gedien.
- Dit was volgens die onderwysers wat aan hierdie studie deelgeneem het, hul verantwoordelikheid om wiskundewoordeskat op 'n daaglikse basis te herhaal en allerlei situasies te gebruik om wiskundetaal te beklemtoon.
- Onderwyser B het telkens wiskundetaal gebruik, byvoorbeeld woorde soos *hoeveel*, *wat*, *sê vir my* om die leerders se vordering te monitor (kyk Tabel 5.9).
- Al die onderwysers het wiskundetaal op 'n informele en formele wyse gebruik – beide speel 'n belangrike rol tydens die onderrig en leer in wiskunde. Die aanwend van gepaste en uitgebreide wiskundetaal is moontlik 'n wyse waarop probleme met wiskunde verhoed kan word.

6.2.3 Watter metakognisie implementeer graad 1-onderwysers tydens die onderrig en leer van wiskunde, indien wel?



Figuur 6.2: Metakognisie wat deur onderwysers geïmplementeer word

In die volgende paragrafe poog die navorser om die metakognisie wat die vyf deelnemende onderwysers tydens die onderrig en leer van wiskunde in hierdie studie geïmplementeer het weer te gee (sien Figuur 6.2).

6.2.3.1 Kennis van persoonsveranderlikes deur onderwysers geïmplementeer

- Onderwysers meen dis belangrik dat wiskunde op die leerders se vlak gehou en aangebied moet word. Daarom het die onderwysers in hierdie studie die belangrikheid daarvan beklemtoon dat wiskunde op 'n lewenswerklike, deurlopende en geïntegreerde wyse aangebied moet word.
- Omdat die onderwysers die leerders se ouderdom en onderrigbehoefte ken, het hulle gedurig klem geplaas op herhaling van wiskundige begrippe en konsepte. Die vyf onderwysers het gedurig onderriggeleenthede geskep om begrippe te herhaal en weer in te oefen. Hulle was verder van mening dat leerders se onvoldoende luistervaardighede 'n moontlike rede was waarom hulle nie wiskundige begrippe verstaan het nie; dit maak dit nog net belangriker om herhaling en inoefening te implementeer.
- Die onderwysers het ook geweet dat die leerders met wie hulle werk, graag by mekaar en by volwassenes leer. Hul persepsie was ook dat die klaskamer 'n omgewing behoort te wees waarin die onderwyser haar leerders met groot entoesiasme in wiskunde onderrig.

- Aangesien onderwyser B die leerders met wie sy werk, goed ken, het sy hul aandag deur middel van ouderdomsgepaste handgebare en gesigsuitdrukings gevange gehou. Sy het ook van ouderdomsgepaste humor gebruik gemaak om leerders gedurig te monitor en seker te maak dat hulle luister. Sy het ook met opset “verkeerde vrae” gevra en die leerders se antwoorde geëvalueer deur die wyse waarop hulle reageer.
- Onderwyser B het verder gemeld dat sy uit jare se ervaring geleer het watter woorde om te herhaal, wanneer dit herhaal moet word en wat beklemtoon moet word.

6.2.3.2 Kennis van taakveranderlikes en onderrigstrategieë deur onderwysers geïmplementeer

- Die onderwysers in hierdie studie het gemeen dat daar gepaste geleenthede geskep behoort te word vir leerders om wiskunde op 'n ouditiewe, visuele en kinestetiese wyse te kan ervaar.
- Graad 1-leerders leer deur beweging, rym, herhaling, stories en literatuur. Die onderwysers het gedurig melding gemaak van die belangrikheid van die gebruik van konkrete hulpmiddels en apparaat sodat leerders se wiskundige begrippe vasgelê kan word. In hierdie studie het hulle 'n wye verskeidenheid van onderrigstrategieë aangewend.
- Onderwysers het ook portuurhulp as onderrigstrategie aangewend waardeur leerders op 'n informele wyse by mekaar kon leer om wiskunde probleme op te los.
- Onderwyser B het haar kennis van onderrigstrategieë tydens haar woordsomles geïmplementeer deur van telrympies en ouderdomsgepaste stories (die minus-krokodilstorie (Tabel 5.9)) gebruik te maak, en deur die leerders te laat beweeg. Sy het ook vir die leerders strategieë aangeleer om woordsomme te beantwoord (om getalle te omkring of dood te trek as dit minder word, ensovoorts).

6.2.3.3 Metakognitiewe kennis deur onderwysers geïmplementeer

Uit bogenoemde het die navorser afgelei dat onderwysers gedeeltes van metakognitiewe kennis tydens die onderrig en leer van wiskunde implementeer.

6.2.3.4 Kennis van refleksie deur onderwysers geïmplementeer

- Onderwysers het gemeen dit is belangrik om vir leerders in die klas te vra om te reflekteer oor hul eie redenasies en hoe hulle by 'n antwoord uitgekome het. Die leerders moes probeer verduidelik wat hulle gedoen het om die antwoord te kry.
- Uit die video-opname van onderwyser B se les blyk dit dat sy gedurig vir die leerders gevra het met watter deel van die woordsom hulle besig was. Sy het ook doelbewus vir die leerders “verkeerde vrae” gevra om te bepaal of hulle verstaan waarmee hulle besig is en op so 'n manier hul insig probeer bevorder.

6.2.3.5 Metakognitiewe selfregulering deur onderwysers geïmplementeer

- Die resultate van die fokusgroeponderhoud het getoon dat die onderwysers voorafbeplanning gedoen het van wiskundelesse waar metakognitiewe kennis geïmplementeer sou word. Die onderwysers het ouderdomsgepaste, deurlopende monitoring gedoen wanneer hulle wou bepaal of die leerders verstaan. Dit het verder uit die fokusgroeponderhoud geblyk dat die onderwysers telkens gereflekteer het oor hul eie evaluering van hul wiskundelesse en oor wat hulle tydens die onderrig en leer van wiskunde doen.
- Onderwyser B het verduidelik (sien Tabel 5.9) dat sy klem lê op luistervaardighede tydens die beplanning van haar woordsomles. Sy het dus gepaste onderrigstrategieë beplan om leerders se luistervermoëns tydens die onderrig en leer van woordsomme te bevorder.
- Onderwyser B het die leerders se aandag gevange gehou deur haar lyftaal en humor so aan te wend dat leerders gemaklik kon aandag gee. Sy het 'n telrympie gebruik om hulle konstruktief besig te hou terwyl sy die woordsomboekies uitgedeel het. Verder het sy aan die leerders duidelike instruksies gegee sodat hulle presies kon weet wat om te doen om die woordprobleem op te los.
- Wanneer onderwyser B die leerders se antwoorde geëvalueer het, het sy hulle laat beweeg en op hul stoele laat klim sodat sy hul antwoorde kon sien. Sy het telkens haar vrae so gestel dat sy deur hul antwoorde leerders se vordering kon bepaal.

6.2.3.6 Metakognisie deur onderwysers geïmplementeer

Dit het vir die navorser voorgekom asof die onderwysers 'n kombinasie van metakognitiewe kennis en metakognitiewe selfregulering tydens die onderrig en leer van wiskunde geïmplementeer het.

Die aard van die wiskundetaal wat die onderwysers gebruik het, word vervolgens bespreek.

6.2.4 Wat is die aard van graad 1-onderwysers se wiskundetaal tydens die onderrig en leer van wiskunde?

6.2.4.1 Onderwysers se wiskundetaal

- Ten opsigte van graad 1-wiskunde het die onderwysers in hierdie studie tussen informele wiskundetaal en formele wiskundetaal onderskei. Informele wiskundetaal verwys na 'n versameling wiskundewoordeskat wat die onderwyser en/of die leerders aanwend sodat leerders op 'n terloopse wyse wiskundetaal aanleer (deur bekende woorde wat hulle verstaan (sien 5.2.9.1)).

- Formele wiskundewoordeskat verwys na wiskundige begrippe en 'n versameling wiskundewoordeskat (tegniese woordeskat) wat eie is aan wiskunde (sien 5.2.9.2).
- Dit het uit die fokusgroep-onderhoud geblyk dat die onderwysers informele en formele wiskundetaal telkens herhaal het om leerders se woordeskat uit te brei en deur sodanige herhaling te verseker dat die leerders formele wiskundetaal aanleer. Vanweë die leerders se jong ouderdom en hul luistervaardighede wat volgens die deelnemende onderwysers nie altyd op standaard was nie, het gereelde herhaling 'n belangrike rol in leerders se aanleer van formele wiskundetaal gespeel.
- Die onderwysers het beklemtoon dat wiskundetaal deurlopend, terloops en doelbewus gepraat moet word. Hulle het gebruik gemaak van stories, assosiasies en telrympies as onderrigstrategieë om leerders se wiskundetaal uit te brei.
- Uit die resultate blyk dat die onderwysers mettertyd geleer het hoe om in die klas te praat en hoe om wiskundetaal op 'n daaglikse basis met die alledaagse te integreer.
- Onderwyser B het gebruik gemaak van die woord 'storiesomme' tydens haar woordsomles, wat leerder-vriendelike wiskundetaal impliseer.
- Tydens die woordsomles het Onderwyser B 'n doelbewuste seleksie van wiskundetaal gebruik, wat sy op 'n spesifieke wyse beklemtoon het. Uit die video-opname blyk dit ook dat sy terloops wiskundetaal gebruik het om sekere ander begrippe vir leerders te verduidelik (sonder dat sy van die term 'wiskundetaal' bewus was; sien Tabel 5.9).
- Die aard van onderwyser B se wiskundetaalgebruik was beide terloops en doelbewus tydens haar aanbieding van haar woordsomles.

6.2.4.2 *Leerders se wiskundetaal*

- Die onderwysers in die huidige studie het eenvoudige, alledaagse taal aangemoedig en hulle het die leerders aangespoor om eenvoudige informele wiskundetaal te gebruik om te verduidelik hoe hulle by die antwoord uitgekome het.
- Deur na ander leerders se antwoorde te luister, is die leerders se aanleer van informele en formele wiskundetaal stadig maar seker bevorder.
- Die onderwysers het verder aangedui dat die leerders moontlik uitdagings ervaar het as gevolg van ontoereikende wiskundetaalvermoëns, wat op hul beurt die gevolg was van onvoldoende luistervaardighede.

Samevattend kan gesê word dat die onderwysers in hierdie studie op 'n terloopse sowel as doelbewuste wyse van informele en formele wiskundetaal gebruik gemaak het. Deur deurlopend met die leerders wiskundetaal te praat, het die onderwysers hul leerders se wiskundewoordeskat uitgebrei.

Die persepsies wat die onderwysers in hierdie studie huldig, word in die volgende afdeling deur die primêre navorsingsvraag saamgevat:

Wat is die persepsies van graad 1-onderwysers oor die rol wat metakognisie en wiskundetaal tydens onderrig en leer in wiskunde speel?

6.3 OPSOMMING VAN DIE NAVORSINGSVRAE

Die navorser het deur hierdie navorsing bevind dat metakognitiewe kennis en metakognitiewe selfregulering onderskei, maar nie geskei kan word nie. Uit die resultate blyk dit ook dat hierdie twee aspekte van metakognisie interverwant is en interaktief werk. Die persepsies van die onderwysers in hierdie studie rondom metakognisie dui daarop dat laasgenoemde 'n belangrike rol speel en dat die graad 1-onderwysers aspekte van metakognisie op 'n daaglikse basis in hul wiskundeklasse geïmplementeer het. Vanweë hul bepaalde persepsies het hulle intuïtief 'n kombinasie van informele en formele wiskundetaal tydens die onderrig en leer van wiskunde gebruik. Hierdie onderwysers het wiskundetaal as 'n middel tot 'n doel gesien. Hul persepsies oor wiskundetaal het daartoe gelei dat hulle dit in hul onderrig ingesluit het om te bepaal of die leerders vorder en die nodige wiskundebegrippe verstaan. Die aanwending van wiskundetaal deur die onderwysers het op 'n bewuste sowel as onbewuste wyse geskied. Hulle het wiskundetaal gebruik om die verbalisering van denke te bevorder, en het besef dat wiskundetaal as kommunikasiemiddel noodsaaklik is vir denke oor wiskunde (metakognisie).

'n Graadgemiddeld van 88% is deur die leerders van hierdie onderwysers in die *Annual National Assessment (ANA) 2014* behaal. Alhoewel die ANA-toets nie die enigste maatstaf is waarvolgens sukses bepaal kan word nie, lyk dit asof die onderwysers in hierdie studie die strategieë waarin hulle glo, aangewend het ten einde goeie ANA-punte te behaal.

6.4 IN RETROSPEK, WAT SOU DIE NAVORSER AAN DIE STUDIE WOU VERANDER?

Indien die studie aangepas kon word, sou die navorser van elke deelnemende onderwyser (soos met Onderwyser B) se wiskundeles 'n video-opname ('n waarneming) gemaak het. Sy sou ook voor en na die aanbieding van die lesse met elk van die vyf onderwysers 'n individuele onderhoud oor haar wiskundeles gevoer het. Dit sou die navorser die geleentheid gee om elke individuele onderwyser se persepsies te verstaan in die lig van die tekorte wat hierna in afdeling 6.5 uitgewys word.

6.5 TEKORTE IN DIE GEVOLGTREKKINGS

Al die onderwyser-deelnemers het nie in dieselfde mate aan die fokusgroep-onderhoud deelgeneem nie. Onderwysers A en B het die meeste gepraat, onderwysers C en D het goeie samewerking deur hul deelname gegee, terwyl onderwyser E minder gepraat het. Dit kan wees omdat onderwysers A en B die meeste ervaring as graad 1-onderwysers het. Onderwysers C en D het tweede meeste ervaring en hou ongeveer ewe lank skool, terwyl onderwyser E die minste ervaring as graad 1-onderwyser het. Hul deelname was 'n moontlike aanduiding van hul ervaring, asook hul ouderdom en jare in die onderwys.

6.6 VOORSTELLE VIR TOEKOMSTIGE NAVORSING

Uit die resultate het dit geblyk dat die deelnemende onderwysers metakognisie gedeeltelik geïmplementeer het, maar dat hulle dit onbewustelik gedoen het. Die navorser se voorstel vir toekomstige navorsing is dat onderwysers se aandag meer bewustelik op metakognisie gefokus behoort te word, sodat daar in 'n na-onderzoek vasgestel kan word of hulle metakognisie meer bewustelik tydens die onderrig en leer van wiskunde kan implementeer. Dieselfde is waar vir wiskundetaal: die onderwyser gebruik beide informele en formele wiskundetaal, maar doen dit ook in 'n mate onbewustelik. Navorsing behoort gedoen te word om te bepaal of die kwaliteit van wiskunde sal verbeter sodra wiskundetaal 'n meer bewuste en integrale deel van die onderrig en leer van wiskunde word. Sodanige bewusmaking kan geskied deur kursusse/werkswinkels oor metakognisie en wiskundetaal te organiseer wat onderwysers kan bywoon. Tydens die opleiding van Grondslagfase-onderwysstudente behoort die studente 'n grondige kennis van metakognisie en wiskundetaal te verkry, ten einde dit te gebruik wanneer hulle skoolhou.

6.7 BEPERKINGS VAN HIERDIE STUDIE

Hierdie studie is uitgevoer by 'n enkele skool – 'n sogenoemde ou 'model C' skool – en slegs vyf onderwysers is betrek. Daar is net een diepgaande ondersoek gedoen waarby een graad 1-onderwyser betrokke was.

Die onderwysers in hierdie studie het in hul moedertaal skoolgehou vir (hoofsaaklik) leerders met dieselfde moedertaal as die onderwysers. Die moontlikheid bestaan dat vanweë die feit dat (byna) almal dieselfde moedertaal gepraat het, die onderwysers nie soveel probleme met wiskundetaal gehad het nie. Wanneer leerders veronderstel is om te verduidelik hoe hulle by antwoorde uitgekom het (metakognisie), kan daar waarskynlik verwag word dat groter uitdagings ervaar sal word deur onderwysers wat skoolhou by skole waar die onderwyser en leerders se moedertaal verskil.

Die aantal onderwysers wat aan hierdie studie deelgeneem het, was te klein om veralgemenings te maak. Die navorser kon dus bloot die persepsies van vyf onderwysers weergee.

6.8 SLOTOPMERKING

Uit die navorsing is afgelei dat die sukses van wiskunde moontlik daarin lê om nie-roetineprobleme op te los. Die navorser maak die aanname dat indien die onderwysers metakognisie en wiskundetaal korrek sou aanwend en implementeer, hulle die leerders beter sou kon bemagtig om uiteindelik suksesvolle wiskunde-probleemoplossers te word. Hierdie aanname berus op die bevinding dat metakognisie en wiskundetaal mekaar komplementeer, want denke het taal nodig.

7. BRONNELYS

- Acil, E. (2011). *İlköğretim öğretmenlerinin etkinlik algısı ve uygulanışına ilişkin görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Adler, J. (2004). *Researching inside teacher education: the QUANTUM project, its context, some results and implications*. Paper presented at the AERA, San Diego.
- Allen, B.R. (1991). *A study of metacognitive skill as influenced by expressive writing in college introductory algebra classes*. Unpublished doctoral dissertation, Louisiana: Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College.
- Anderson, N.J. (2002). The role of metacognition in second language teaching and learning. *ERIC Digest*. Available at <http://www.ericdigests.org/2003-1/role.htm>. Accessed on 11 April 2005.
- Angelo, T.A. (1999). Doing assessment as if learning matters most. *American Association for Higher Education*. (15 pp). Available at <http://www.aahebulletin.com/public/archivelangelomay99.asp>. Accessed on 29 March 2004.
- Anon. (1999). Early Childhood: Where learning begins - Mathematics. *Archived Information*, 1-6.
- 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*, 9:137-175.
- Artzt, A.F. & Armour-Thomas, E. (2001). Mathematics teaching as problem-solving: a framework for studying teacher metacognition underlying instructional practice in mathematics. In: H.J. Hartman (ed.), *Metacognition in learning and instruction*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Babineau, K. A. (2010). Supporting Students in the Language and Vocabulary of Math. *Speak Right*, 1-9.
- Baker, L. (1982). An evaluation of the role of metacognitive deficits in learning disabilities. *Topics in Learning and Learning Disabilities*, 27-35.
- Ball, D.L. & Bass, H. (2000). Interweaving content and pedagogy in teaching and learning to teach: knowing and using mathematics. In: J. Boaler (ed.), *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning*. Westport, CT: Ablex Publishing.

- Ball, D.L. & McDiarmid, G.W. (1990). The subject matter preparation of teachers. In: R. Houston (ed.), *Handbook of Research on Teacher Education*. New York: Macmillan.
- Ball, D.L., Bass, H. & Hill, H. (2004). Knowing and using mathematical knowledge in teaching: Learning what matters. Paper presented at the *12th Annual Conference of the Southern African Association for Research in Mathematics, Science and Technology Education*, Durban, South Africa.
- Ball, D.L., Lubienski, S.T. & Mewborn, D.S. (2001). Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge. In: V. Richardson (ed.), *Handbook of research on teaching* (4thed.). New York: Macmillan.
- Ball, D.L., Thames, M.H. & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59:389-407.
- Bana, J., Marshall, L. & Swan, P. (2005). *Maths terms and tables*. Perth: R.I.C.
- Barbé, J., Bosch, M., Espinoza, L. & Gascón, J. (2005). Didactic restrictions on the teacher's practice: The case of limits of functions in Spanish high schools. *Educational Studies in Mathematics*, 59:235-268.
- Barkhuizen, M., & Steyn, H. J. (2011). Die moontlike verandering van Uitkomsgebaseerde Onderwys in die Grondslagfase-klaskamer. *Tydskrif vir Geesteswetenskappe*, , 51(1).
- Barwell, R. (2008). ESL in the mathematics classroom. *What works? Research into Practice*, 1-4.
- Bauer, L., Holmes, J. & Warren, P. (2006). *Language matters*. New York: Palgrave Macmillan.
- Baylor, A.L. (2002). Expanding preservice teachers' awareness of instructional planning through pedagogical agents. *Educational Technology Research and Development*, 50:5-22.
- Beck, I., Perfetti, C., & McKeown, M. (1982). Effects of long-term vocabulary instruction on lexical access and reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 506-510.
- Berg, B.L. (2001). *Qualitative research methods for the social sciences* (4thed.). Boston: Allyn & Bacon.

- Bernstein, A. (2004). *Number crunch for SA Finance*. Available at http://www.finance24.com/Finance/Economy/0,,15118-25_1617659,00.html. Accessed on 8 November 2004.
- Berk, L.E. (2003). *Child Development* (10th ed.). Illinois State University: Pearson Education, Inc: USA.
- Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education*, 32:347-364.
- Biggs, J.B. (2003). *Teaching for quality learning at university: what the student does*. (2nd ed.). Berkshire, England: Society for Research into Higher Education & Open University Press. 309 pp.
- Binbaşıoğlu, C. & Binbaşıoğlu, E. (1992). *Endüstripsikolojisi*. Ankara: KadioğluMatbaa.
- Bishop, A.J. (1988). Mathematics education in its cultural context. *Educational Studies in Mathematics*, 179-191.
- Bjorklund, D.F. (2005). *Children's thinking. Cognitive development and individual differences* (4th ed.). Belmont: Wadsworth/Thompson. Wadsworth/Thompson Learning.
- Blake, B. & Pope, T. (2008). Development psychology: incorporating Piaget's and Vygotsky's theories in classrooms. *Journal of Cross-Disciplinary Perspectives in Education*, 1(1), 59-67.
- Block, C., Israel, S., Bauserman, K., & Welsch, K. (2005). *Metacognition and literacy learning: Theory assessment and instruction and professional development*. London: Routledge.
- Boeije, H.R. (2010). *Analysis in Qualitative Research*. London: Sage.
- Bonds, C.W., Bonds, L.G. & Peach, W. (1992). Metacognition: developing independence in learning. *Clearing House*, 66:56-59.
- Borchelt, N. (2007). Cognitive computer tools in the teaching and learning of undergraduate calculus. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 1(2), 1-17. Available at http://academics.georgiasouthern.edu/ijstl/v1n2/articles/borchelt/Article_Borchelt.pdf. Accessed on 13 July 2009.

- Borkowski, J.G. (1996). Metacognition: theory or chapter heading? *Learning and Individual Differences*, 8(4). Available at <http://web30.epnet.com/citation.asp?tb=1&>. Accessed on 11 April 2005.
- Borkowski, J.G., Estrada, M.T., Milstead, M., & Hale, C.A. (1989). General problem solving skills: relations between metacognition and strategic processing. *Learning Disability Quarterly*, 12:57-70.
- Botha, D.A. (2005). *Ontmoet jou jong kind. 'n Handleiding vir ouers van 2 tot 6 jariges*. Pretoria: LAPA.
- Botha, M. (2009, August 25). *Die evaluering van opleidingsprogramme vir onderwysers in die vroeëkindertontwikkeling en grondslagfase in Suid-Afrika*. Retrieved 08 09, 2013, from UNISA Institutional Respository: <http://hdl.handle.net/10500/2035>
- Bredenkamp, S. & Rosegrant, T. (1992). Reaching potentials: *Appropriate curriculum and assessment for young children* (1). Washington, DC: NAEYC.
- Brewer, J.A. (2007). *Introduction to early childhood education: preschool through primary school*. (6thed.). Boston: Pearson, Allyn & Bacon. 552 pp.
- Brodie, K. (1998, July). Learner-centred teaching and possibilities for learning in South African mathematics classrooms. *Psychology of Mathematics Education*.
- Bron, W. A. (2008, November). *Rol van die onderwyser in die intermediere fase as assesserder in 'n veranderende onderrig-leer omgewing*. Retrieved 08 09, 2013, from Unisa Institutional Respository: <http://hdl.handle.net/10500/2609>
- Bronfenbrenner, U. & Evans, G.W. (2000). Developmental science in the 21st century: emerging theoretical models, research designs and empirical findings. *Social Development*, 9(1), 115-125.
- Brophy, J. (1983). Classroom organization and management. *Elementary School Journal*, 83, 264-285.
- Brophy, J. (1985). Classroom management as instruction: Socialization self-guidance in students. *Theory into Practice*, 24, 233-240.
- Brown, A.L. & Palinscar, A.S. (1982). Inducing strategic learning from texts by means of informed, self-control training (*Technical Report No. 262*). Champaign, IL: University of Illinois at Urbana-Champaign.

- Brown, C.A. & Baird, J. (1993). Inside the teacher: knowledge, beliefs and attitudes. In: P.S. Wilson (ed.), *Research ideas for the classroom: high school mathematics*. New York: Macmillan.
- Brown, K. & Cole, M. (2002). Cultural historical activity theory and the expansion of opportunities for learning after school. In: G. Wells & G. Claxton (eds.), *Learning for life in the 21st century: Sociocultural perspectives on the future of education*. Malden, MA: Blackwell.
- Brumbaugh, D.K., Ashe, D.E., Ashe, J.L. & Rock, D. (1997). *Teaching secondary mathematics*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bryan, T.J. (1999). The conceptual knowledge of preservice secondary mathematics teachers: how well do they know the subject matter they will teach? Issues in the undergraduate mathematics preparation of school teachers. *The Journal*, 1: Content knowledge. Available at www.k-12prep.math.ttu.edu/journal/contentknowledge. Accessed on 15 August 2007.
- Bukov-Güzel, E. Cantürk-Günham, B. & Kula, S. (2013). Scale development for pre-service mathematics teachers' perceptions to their pedagogical content knowledge. *South African Journal of Education*, 33(2).
- Burrell, G. & Morgan, G. (1979). *Sociological Paradigms on Organisational Analysis. Elements of Sociology of Corporate Life*. Heinemann Educational Books.
- Butterfield, A. (2012, March). *Employing metacognitive procedures in Natural Science teaching*. Retrieved 08 09, 2013, from SUNScholar Research Repository: <http://hdl.handle.net/10019.1/20212>
- Buys, C. (1998, Mei). *Koöperatiewe leer in wiskunde-onderrig vir oriënteringstudente aan 'n tegniese kollege*. Beskikbaar by <http://hdl.handle.net/10210/6005>. Datum van toegang: 8 Oktober 2012.
- Calitz, M.E. (2003). *Graad R Onderwysersgids*. Accent-Reeks: Pretoria.
- Calitz, M.E. (2007). Bevorder Wiskunde dwarsdeur die dagprogram. *Kleuterklanke/LearningYears*, 32(1)(2):22-28.
- Cardelle-Elawer, M. (1995). Effects of metacognitive instruction on low achievers in mathematics problems. *Teaching and Teacher Education*, 11:81-95.

- Carlson, S.M. & Moses, L.J. (2001). Individual differences in inhibitory control and children's theory of mind. *Child Development*, 72(4), 1032-1053.
- Carr, D. (1993). Questions of competence. *British Journal of Educational Studies*, 41:253-271.
- Charlesworth, R. (2005). *Experiences in Math for Young Children*. (5thed.). United States of America: Delmar.
- Charner, K., Murphy, M. & Clark, C. (2007). *The Giant Encyclopedia of Math Activities for Children 3 to 6*. Beltsville: Gryphon House.
- Chard, D. (2002). *Vocabulary strategies for the mathematics classroom*. Retrieved from www.eduplace.com/state/pdf/author/chard_hmm05.pdf
- Chisholm, L., Volmink, J., Ndhlovu, T., Potenza, E., Mohamed, H., Muller, J., Lubisi, C., Vinjevold, P., Ngozi, L., Malan, B. & Mphahlele, M. (2000). *A South African curriculum for the twenty-first century: Report of the Review Committee on Curriculum 2005*. Presented to the Minister of Education, Professor Kader Asmal (Pretoria).
- Claasen, G. (2010). As leer kwakkery word. *Beeld* (BY), 16 Januarie.
- Clements, D.H. & Samara, J. (2007). *Learning Trajectories in Early Mathematics Sequences of Acquisition and Teaching*. Beskikbaar by [http://literacyencyclopedia.ca/pdfs/Learning Trajectories in Early Mathematics – Sequences of Acquisition and Teaching.pdf](http://literacyencyclopedia.ca/pdfs/LearningTrajectories%20in%20Early%20Mathematics%20-%20Sequences%20of%20Acquisition%20and%20Teaching.pdf). Accessed on 11 June 2013.
- Cloete, C.S.M. (2009). *Gevallestudie van realistiese Wiskundige benadering in getalbegrip 1-99*. (Meestersverhandeling). Kaapse Skiereiland Universiteit van Tegnologie. CPUT: Theses and Dissertations of Digital Knowledge.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2000). *Research methods in education*. (5thed.). London: Routledge.
- Collins, H. (2010). *Creative Research: The Theory and Practice of Research for the Creative Industries*. AVA Publications.
- Copley, J.V. (2010). *The Young Child and Mathematics*. (2nded.). United States of America: NAEYC.

- Correa, C.A., Perry, M., Sims, L., Miller, K.F. & Fang, G. (2008). Connected and culturally embedded beliefs: Chinese and U.S. teachers talk about how their students best learn mathematics. *Teaching and Teacher Education*, 24, 140-153.
- Costa, A.L. (2008). The thought-filled curriculum. *Educational Leadership*, 65(5).
- Creswell, J.W. (2009). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. University of Nebraska-Lincoln, NY: Sage.
- 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.
- Davin, R. & Van Staden, C. (2005). *The reception year: learning through play*. Johannesburg: Heinemann. 307 pp.
- Davin, R., Orr, J.P., Marais, P. & Meier, C. (2007). Managing the learning environment in Early Childhood Development centres. In: C. Meier & P. Marais (eds.), *Education Management in Early Childhood Development*. Pretoria: Van Schaik.
- Davidson, J.E. & Sternberg, R.J. (1998). Smart problem solving: how metacognition helps. In: D.J. Hacker, J. Dunlosky & A.C. Graesser (eds.), *Metacognition in educational theory and practice*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Depaepe, F., Verschaffel, L. & Kelchtermans, G. (2013). Pedagogical content knowledge: A systematic review of the way in which the concept has pervaded mathematics educational research. *Teaching and Teacher Education*, 34:12-25.
- Departement van Onderwys. (2002). Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-9 (Skole) Wiskunde.
- Department of Education (DoE). (2002). *Revised National Curriculum Statement Grade R-9 (Schools) Mathematics*. Pretoria: Government Printer.
- De Vries, A. (2005). Pandor vra passie vir onderwys. (Pandor asks passion for teaching). *Net-Rapport*, 4 Junie 2005. Beskikbaar by http://www.news24.com/Rapport/Nuus/0,752-795_1716353,00.html. Datum van toegang: 5 Junie 2005.
- De Wet, C. (2004). Die beeld van die opvoeder – 'n Groep opvoedkunde-studente se sienings. *South African Journal of Education*, 153-158.

- De Witt, M.W. (2009). *The Young Child in Context: A thematic approach*. Pretoria: Van Schaik.
- Donald, D., Lazarus, S. & Lolwana, P. (2006). *Educational psychology in social context* (3rded.). Cape Town, SA: Oxford University Press.
- Dossey, J.A. (1992). The nature of mathematics: its role and its influence. In: D. Grouws (ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 39-47). New York: Macmillan.
- Dreger, R. & Aiken, L. (1957). Identification of number anxiety in a college population. *Journal of Educational Psychology*, 344-351.
- Dreyer, J. A. (2005, November). 'n Opleidingsprogram in alternatiewe interaksietodes vir onderwysers. Retrieved 08 09, 2013, from Unisa Institutional Respository: <http://hdl.handle.net/10500/2095>
- Driscoll, M.P. (2000). *Psychology of Learning for Instruction*. Boston: Allyn & Bacon.
- Duck, L. (2000). The ongoing professional journey. *Educational Leadership*, 57:42-45.
- Duckworth, E. (1996). *"The having of wonderful ideas" and other essays on teaching and learning*. New York: Teachers College Press.
- Dunlap, W., & McKnight, M. (1978). Vocabulary translation for conceptualizing math word problems. *Reading Teacher*, 182-189.
- Dunn, L., & Dunn, D. (2007). *Peabody Picture Vocabulary Test (4th Ed.)*. San Antor: Pearson Assessments.
- Du Plessis, P.J. (1996). 'n Ondersoek na die verband tussen die persepsies van adolessente ten opsigte van gesinsfunksionering. M.Ed.-verhandeling. Pretoria: Universiteit van Suid-Afrika.
- Du Toit, S.J. & Kruger, N. (1991). *Die kind: 'n Opvoedkundige perspektief*. Durban: Butterworths.
- Education, S. D. (2007). *Math language that works*. Retrieved April 25, 2013, from SDCOE: kms.sdcoe.net/kms/318-SMS.html
- Elkind, D. (1999). *Dialogue on Early Childhood Science, Mathematics and Technology Education*. Tufts, Medford: American Association for the Advancement of Science (AAAS). Educating Young Children in Math, Science and Technology. Available at

<http://www.project2061.org/publications/earlychild/online/context/elkind.htm>. Accessed on 13 February 2012.

- Erasmus, M. (2012). *Riglyne vir 'n perseptueel-motoriese intervensieprogram om die leergereedheid van Graad-R-leerders te verhoog*. Retrieved 08 09, 2013, from NWU Institutional Respository: <http://hdl.handle.net/10394/8458>
- Erasmus, P. (2002). *Die daarstel van 'n remediëringstrategie in wiskunde vir Tswanasprekende leerders*. Universiteit van Pretoria.
- Ernest, P. (1989). The knowledge, beliefs, and attitudes of the mathematics teacher: A model. *Journal of Education for Teaching*, 15:13-33.
- Ertmer, P.A. & Newby, T.J. (1993). Behaviorism, cognitivism, constructivism. *Performance Improvement Quarterly*, 50-72.
- Ertmer, P.A. & Newby, T.J. (1996). The expert learner: strategic, self-regulated and reflective. *Instructional Science*, 24:1-24.
- Even, R. (1990). Subject matter knowledge for teaching and the case of functions. *Educational Studies in Mathematics*, 21:521-544.
- Feeney, S., Moravcik, E., Nolte, S. & Christensen, D. (2010). Who am I in the lives of children? *An Introduction to Early Childhood Education*. (8thed.). New Jersey: Pearson Education.
- Fennema, E. & Franke, M.L. (1992). Teachers' knowledge and its impact. In: D. Grouws (ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan.
- Feuerstein, R. (2007). *The Feuerstein Instrumental Enrichment programme (FIE). Instrumental materials: Level 1 Training*. Israel: ICELP. Workshop presented by Lilian Lomofsky, 23-27 June.
- Fincher, C. (1994). Learning theory and research. In: K.A. Feldman & M.B. Paulsen (eds), *Teaching and learning in the college classroom*. Needham Heights, Mass.: Ginn Press. pp. 47-74.
- Flavell, J.H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: a new area of cognitive-development inquiry. *American Psychologist*, 34:906-911.

- Fletcher, M., & Santoli, S. (2003). Reading to learn concepts in mathematics: An action project. *Eric Document Reproductive Service No. ED 482 001* .
- Fourie, D.I., Oberholzer, M.O., & Verster, T.L. (1992). *Education I*. Hatfield: Via Afrika.
- Fourie, M. E. (2010, November). *Ontwikkeling van wiskundige konsepte by die kleuter in speelgroepe*. Retrieved 08 10, 2013, from UNISA Institutional Respository: <http://hdl.handle.net/10500/4857>
- Freudenthal, H. (1971). Geometry between the devil and the deep sea. *Educational Studies in Mathematics*, 413-435.
- Freudenthal, H. (1980). *Weeding and sowing*. Dordrecht: D. Riedel.
- Fuhrman, B.S. & Grasha, A.F. (1994). The past, present, and future in college teaching: Where does your teaching fit? In:K.A. Feldman & M.B. Paulsen, (eds), *Teaching and learning in the college classroom*. Needham Heights, Mass.: Ginn Press. pp. 5-19.
- Gabbard, C. (1998). Windows of opportunity for early brain and motor development. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 69(8), 54-65.
- Galbraith, P. & Haines, C. (2000). Conceptual mis(understandings) of beginning undergraduates. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(5), 651-678.
- Garmon, J. (1999). Sobering advice for the learning revolution. *Community college week*, 11 (18):30-31, Spring. In: EBSCO Host: Academic Search Elite, Dull display. Available at <http://www-sa.ebsco.com>. Accessed on 9 April 2011.
- Geduld, B. W. (2011). *'n Model vir die ontwikkeling van die selfgereguleerde leervaardighede van afstandslers*. Retrieved 08 11, 2013, from NWU Institutional Respository: <http://hdl.handle.net/10394/4709>
- Gess-Newsome, J. (1999). Pedagogical content knowledge: an introduction and orientation. In: J. Gess-Newsome & N.G. Lederman (eds), *Examining Pedagogical Content Knowledge: The construct and its implications for science education*. Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Gestwicki, C. (2007). *Developmentally Appropriate Practice Curriculum and Development in Early Education*. (3rded.). Canada: Thomson Delmar Learning.

- Gibbs, G.R. (2007). Analyzing qualitative data. In: U. Flick (ed.), *The Sage Qualitative Research Kit*. London: Sage.
- Ginsburg, H.P. & Amit, M. (2008). What is teaching mathematics to young children? A theoretical perspective and case study. *Journal of Applied Development Psychology*, 29: 274-285.
- Goashubelwe, B. S. (2011). *Language practices in the teaching and learning of mathematics : a case study of three mathematics teachers in multilingual schools* . Retrieved 08 09, 2013, from NWU Institutional Repository: <http://hdl.handle.net/10394/4642>
- Gökdağ, D. (2008). Etkililletişim. In: U.Demiray (ed.), *Etkililletişim*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Goldberg, M.F. (1999). Recipes for school success. *Phi Delta Kappan*, 80(10), 770-772.June.
- Gordon, A.M. & Browne, K.W. (2008). *Beginnings & Beyond: Foundations in Early Childhood Education*. (7thed.). Albany, N.Y: Delmar.
- Goswami, U. (2001). Cognitive development: No stages please, we're British. *British Journal of Psychology*, 92.
- Gourgey, A.F. (2001). Metacognition in basic skills instruction. In: H.J. Hartman (ed.), *Metacognition in learning an instruction. Theory, research and practice*,pp. 17-32. Dordrecht: Kluwer Academic.
- Gove, P.B. (ed.). (1976). *Webster's third new international dictionary of the English language (unabridged)*. Massachusetts: G. & C. Merriam Company.
- Graham, S. & Harris, K.R. (1993). Self-regulated strategy development: Helping students with learning problems develop as writers. *The Elementary School Journal*, 94(2), 169-181.
- Gravelek, J.R. & Raphael, T.E. (1985). *Metacognition, Instruction and Questioning*. In: D.L. Forrest-Pressley, G.E. Mackinnon & T.G. Waller (eds), *Metacognition, Cognition and Human Performance. Vol. 2: Instructional Practices*. Orlando: Academic Press.
- Gravett, S. (1996). The assessment of learning in higher education: guiding principles. *South African Journal of Higher Education*, 10(1), 76-82.
- Gray, S. (1991). Ideas in practice: metacognition and mathematical problem solving. *Journal of Developmental Education*, 14(3), 24-28.

- Grobler, J. (1998). *’n Ortodidaktiese perspektief op die onderrig en leer van Engels in graad twee in ’n tradisionele swart skool*. Pretoria: Universiteit van Suid-Afrika.
- Grosser, M., & Nel, M. (2013). The relationship between the critical thinking skills and the academic language proficiency of prospective teachers. *South African Journal of Education* , 33(2).
- Grossman, P.L. (1990). *The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press.
- Grossnickle, F.E., Reckzeh, J., Perry, L.M. & Ganoë, N.S. (1983). *Discovering meanings in elementary school mathematics*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Grové, M.C. & Hauptfleisch, H.M.A.M. (1992). *Remediërende onderwys in die primêre skool*. Pretoria: De Jager-HAUM.
- Haller, E.P., Child, D.A., & Walberg, H.J. (1988). Can comprehension be taught? A quantitative synthesis of metacognitive studies. *Educational Researcher*, 17(9), 5-8.
- Halmos, P.R. (1980). The heart of mathematics. *American Mathematical Monthly*, 87:519-524.
- Harmon, J., Hedrick, W., & Wood, K. (2005). Research on vocabulary instruction in content areas: Implications for struggling readers. *Reading and Writing Quarterly* , 21-26.
- Hart, B., & Risley, T. (1995). *Meaningful differences in the everyday experience of young American children*. Baltimore: Brookes.
- Hartman, H.J. (2001a). Developing students’ metacognitive knowledge and skills. In: H.J. Hartman (ed.), *Metacognition in learning and instruction. Theory, research and practice*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic.
- Hartman, H.J. (2001b). Teaching metacognitively. In: H.J.Hartman (ed.), *Metacognition in learning and instruction*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Haynes, M., Cardno, C. & Craw, J. (2007). *Enhancing mathematics teaching and learning in early childhood settings*. Available at www.tlri.org.nz. Accessed on 30 May2007.
- Heath, C., Hindmarsh, J. & Luff, P. (2010). *Video in Qualitative Research*. London: Sage.
- Hendrick, J. & Weissman, P. (2007). *Total Learning Developmental Curriculum for the Young Child*. (7thed.). New Jersey: Pearson Education.

- 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.
- Hennink, M., Hutter, I. & Bailey, A. (2011). *Qualitative Research Methods*. London: Sage.
- Hersch, R. (1986). Some proposals for revising the philosophy of mathematics. In: T. Tymoczko, *New directions in the philosophy of mathematics* (pp. 9-28). Boston: Birkhauser.
- Hesse-Bieber, S.N. & Leavy, P. (2006). *The practice of qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Hiebert, J. & Carpenter, T.P. (1992). Learning and teaching with understanding. In: D.A.Grouws (ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: MPC.
- Hiebert, J. & Grouws, D.A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. In: F.K. Lester (ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 371-404). Charlotte, NC: Information Age.
- Hiebert, J., & Lefevre, P. (1986). Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics: An Introductory Analysis. *Conceptual and Procedural Knowledge: The Case of Mathematics*, 1-27.
- Hill, H.C., Ball, D.L. & Schilling, S.G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 4:372.
- Hill, H.C., Rowan, B. & Ball, D.L. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on learner achievement. *American Educational Research Journal*, 42:371-406.
- Howie, S.J. (1999). *Third International Mathematics and Science Study Repeat. Executive Summary*. Available at <http://www.hsrc.ac.za>. Accessed on 15 November 2003.
- Howie, S. (2007). *Third International Mathematics and Science Study-Repeat (TIMSS-R): What changed in South African pupils' performance in mathematics between 1995-1998*. Available at <http://amesa.org.za/TIMSSR.htm>. Accessed on 5 August 2010.
- Hoyle, R.H. (2010). *Handbook of Personality and Self-Regulation*. United Kingdom: Blackwell.

- Huba, M.E. & Freed, J.E. (2000). *Learner-centered assessment on college campuses: shifting the focus from teaching to learning*. Boston, Mass.: Allyn & Bacon. 286 pp.
- Huijsamer, Y. (2012). *Ouers se persepsie van die waarde van ongestruktureerde spel vir voorskoolse kinders in die Paarl*. Retrieved 08 11, 2013, from NWU Institutional Respository: <http://hdl.handle.net/10394/8703>
- Human, P. (2009). Leer deur probleemoplossing in wiskundeonderwys: navorsings - en oorsigartikel. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie*, Vol 28 (4): 303-318.
- Hurley, J.M., Proctor, J.D. & Ford, R.E. (1999). Collaborative inquiry at a distance: using the Internet in geography education. *Journal of Geography*, 98(3), 128-140, May/June.
- Husserl, E. (1965). *Phenomenology and the crisis of philosophy*. New York: Harper Torchbooks.
- Imel, S. (2000). *Contextual learning in adult education*. Educational Resource Information Center (ERIC). Practice application brief, 12,4 pp. Available at <http://ericacve.org/docgen.asp>. Accessed on 4 September 2013.
- Israel, M. & Hay, I. (2006). *Research ethics for social scientists: Between ethical conduct and regulatory compliance*. London: Sage.
- Israel, S.E. (2007). Thinking metacognitively. In: *Using Metacognitive Assessments to Create Individualized Reading Instruction* (pp. 1-13). Newark, DE: International Reading Association.
- Jackson, P.W. (1968). *Life in classrooms*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Jacobs, J.E. & Paris, S.G. (1987). Children's metacognition about reading: issues in definition, measurement and instruction. *Educational Psychologist*, 22 (3/4): 255-278.
- Jamison, R.E. (2000). Learning the language of mathematics. *Language and Learning Across the Disciplines*, 46-54.
- Janse van Rensburg, O. (2006). *Die invloed van 'n konseptuele stimuleringsprogram op die graad 1-leerders*. Potchefstroom: Noordwes-Universiteit.
- Jansen, J. (2011). No hope for teachers. *Times LIVE*. Available at <http://www.timeslive.co.za/opinion/columnists/2011/10/13/no-hope-for-teachers>. Accessed on 13 October 2011.

- Jarvis, P., Brock A. & Brown, F. (2009). Three perspectives on play. In: A. Brock, S. Dodds, P. Jarvis & Y. Olusoga (eds), *Perspectives on Play Learning for life*. England. Pearson Education.
- Jegede, O., Taplin, M. & Chan, S. (2000). Trainee teachers' perception of their knowledge about expert teaching. *Educational Research*, 42(3), 287-308.
- Jetton, T. & Dole, J. (2004). *Adolescent Literacy Research and Practice*. NY: The Guilford Press.
- Jing, Z. & Yang, Z. (2008). The cultivation of teachers' metacognition ability is a must for teacher improvement. *Journal of Yanan College of Education*. Available at <http://en.cnki.com>. Accessed on 16 April 2010.
- Jordaan, W.J. & Jordaan, J.J. (1998). *Mense in konteks*. (3^{de} uitg.). Johannesburg: Heinemann. 902 pp.
- Jordan, N.C. & Levine, S.C. (2009). Socioeconomic variation, number competence, and mathematics learning difficulties in young children. *Developmental Disabilities Research Reviews*, 15:60-68.
- Joubert, C.G. (2005). *Tracing the impact of self-directed team learning in an air traffic control environment*. Unpublished doctoral research proposal. Pretoria: University of Pretoria.
- Kail, R.V. & Cavanaugh, J.C. (2007). *Human Development. A life-span view* (4th ed.). Belmont: Wadsworth/Thompson.
- Katz, L. & Chard, S. (2000). *Understanding and valueing the learner*. Alexandria. Available at www.cofc.edu/SchoolofEducation/Accreditation2004/. Accessed on 7 July 2004.
- Kazima, M., Pillay, V., & Adler, J. (2008). Mathematics for teaching: observations from two case studies. *South African Journal of Education*, 28:283-299.
- Kilpatrick, J., Swafford, J. & Findell, B. (eds). (2001). *Adding it up: Helping Children learn Mathematics*. Washington DC: National Academy Press.
- Klopper, A. (2005). *Effektiewe Lewensvaardigheidsopleiding vir Grondslagfase-onderwysstudente*. (Meestersverhandeling). Beskikbaar by <http://dspace.nwu.ac.za/>. Datum van toegang: 18 Februarie 2013

- Kok, J.C. & Grobler, R.C. (2001). Professionele en onprofessionele gedragseienskappe van onderwysers en die implikasies daarvan vir onderwysersopleiding. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Opvoedkunde*, 21:133-137.
- Kolstad, K., Hughes, S. & Briggs, L.D. (1994). Teacher attitudes towards Mathematics. *Journal of Instructional Psychology*, 44.
- Kostelnik, M.J., Soderman, A.K. & Whiren, A.P. (2007). *Developmentally Appropriate Curriculum Best Practices in Early Childhood Education*. (4thed.). New Jersey: Pearson Education.
- 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.
- Krashen, S. & Brown, C.L. (2007). *What is academic language proficiency?* Available at http://www.sdkrashen.com/articles/Krashen_Brown_ALP.pdf. Accessed on 16 November 2010.
- Krueger, R., & Casey, M. (2000). *Focusgroups: A Practical Guide for Applied Research*. California: Sage Publications Inc. USA.
- Krulik, S. (1980). To read or not to read, that is the question! *Mathematics Teacher* , 248-252.
- Kuhn, D. (2000). Metacognitive development. *Current Directions in Psychological Science*, 9(5), 178-181.
- Kuhn, D. & Dean, D. (2004). A bridge between cognitive psychology and educational practice. *Theory into Practice*, 43(4), 268-273.
- Lai, E.R. (2011). *Metacognition: a literature review*. Available at <http://danielschristian.com/learning-ecosystems/2011/04/25/metacognition-a-literature-review-research-report-lai-april-2011/>. Accessed on 3 October 2011.
- Le Roux, A. (1999). Kindermusiek. *Kleuterklanke / Learning years*, 24(1):8.
- Le Roux, A. R. (2011, March). *Onderwysers se ervarings van die diverse voorskoolse agtergronde van graad 1- leerders*. Retrieved 08 09, 2013, from SUNScholar Research Repository: <http://hdl.handle.net/10019.1/6600>

- Leavit, T. (2008). German mathematics teachers' subject content and pedagogical content knowledge. Doctoral dissertation. Las Vegas: University of Nevada.
- Lewis, A. (1999). Perception surrounding mission education: a historical – metabelical overview. D.Ed. thesis. Stellenbosch: Stellenbosch University.
- Lincoln, Y.S. & Guba, E.G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Literacy Gains. (2008). *Connecting Practice and Research: Metacognition Guide*.
- Long, C. (2005). The conceptual and historical development of ratio. SA ePublications
- Louw, D.A. & Edwards, D.J.A. (1998). *Sielkunde: 'n Inleiding vir studente in Suid-Afrika*. (2^{de} uitg.). Sandton: Heinemann.
- Louw, D.A., Van Ede, D.M. & Louw, A.E. (1998). *Menslike ontwikkeling*. (3^{de} uitg.). Pretoria: Kagiso Tersiêr. 764 pp.
- Lovelace, S., & Stewart, S. (2002). Effects of robust vocabulary Instruction in Everyday multicultural on the development of word knowledge among African American children. *American Journal Speech-Language Pathology*, 168-179.
- Lucangeli, D. & Cornoldi, C. (1997). Mathematics and metacognition: what is the nature of the relationship? *Mathematical Cognition*, 3:121-139.
- Lun, V.M., Fischer, R. & Ward, C. (2010). Exploring cultural differences in critical thinking: is it about my thinking style or the language I speak? *Learning and Individual Differences*, 20:604-616.
- Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Magadla, L. (1996). Constructivism: a practitioner's perspective. *South African Journal for Higher Education*, 10(1),83-88.
- Mahabeer, S.D. (2003). *Barriers in acquiring English reading and spelling skills by Zulu-speaking foundation phase learners*. Pretoria: University of South Africa.
- Manouchehri, A. (1997). School mathematics reform: implications for mathematics teacher preparation. *Journal of Teacher Education*, 48(3),197-209, May-June.

- Marczak, M., & Sewell, M. (n.d.). *CYFERnet-Evaluation*. Retrieved 03 20, 2014, from University of Arizona: <http://ag.arizona.edu/sfcs/cyfernet/cyfar/focus.htm>
- Maree, J.G. (1997). *Die ontwerp en evaluering van 'n studieoriënteringsvraelys in wiskunde*. (DEd-proefskrif). Pretoria: Universiteit van Pretoria.
- Maree, J.G. (2005). *Ontrafel wiskunde*. LAPA: Pretoria.
- Maree, J.G., Claassen, N.C.W. & Prinsloo, W.B.J. (1997). *Manual for the Study Orientation Questionnaire in Mathematics*. Pretoria: Human Sciences Research Council.
- Maree, J.G. & Crafford, G. (2005). Ondersoek na fasette van leerders in 'n privaatskool se studieoriëntasie en die verband daarvan met wiskundeprestasie. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie*, 24(3), 84-92.
- Maree, J.G., Molepo, J.M., Owen, J.H. & Ehlers, R. (2011). 'n Probleemgebaseerde benadering tot wiskunde in graad 9 en 11 in die Limpopo-provinsie. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie*, 24:124-133.
- Maree, K. (2007). *First steps in Research*. Hatfield, Pretoria: Van Schaik.
- Maree, K., & Maree, J. G. (2009, December). *Uitdaging van ontoereikende wiskundeprestasie : fokus op 'n metabenadering*. Retrieved 08 11, 2013, from UP Space Institutional Respository: <http://hdl.handle.net/2263/13478>
- Marks, R. (1990). Pedagogical content knowledge: from a mathematical case to a modified conception. *Journal of Teacher Education*, 41:3-11.
- Marshall, C. & Rossman, G.B. (2006). *Designing qualitative research* (4thed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Martinez, M.E. (2006). What is metacognition? *Phi Delta Kappan*, 696-699.
- Marzano, R.J. (2005, September). *Preliminary Report on the Evaluation Study of the ASCD. Program for Building Academic Vocabulary*. Available at www.ascd.org/ASCD/pdf/Building%20Academic%20Vocabulary%20Report.pdf. Accessed on 30 May 2011.
- Matthews, M.R. (1998). Introductory comments on philosophy and constructivism in Science Education. In: M.R. Matthews(ed.), *Constructivism in Science education: a philosophical examination*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. pp. 1-10.

- McMillan, J.H. & Schumacher, S. (2001). *Research in education: a conceptual introduction* (5thed.). New York: Addison-Wesley Longman Inc.
- McMillan, J.H. & Schumacher, S. (2006). *Research in education. Evidence-based inquiry*. (6thed.). United States of America: Pearson Education.
- McNamara, C. (1999). General Guidelines for Conducting Interviews. PhD. Available at <http://www.mapnp.org/library/evaluatn/focusgrp.htm>. Accessed on 6 January 2009.
- McNamara, D. (1991). Subject knowledge and its application: Problems and possibilities for teacher educators. *Journal of Education for Teaching*, 17:113-128.
- McNeir, G. (1993). *Outcomes-based education*. Available at <http://eric.uoregon.edu/publications/digests/digest085.html>. Accessed on 18 February 2013.
- Mc Peck, J.E. (1990). *Teaching critical thinking*. London: Routledge, Chapman & Hall.
- Mentz, E. (2000). *Rekenaartegnologie-opleiding vir onderwysers: 'n Uitkomsgebaseerde benadering*. (Doktorale verhandeling). Beskikbaar by <http://dspace.nwu.ac.za/>. Datum van toegang: 3 Maart 2013
- Merriam, S.B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Metcalf, M. (2008). Why our schools don't work...and 10 tips on how to fix them. *Sunday Times*, 13 January.
- Miles, M.B. & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis* (2nded.). London: SAGE Publications.
- Millis, B. & Cotell, P.G. (1998). *Cooperative learning for higher education faculty*. Phoenix, Ariz.: Oryx Press. 282 pp.
- Mji, A. & Makgato, M. (2006). Factors associated with high school learners' poor performance: a spotlight on mathematics and physical science. *South African Journal of Education*, 26:253-266.
- Moustakas, C. (1994). *Phenomenological research methods*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Mouton, J. (2008). *How to succeed in your master's and doctoral studies. A South African guide and resource book*. Pretoria: Van Schaik.

- Myers, M.D. (2008). *Qualitative Research in Business & Management*. London: SAGE Publications.
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics).(1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Nel, N. & Nel, M. (2012). English Language. In: N. Nel, M. Nel & A. Hugo (eds), *Learner support in a diverse classroom: A guide for foundation, intermediate and senior phase teachers of language and mathematics*. Pretoria: Van Schaik.
- Neuman, W.L. (2000). *Social research methods: Qualitative and quantitative approaches* (4thed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Neuendorf, K.A. (2002). *The content analysis handbook*. Thousand Oaks: Sage.
- Newby, T.J., Stepich, D.A., Lehman, R., & Russell, J.D. (1996). *Instructional technology for teaching and learning: designing instruction, integrating computers, and using media*. Englewood Cliff, NJ: Prentice-Hall.
- Nieman, M. (2010). The perception of higher education students of the influence of their gap year experiences on their personal development. *Tydskrif vir Geesteswetenskappe* , 50(1):119-131.
- Nieswiadomy, R.M. (1993). *Foundations of nursing research*. (2nded.). Norwalk, CT: Appleton & Lange.
- Nieuwenhuis, J. (2007). Analysing qualitative data. In: K. Maree (ed.), *First steps in research* (pp. 70-92). Pretoria: Van Schaik.
- Nieuwoudt, H.D. (1998). *Beskouing oor onderrig: implikasies vir die didaktiese skoling van wiskunde-onderwysers*. Potchefstroom: PU vir CHO. (Ph.D.-proefskrif)
- Nisbett, R.E., Peng, K.P., Choi I & Norenzayan, A. (2001). Culture and systems of thought: holistic versus analytic cognition. *Psychological Review*, 108:291-310.
- Noss, R. & Baki, A. (1996). Liberating school mathematics from procedural view. *Hacettepe University Journal of Education*, 12:179-182.
- O'Connor, J.J. & Robertson, E.F. (2005). Ten years of the history of mathematics on the web. *OCTOGON Mathematics Magazine*, pp. 102-107.

- Ojose, B. (2008). Applying Piaget's Theory of Cognitive Development to Mathematics Instruction. *Mathematics Educator*, 18(1), 26-30.
- Oliver, P. (2003a). *The Student's Guide to Research Ethics*. Maidenhead: Open University Press.
- Oliver, P. (2003b). *Writing your thesis*. London: SAGE.
- Ormrod, J.E. (2000). *Educational psychology: developing learners*. (3rded.). Upper Saddle River, N.J.: Merrill / Prentice Hall.
- Pandor, N. (2006a). Not yet where we want to be. *Address by the Minister of Education on the release of the 2006 senior certificate examination results*. Cape Town: Parliament, 26 December.
- Pandor, N. (2006b). Winning teachers. *Address by the Minister of Education at the Aggrey Klaaste Maths, Science and Technology Educator of the Year Award*. Midrand, 28 March.
- Papatheodorou, T. (2011). Some worldviews of childhood and their influence in curricula framing. Paper delivered at ECD seminar, *Shaping strong foundations for young children*. Bloemfontein: University of the Free State, 29 September 2011.
- Paris, S.G. & Cunningham, A.E. (1996). Children becoming students. In: D.C. Berliner & R.C. Calfee(eds), *Handbook of educational psychology*.pp. 117-147.
- Paris, S.G. & Winograd, P. (1990a). Promoting metacognition and motivation of exceptional children. *Remedial and Special Education*, 11(6), 7-15.
- Paris, S.G. & Winograd, P. (1990b). How metacognition can promote academic learning and instruction. In: B.F. Jones & L. Idol (eds), *Dimensions of thinking and cognitive instruction*. Hillside, NJ: Erlbaum.
- Paul, R.W. (2004). *Critical thinking: what every person needs to survive in a rapidly changing world*. California: Sonomata State University, Centre for Critical Thinking.
- Peat, F.D (1990). Mathematics and the Language of Nature. In: R.E. Mickens (ed.), *Mathematics and Science*. Word Scientific.
- Perry, B. & Dockett, S. (2007). Early Childhood Mathematics Education Research: What is needed now? *Mathematics Essential Research, Essential Practice*, 2:870-874.

- Perry, M., McConney, M., Flevares, L.M., Mingle, L.A. & Hamm, J.V. (2011). Engaging First Grades to Participate as Students of Mathematics. *Theory into Practice*, 50:293-299. The College of Educational and Human Ecology: Ohio State University.
- Phaladi, T.S. (2008). *Woordeskat aanleer in die onderrig van Afrikaans as addisionele taal (Afrikaans)* (M.-verhandeling). Beskikbaar by <http://upetd.up.ac.za/>. Datum van toegang: 4 Maart 2013
- Pickworth, G.E. (1990). Life skills training: educating youth for life. *Journal of Pedagogics*, 1(1),77-89.
- Pierce, M. E., & Fontaine, M. L. (2009). Designing Vocabulary Instruction in Mathematics. *JSTOR: The Reading Teacher* , 239-243.
- Pintrich, P. (2002). The Role of Metacognitive Knowledge in Learning, Teaching, and Assessing. *Theory into practice* , 41(4).
- Polya, G. (1954). *Mathematics and plausible reasoning: induction and analogy in mathematics*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Pool, J. (2010). *Effektiewe voordiensopleiding van onderwysers vir die leerarea tegnologie* . Retrieved 08 09, 2013, from NWU Institutional Repository: <http://hdl.handle.net/10394/4251>
- Potgieter, A. & Cronje, J. (1998). Gagne, Bloom en 'n konstruktivistiese rekenaargesteunde leergerbeure. *Journal of Education and Training*, 19(1), 46-59.
- Powell, M. & Solity, J. (1990). *Teachers in control. Cracking the code*. London: Routledge.
- Prawat, R.S. (1992). Teachers' beliefs about teaching and learning: a constructivist perspective. *American Journal of Education*, pp. 354-357, May.
- Pretorius, F. & Lemmer, E.M. (1998). *South African education & training: transition in a democratic era*. Johannesburg: Hodder & Stoughton.
- Punch, K.F. (2005). *Introduction to social research: Quantitative and qualitative approaches* (2nded.). London: Sage.
- Quek, A. & Alderson, A. (2002). *An activity theory approach to understanding the difficulty of applying web engineering in practice*. Technical report. United Kingdom: Staffordshire University, School of Computing.

- Rademeyer, A. (2007). SA vaar swakste in toets: Leerlinge se leesvaardighede nie op peil. *Beeld*, 30 November.
- Rakow, S. J., & T.C., G. (1988). What reading techniques do mathematics teachers find valuable? *School Science and Mathematics*. , 210-217.
- Ram, V. (1996). Intelligent information retrieval support in constructivist learning environments. *South African Journal of Higher Education*, 10(1),89-95.
- Raymond, A.M. (1997). Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practice. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 550-576.
- Reddy, V. (2004). *TIMSS media briefing*. Pretoria: Human Sciences Research Council. 14 December.
- Reedal, K.E. (2010). *Jean Piaget's Cognitive Development Theory in Mathematics Education*. Riplon College: Department of Mathematics and Computer Science. May 2010. Available at <http://riplon.edu/macs/summation>. Accessed on 6 March 2013.
- Reehm, S. P., & Long, S. A. (1996). Reading in the Mathematics Classroom. *Middle School Journal* , 35-41.
- Reynolds, J. (2000). Learning-centred learning: theory into practice. *Inquiry*, 5(2). Available at <http://www.vccaedu.org/inquiry-fall2000/ld2-reynolds.html>. Accessed on 4 February 2003.
- Richardson, L. (2000) *Writing: A Method of Inquiry*, In: N.K. Denzin & Y.S. Lincoln (eds), *Handbook of Qualitative Research*. (2nded.). Sage, Thousand Oaks, CA.
- Richardson, V. (1997). *Constructivist teacher education: Building new understandings*. London: Falmer Press. 191 pp.
- Rittleston-Johnson, B., & Siegler, R. (1998). The Relation between conceptual and procedural knowledge in learning mathematics: A review. *The development of mathematical skills* , 75-110.
- Roe, B., Stoodt, B., & Burns, P. (1991). *Secondary school reading instruction: The content areas*. Boston: Houghton Millin.

- Roux, A. (2009). *'n Model vir die konseptuele leer van wiskunde in 'n dinamiese tegnologie-verrykte omgewing by voorgraadse wiskunde-onderwysstudente*. Retrieved 08 09, 2013, from NWU Institutional Respository: <http://hdl.handle.net/10394/2875>
- Roux, A. (2013). Die invloed van grootgroeponderdig op die selfgereguleerde leer van tersiêre wiskundeleerders. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie* , Vol 32(1) 1-9.
- Rowland, T., Turner, F., Thwaites, A. & Huckstep, P. (2009). *Developing primary mathematics teaching: reflecting on practice with the knowledge quartet*. London: Sage.
- Sarantakos, S. (2005). *Social research* (3rded.). New York: Palgrave Macmillan.
- Scheffler, I. (1965). *The Conditions of Knowledge*. Glenview, Illinois: Scott, Foresman and Company.
- Schneider, W. (2008). The development of metacognitive knowledge in children and adolescents: Major trends and implications for education. *Mind, Brain and Education*, 2(3), 114-121.
- Schneider, W. & Lockl, K. (2002). The development of metacognitive knowledge in children and adolescents. In: T. Perfect & B. Schwartz (eds.), *Applied metacognition*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Schoenfeld, A.H. (1985a). *Mathematical problem solving*. Orlando: Academic Press.
- Schoenfeld, A.H. (1985b). Metacognitive and epistemological issues in mathematical understanding. In: E.A. Silver (ed.), *Teaching and learning mathematical problem-solving: multiple research perspectives*. Hillside, NJ: Erlbaum.
- Schoenfeld, A.H. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In: D. Grouws (ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: a project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 334-370). New York: Macmillan.
- Schollar, E. (2004). *Primary Mathematics Research Project*. Johannesburg: Eric Schollar and Associates.
- Schoonnees, P., Swanepoel, C., Du Toit, S. & Booyesen, C. (n.d.). *Verklarende Woordeboek van die Afrikaanse Taal*. Johannesburg: Perskor Uitgewer.

- Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*, 113-125. Available at <http://www.springerlink.com/content/w884l0214g78445h/fulltext.pdf>. Accessed on 30 March 2010.
- Schraw, G. (2001). Promoting general metacognitive awareness. In: H. Hartman(ed.), *Metacognition in learning and instruction: Theory research and practice*. Dordrecht: Kluwer. pp. 3-16.
- Schraw, G. & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371.
- Schruggs, T., Mastropieri, M., Monsan, J., & Jorgerson, C. (1985). Maximizing what gifted students can learn: Recent findings of learning strategy research. *Gifted Child Quarterly* , 29 (4): 181-185.
- Schulman, L.S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15:4-14.
- Schultz, K., Colarusso, R. & Strawerman, V. (1989). *Mathematics for every child*. USA: Better World Books.
- Schunk, D.H. (1996). *Motivation in education: Theory, research and applications*. Englewood Cliffs, N.J.: Merrill. 434 pp.
- Schunk, D.H. (2000). *Learning theories: an educational perspective*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Seidel, J.V. (1998). *Qualitative data analysis*. (Originally published as *Qualitative Data Analysis in the Ethnograph v5.0: A Users Guide, Appendix E*, 1998, Colorado Springs, CO: Qualis Research.) Available at http://www.qualis_research.com/qda_paper.htm Accessed on 14 June 2014.
- Seo, K.H. & Ginsburg, H.P. (2004). What is developmentally appropriate in early childhood mathematics education? Lessons from new research. In: D.H. Clements, J. Samara & A.M. DiBiase (eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education* (pp. 91-104). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Shilling, W.A. (2002). Mathematics, music and movement: Exploring concepts and connections. *Early Childhood Education Journal*, 29 (3, Spring): 179-184.
- Shuell, T.J. & Moran, K.A. (1994). Learning theories: historical overview and trends. In: *International Encyclopedia of Education*, 6(3), 340-345. Oxford: Pergamon Press.

- Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15:4-14.
- Shulman, L.S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57:1-21.
- Sieber, J.E. (1998). Planning ethical responsible research. In: L. Bickman & D.J. Rog (eds), *Handbook of Applied Social Research Methods* (pp. 127-156). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Silverman, D. (2000). *Doing Qualitative Research: A Practical Handbook*. London: Sage.
- Siyepu, S. (2013). The zone of proximal development in the learning of mathematics. *South African Journal of Education*, 33(2).
- Skemp, R.R. (1976). *The psychology of learning mathematics* (2nd ed.). London, UK: Penguin.
- Slabbert, J.A. (1991). Implementation of metal earning in teacher education. *South African Journal of Higher Education*, 11 (2):88-91, May.
- Smit, M. (2008). *Die gebruik van die Griffiths ontwikkelingskale in 'n groep vyf- en sesjarige Suid-Afrikaanse kinders*. (M.-verhandeling). Noordwes-Universiteit: Potchefstroom-kampus.
- Smith, D.C., Langford, R.A. & Berg, F.K. (2003). *Teaching Life Skills to promote safe schools*. Available at <http://www.dodsafeschools.org/members/libraty/LifeSkill/DCSmith-6.html>. Accessed on 24 September 2003.
- South Africa. (1995). White Paper on Education and Training. Cape Town: Government Printer.
- South Africa. Department of Education (1997). Draft Education White Paper 3. *A programme for higher education transformation*. Pretoria : Government Printer.
- South Africa. Department of Education. (2002). *Revised National Curriculum Statement policy: grades R-9 (Schools)*. Pretoria: Department of Education.
- South Africa. Department of Education. (2003a). *Policy guidelines for the development of learning programmes: Foundation phase*. Pretoria: Department of Education.
- South Africa. Department of Education. (2003b). *Teacher's guide for the development of learning programmes: Foundation phase*. Pretoria: Department of Education.

- South Africa. Department of Basic Education. (2009). *Numeracy handbook for foundation phase teachers: Grades R-3*. Sol Plaatjie House. 123 Schoeman Street, Pretoria. Available at <http://www.education.gov.za> <http://www.thutong.org.za>. Accessed on 15 June 2013
- South Africa. (2011a). Department of Basic Education: Annual National Assessments – a valuable tool in the hands of teachers. *Curriculum News*, p. 20.
- South Africa. (2011b). Department of Basic Education. *Statement on the release of the Annual National Assessments Results for 2011*. Available at: <http://www.info.gov.za/speech/DynamicAction?pageid=461&sid=19525&tid=36106>. Accessed on 6 October 2013
- Southwell, B., White, A.L., Way, J. & Perry, B. (2005). Attitudes versus achievement in pre-service mathematics teacher education. Available at www.aare.edu.au/05pap/sou05705.pdf. Accessed on 23 June 2006.
- Spady, W. (2008). Dis genoeg: maak 'n einde aan die verwarring oor Uitkomsgerigte Onderwys in Suid-Afrika: navorsings - en oorsigartikel. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie*, Vol 27(1) 17-29.
- Spangenberg, E.D. (2008). *Riglyne vir die plasing van leerders in Wiskunde of Wiskundegeletterdheid*. Universiteit van Johannesburg.
- Spodek, B. & Saracho, O.N. (1999). The relationship between theories of child development and the early childhood curriculum. *Early Child Development and Care*, 159(10),1-15, May.
- Stahl, S., & Fairbanks, M. (1986). The effects of vocabulary instruction: A model based analysis. . *Review of Educational Research*, 72-110.
- Steele, D.F. (2001). Using sociocultural theory to teach mathematics: a Vygotskian perspective. *School Science and Mathematics*, 101:404-416. doi: 10.1111/j.1949-8594.2001.tb17876.x
- Sternberg, R. & Horvath, J. (1995). A prototype view of expert teaching. *Educational Researcher*, 9-17.
- Strydom, H. (2002). Ethical aspects of research in the social sciences and human service professions. In: A.S. de Vos, H. Strydom, C.B. Fouché & C.S.L. Delpont (eds), *Research*

- at grass roots: for the social sciences and human service professions.* (2nded.). Pretoria: Van Schaik.
- Strydom, H. (2009a). Ethical aspects of research in the social sciences and human services professions. In: A.S. De Vos, C.B. Fouché & C.S.L. Delport (eds), *Research at grass roots for the social sciences and human services professions.* (6thed.). Pretoria: Van Schaik Publishers.
- Suid-Afrika. (2002). Departement van Onderwys. *Hersiene Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R-9 (Skole) Wiskunde.*
- Stylianides, A.J. & Stylianides, G.J. (2007). Learning mathematics with understanding: A critical consideration of the learning principle in the principles and standards for schools mathematics. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 4:103-114.
- Swan, P. (2007). Mathematical Language. *Maths Notes: Language*, 1.
- Tall, D. (1989). Concept images, generic organizers, computers & curriculum change. *For the Learning of Mathematics*, 9:37-42.
- Tall, D.O., Thomas, M.O.J., Davis, G.E., Gray, E.M. & Simpson, A.P. (2000). What is the object of the encapsulation of a process? *Journal of Mathematical Behavior*, 18(2), 1-19.
- Tamir, P. (1988). Subject matter and related pedagogical knowledge in teacher education. *Teaching & Teacher Education*, 4:99-110.
- Tapson, F. (n.d). The Language of Mathematics. *Oxford Mathematics Study Dictionary*, 1-4.
- Taylor, B.J. (2004). *A Child Goes Forth: A curriculum guide for preschool children.* (10thed.). New Jersey: Pearson Education.
- Teaching. (2004). *Beeld*: 9 November. Beskikbaar by http://www.news24.com/Beeld/Hoofartikels/0,3-65_1618373,00.html. Datum van toegang: 9 November 2004.
- Terblanche, H.J. & Odendaal, J.J. (1966). *Afrikaanse Woordeboek. Verklarend met woordafleidings.* Johannesburg: Afrikaanse Pers-Boekhandel.
- Thompson, A.G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: a synthesis of the research. In: D. Grouws (ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: a project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 127-146). New York: Macmillan.

- Thompson, D. & Rubenstein, R. (2000). Learning mathematics vocabulary: Potencial pitfalls and instructional strategies. *NTCM (National Council of Teachers Mathematics)*, 93(7): 568-574.
- Tishman, S., Perkins, D. & Jay, E. (1995). *The thinking classroom*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Van de Walle, J.A. & Lovin, L.H. (2006). *Teaching Student-Centered Mathematics Grades K-3*. United States of America: Pearson Education.
- Van der Walt, M. (2011). Voornemende Wiskunde-onderwysers se metakognitiewe vaardighede tydens lesstudie in mikro-onderrig (MLS. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie* , 31(1) 1-8.
- Van der Walt, M.S. & Dolk, M. (2012). *Using adapted lesson study to facilitate mathematics teachers' metacognitive thinking skills*.
- Van der Walt, M.S., Maree, J.G., & Ellis, S.M. (2006). 'n Ondersoek na metakognisie in wiskundeleer in die senior fase. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie*, 25(3), 177-194.
- Van der Walt, M., & Maree, K. (2007). Do mathematics learning facilitators implement metacognitive strategies? *South African Journal of Education* , 27(2)223–241.
- Van der Walt, M., Maree, K. & Ellis, S. (2008). A mathematics vocabulary questionnaire for use in the intermediate phase. *South African Journal of Education*, 28:489-504.
- Van der Westhuizen, G. J., & Van der Merwe, M. P. (2010). Student-onderwysers se interpretasie en gebruik van leerteoriekonsepte. *Tydskrif vir Geesteswetenskaplikes* , 50 (1).
- Van der Slik, F.W.P. & Weideman, A.J. (2008). Measures of improvement in academic literacy. *Southern African Linguistics and Applied Language Studies*, 26:363-378.
- Van Oers, B. (2002). *Educational forms of initiation in mathematics*. Nederland: Kluwer Academic Publishers.
- Van Rooyen, H.G. & Van der Merwe, C. le R. (2003). Teaching-learning Media. In: M. Jacobs, N. Gawe. & N. Vakalisa (eds), *Teaching-Learning Dynamics a Participative Approach for OBE*. (2nded.). Johannesburg: Heinemann.

- Van Staden, C. (2005). Emergent Numeracy: The learner's world of mathematics. In: R. Davin & C. van Staden (eds), *The reception year: learning through play*. Sandton: Heinemann.
- Van Staden, J.G. (1999). Onderwysprofessionalisme. Referaat gelewer tydens die *Opvoedkundige Vereniging van Suid-Afrika-kongres*, Wellington, 13-15 Januarie.
- Van Wyk, M. M. (2012, February). *Intervensieprogram vir graad 1-leerders uit 'n lae sosio-ekonomiese omgewing*. Retrieved 08 10, 2013, from Unisa Institutional Repository: <http://hdl.handle.net/10500/6077>
- Venter, E. (2004). *People's perceptions of the profession of psychotherapists*. M.Ed. dissertation. University of SouthAfrica: Pretoria.
- Verloop, N., Van Driel, J. & Meijer, P. (2001). Teacher knowledge and the knowledge base of teaching. *International Journal of Educational Research*, 35:441-461.
- Vermeulen, L.M. (1998). *Didaktiek en kurrikulum 2005: 'n Gids vir studente en onderwysers*. Vanderbijlpark: L.M. Vermeulen. 100 pp.
- Viljoen, H.V. (2012). *Riglyne aan Grondslagfase-onderwysers om basiese konsepte in Engels aan Engels tweedetaal leerders te onderrig: Inklusieweonderwys (Meestersverhandeling)*. Besikbaar by uir.unisa.ac.za/.../7060/dissertation_viljoen_ah.pdf. Datum van toegang: 3 Oktober 2013
- Vygotsky, L.S. (1987). Thinking and speech. In: R.W.Riber & A.S. Carton (eds), *The collected works of LS Vygotsky* (Volume1: Problems of general psychology). New York: Plenum.
- Vygotsky, L.S. (1994). *Thought and language*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Webster-Stratton, C., Reid, M.J. & Stoolmiller, M. (2008). Preventing conduct problems and improving school readiness: Evaluation of the incredible years: Teacher and child training programs in high-risk schools. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 49(5), 471-488.
- Weinstein, C.E., & Meyer, D.K. (1991). Cognitive learning strategies. *New directions for teaching and learning*, 5-26.
- Weinstein, C.E. & Meyer, D.K. (1994). Teaching and testing for learning strategies. In: *International Encyclopedia of Education*. Oxford: Pergamon Press. pp. 3335-3340.

- Wertsch, J.V. (1990). The voice of rationality in a socio-cultural approach to mind. In: L.C. Moll (ed.), *Vygotsky and education: Instructional Implications and Applications of Sociohistorical Psychology*. New York: Cambridge University Press.
- Weyl, H. (1922). *Space-Time-Matter*. New York: Dover.
- Whitebread, D. (1999). Interactions between children's metacognitive abilities, working memory capacity, strategies and performance during problem-solving. *European Journal of Education*, 14(4), 489-507.
- Whitebread, D., Coltman, P., Pasternak, D.P., Sangster, C., Grau, V., Bingham, S., (Buys, 1998) Almeqdad, Q., & Demetriou, D. (2009). The development of two observational tools for assessing metacognition and self-regulated learning in young children. *Metacognition and Learning*, 4(1), 63-85.
- Wiid, J. & Diggins, C. (2009). *Marketing Research*. Cape Town: Juta.
- Wilkins, J.L.M. & Brand, B.R. (2004). Change in Preservice Teachers' Beliefs: An Evaluation of a Mathematics Methods Course. *School Science and Mathematics*, 104(5):226-232.
- Williams, S.R. (1997). Mathematics (grades 7-12). In: G. Phye (ed.), *Handbook of academic learning: construction of knowledge* (pp. 343-368). New York: Academic Press.
- Wilmot, J. (2000). *Report of the Working Group on Values in Education. Values, Education and Democracy*. Available at http://education.pwv.gov.za/Policies_Reports_2000/Values.htm. Accessed on 30 January 2012.
- Wong, B.Y.L. (1991). *The relevance of metacognition to learning disabilities. Learning about learning disabilities*. San Diego: Academic Press.
- Wood, K.D. & Blanton, W.E. (2009). *Literacy Instruction for Adolescents: Research-Based Practice*. New York: Guilford Press.
- Woodin, C. (1995). Math as a Language. The *Landmark Method for Teaching Arithmetic*.
- Yin, R.K. (2003). *Case study research: Design and methods* (2nded.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Zimmerman, B.J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 329-339.

Daar is 8 honde, 4 katten en 5 perde
op die plaas. Hoeveel diere is daar
altesaam?

0 0 0 0 0 0 0 0 + 0 0 0 0 0

Addenda

+ 0 0 0 0 0

$$8 + 4 + 5 = 17$$

Daar is 17 diere
altesaam.

Addendum A

Addendum A1: Brief aan die Beheerliggaam	182
Addendum A2: Brief aan die skoolhoof.....	183
Addendum A3: Brief aan die Departement van Onderwys.....	184
Addendum A4: Brief aan die deelnemers.....	185-186



Februarie 2014

Adv. Nicki Maritz

Voorsitter van die Beheerliggaam (Laerskool Menlopark)

Menlopark

Pretoria

Geagte Adv. Maritz

Toestemming om navorsing vir Meestersgraad by Laerskool Menlopark te doen

Ek werktans aan navorsing vir 'n Meestersgraad (Wiskunde-onderrig) aan die Noordwes-Universiteit. Die navorsing wat ek doen, handel oor graad 1-onderwysers se persepsies oor metakognisie en wiskundetaal tydens die onderrig en leer van Wiskunde.

Om die navorsing te kan doen is dit nodig om met al die graad 1-onderwyseresse in gesprek te tree by wyse van 'n fokusgroeponderhoud. Tydens die gesprekke wil ek sekere aspekte van wiskundeonderrig met hulle bespreek, en ek wil graag die inligting wat daaruit voort vloei vir my navorsing gebruik.

Ek beplan ook om 'n video-opname te maak van 'n wiskundeles, aangebied deur een van die onderwyseresse. Dit is belangrik om met die spesifieke onderwyseres 'n individuele onderhoud te voer oor die les.

Hiermee vra ek dus toestemming om die beoogde navorsing by Laerskool Menlopark te mag doen. Indien u toestemming daarvoor verleen, onderneem ek om die onderwyseres se se privaatheid te respekteer en hul identiteit te beskerm. Verder sal geen leerling se naam genoem word nie en die skool se naam sal ook nêrens ter sprake kom nie.

Baie dankie byvoorbaat.

Vriendelike groete

Gerda Regenass

0727692269

gerdaregenass@gmail.com

Prof. M.S. van der Walt (Studieleier)

018 299 1816 (Kantoor)

0824381140 (Selnr)

Marthie.vanderwalt@nwu.ac.za



Februarie 2014

Mnr. Pieter Bredenkamp
Hoof: Laerskool Menlopark
Menlopark
Pretoria

Beste mnr. Bredenkamp

Toestemming om navorsing vir Meestersgraad by Laerskool Menlopark te doen

Ek werk tans aan navorsing vir 'n Meestersgraad (Wiskunde-onderrig) aan die Noordwes-Universiteit. Die navorsing wat ek doen, handel oor graad 1-onderwysers se persepsies oor metakognisie en wiskundetaal tydens die onderrig en leer van Wiskunde.

Om die navorsing te kan doen is dit nodig om met al die graad 1-onderwyseresse in gesprek te tree by wyse van 'n fokusgroeponderhoud. Tydens die gesprekke wil ek sekere aspekte van wiskundeonderrig met hulle bespreek, en ek wil graag die inligting wat daaruit voortvloei in my navorsing gebruik.

Ek beplan ook om 'n video-opname te maak van 'n wiskundeles, aangebied deur een van die onderwyseresse. Dit is belangrik om met die spesifieke onderwyseres 'n individuele onderhoud te voer oor die les.

Hiermee vra ek dus toestemming om die beoogde navorsing by Laerskool Menlopark te mag doen. Indien u toestemming daarvoor verleen, onderneem ek om die onderwyseresse se privaatheid te respekteer en hul identiteit te beskerm. Alle data wat ingesamel gaan word, sal streng vertroulik hanteer word. Geen leerling se naam sal genoem word nie en ook sal die skool se naam nêrens ter sprake kom nie.

Baie dankie byvoorbaat.

Vriendelike groete

Gerda Regenass
0727692269
gerdaregenass@gmail.com

Prof. M.S. van der Walt (Studieleier)
018 299 1816 (Kantoor)
0824381140 (Selnr)
Marthie.vanderwalt@nwu.ac.za



Februarie 2014

Gauteng Onderwysdepartement

Johannesburg

Wie dit mag aangaan

Toestemming om navorsing vir Meestersgraad by Laerskool Menlopark te doen

Ek werk tans aan navorsing vir 'n Meestersgraad (Wiskunde-onderrig) aan die Noordwes-Universiteit. Die navorsing wat ek doen, handel oor graad 1-onderwysers se persepsies oor metakognisie en wiskundetaal tydens die onderrig en leer van Wiskunde.

Om die navorsing te kan doen is dit nodig om met al die graad 1-onderwyseresse in gesprek te tree by wyse van 'n fokusgroeponderhoud. Tydens die gesprekke wil ek sekere aspekte van wiskundeonderrig met hulle bespreek, en ek wil graag die inligting wat daaruit voortvloei vir my navorsing gebruik.

Ek beplan ook om 'n video-opname te maak van 'n wiskundeles, aangebied deur een van die onderwyseresse. Dit is belangrik om met die spesifieke onderwyseres 'n individuele onderhoud te voer oor die les.

Hiermee vra ek dus toestemming om die beoogde navorsing by Laerskool Menlopark te mag doen. Indien u toestemming daarvoor verleen, onderneem ek om die onderwyseres se se privaatheid te respekteer en hul identiteit te beskerm. Verder sal geen leerling se naam genoem word nie en die skool se naam sal ook nêrens ter sprake kom nie.

Baie dankie byvoorbaat.

Vriendelike groete

GerdaRegenass

0727692269

gerdaregenass@gmail.com

Prof. M.S. van der Walt (Studieleier)

018 299 1816 (Kantoor)

0824381140 (Selnr)

Marthie.vanderwalt@nwu.ac.za



Julie 2014

ADDENDUM A

Fokusgroeponderhoud – Tema

Die persepsies wat graad 1-onderwysers het oor die rol wat metakognisie en wiskundetaal tydens die onderrig en leer van wiskunde speel.

Instemming om aan die onderhoud deel te neem

Ek, _____, die ondertekende, aanvaar en verstaan dat die inligting wat oor bogenoemde tema verskaf en bespreek word, vertroulik hanteer sal word en dat my identiteit nie bekend gemaak sal word nie. Ek verstaan ook dat die inligting slegs vir navorsingsdoeleindes deur me. Gerda Regenass gebruik sal word. My deelname aan die navorsing is vrywillig en ek kan op enige tydstip, sonder om benadeel te word, van die navorsing onttrek. Teen die agtergrond van hierdie inligting stem ek dus in om aan die fokusgroeponderhoud deel te neem.

Handtekening

Datum

1. Biografiese inligting	
1.1. Ouderdom	
1.2. Geslag	
1.3. Onderwyservaring (jare)	Graad 1: Ander:
1.4. Graad/ouderdomsgroep waarvoor u Wiskunde aanbied	
1.5. Kwalifikasie en instansie waar dit verwerf is	Kwalifikasie: Instansie:
1.6. Enige kursusse wat u onlangs voltooi het	
1.7. Moedertaal	
1.8. Onderrigtaal	

2. Samestelling van leerders in u klas	
2.1. Aantal leerders in u klas	Dogters: Seuns:
2.2. Aantal leerders wat kleuterskole bygewoon het.	Parkieland: Ander:
2.3. Hoeveel van die leerders in die klas is skoolgereed (rofweg)?	
2.4. Hoeveel leerders in u klas kry arbeidsterapie, spraakterapie, speltherapie, ens.?	
2.5. Hoeveel leerders in u klas woon ekstra wiskundeklasse by?	

3. Vrae wat tydens die fokusgroeponderhoud gevra gaan word:	
Primêre vraag:	Wat is die persepsie van graad 1-onderwysers oor die rol wat metakognisie en wiskundetaal speel tydens onderrig en leer van Wiskunde?
<ol style="list-style-type: none"> 1) Almal van u word gesien as ervare onderwyseresse. Wat maak u opgewonde (na baie jare van skoolhou) oor grondslagfase-onderrig? 2) Watter uitdagings ervaar u ten opsigte van die skoolsisteem en spesifiek die laerskool? 3) Dink u die uitdagings van die graad 1-klas draai meer om interne uitdagings ten opsigte van leerders of om eksterne uitdagings soos administrasie? 4) Vind u dit uitdagend om Wiskunde aan te bied, of is dit maklik? 5) Noem moontlike redes waarom leerders uitvalle toon in die skool en spesifiek in Wiskunde? 6) Is daar iets in die algemeen wat uoor die grondslagfase wil byvoeg? 	

Sekondêre vraag (S1): Hoe sien graad 1-onderwysers die rol van metakognisie tydens onderrig en leer van Wiskunde?	
<ol style="list-style-type: none"> 7) Wat verstaan u onder die term metakognisie? 8) Watter metodes gebruik u om leerders te leer HOE om 'n probleem op te los? 9) Wat doen u om vir die leerders te leer hoe om 'n probleem op te los? 10) Watter planne leer u vir die leerders om seker te maak dat hulle in staat is om 'n probleem op te los? Gee praktiese voorbeelde. 11) Wat dink u behoort 'n graad 1-onderwyser in haar klas te doen om leerders te help om Wiskunde te leer? Pas u dit toe in die klas? 12) Gee voorbeelde van spesifieke maniere wat u suksesvol in u klas gebruikom vir leerders Wiskunde aan te leer? 13) Watter geleentheid word aan leerders gebied om met mekaar te deel/sien hoe 'n probleem opgelos kan word? 14) Bied u geleentheid vir groepwerk tydens probleemoplossing? 15) Is graad 1-leerders te klein vir sosiale leer? 16) Hoe leer die leerders Wiskunde? 17) Wat is volgens u die belangrikste vereistes vir leerders om Wiskunde aan te leer? 18) Gestel die leerder toon uitvalle, wat is '<i>back to basics</i>' vir u? 19) Hoe dink u leer leerders Wiskunde? 	

Sekondêre vraag (S2): Hoe sien graad 1-onderwysers die rol van wiskundetaal tydens die onderrig en leer van Wiskunde?

- 20) Hoe **ontwikkel** u die leerlinge se wiskundetaal in die graad 1-klas?
- 21) **Watter** wiskundetaal word beklemtoon tydens die onderrig van Wiskunde?
- 22) **Hoe belangrik** is die gebruik van die korrekte wiskundetaal in die graad 1-klas?
- 23) Vind u dit uitdagend om vir leerders die korrekte **wiskundetaal** aan te leer?
- 24) Gebruik u enige **strategieë** om wiskundetaal vir leerders aan te leer?
- 25) In watter mate **beskik** graad 1-leerders **reeds** oor wiskundetaal?

- 26) Dink u dat u leerlinge al kan reflekteer/ praat oor die planne wat hulle maak om by die antwoord uit te kom as hulle wiskunde doen?
- 27) Dink u dis belangrik om leerders die geleentheid te gee om **terugvoer** oor hulle antwoorde op wiskundevrae te gee?
- 28) **Hoe** belangrik is dit vir u as onderwyser dat leerders die antwoorde verduidelik?
- 29) Gee u aan leerders die geleentheid om te verduidelik hoe hulle by die antwoord uitgekome het? Verduidelik kortliks hoe u dit doen.

Prof. M.S. van der Walt (Studieleier)

018 299 1816 (Kantoor)
0824381140 (Selnr)
marthie.vanderwalt@nwu.ac.za

Gerda Regenass

0727692269
gerdaregenass@gmail.com

Addendum B

Verbatim transkripsies van die Fokusgroeponderhoud

1 **Almal van julle word gesien as ervare onderwyseresse. Wat is dit wat julle**
2 **opgewonde maak na baie jare van skoolhou oor die grondslagfase? Dit is 'n**
3 **algemene vraag?**

4 B: “Ek kan net sê, wat vir my opgewonde maak, as ek hulle kry, kan hulle skaars hulle
5 name skryf, en aan die einde van die jaar, kan hulle 'n storie skryf. Dit is vir my die grootste
6 bevrediging. Dit is vir my baie lekker.”

7 D: “Ek geniet al die snaaksighede in die klas met die kleintjies. Die nuwe goedjies of
8 iets wat hulle buite verband altyd sê. Dit geniet ek baie. Ja hier van die Weste af. As ek sê
9 “Fokus”, dan sê hulle “Juffrou, kom voel hoe dis my tand, my tand is los.” Sulke goedjies.

10 C: “As ek sit en ek probeer baie hard om iets in hulle koppe te kry, en daar sit een
11 kindjie en hy kyk vir my en skielik gaan daai liggie aan. “B-O-M, B-O-M, ek kan lees! Daar
12 staan BOM.

13 A: “Die ontvanklikheid van hulle is vir my wonderlik. Ek is mal daaroor dat hulle dit
14 indrink wat jy vir hulle gee, ten spyte van die aandag-afleibaarheid, of wat jy dit ookal noem,
15 en altyd 'n paar wat humor verstaan.

16 **En dan, wat is daar van die huidige skoolsisteem wat julle as 'n uitdagings ervaar?**
17 **Spesifiek nou in die grondslagfase?**

18 D: Die admin wat saam met dit kom. Soos hierdie wat ons nou die kaskardag, vandag
19 die geld moes getel het, en die klas moet aangaan, want daar is nie soos by die seniors
20 waar jy kan sê haal uit jou boek en gaan aan. Lees vir juffrou solank hierdie stuk nie. Dis vir
21 my 'n uitdaging by die kleintjies, en die ander ding wat ek al vir julle genoem het is met die
22 assessering wat deurlopend is, is nie soos die seniors wat jy stop, jy doen 2 weke net
23 hersiening en hulle skryf eksamen nie. Jy leer 'n nuwe klank aan wat tussen in assesseeer jy
24 ook. So dis vir my 'n groot uitdaging.

25 Dis by die seniors ook so. Stop hulle nie?

26 C: Ek onthou daar was 'n stadium wat Angie Motshekga, gesê het papierwerk word
27 minder. Maar dit word nie vir my minder nie. Dis nou meer. Intendeel dis vir my baie
28 meer. Die administrasie om die hele voorlopige drupelingprofiel, al daai papierwerk, jy sal
29 saamstem, is vir my total oordadig. Dit maak nie regtig vir my sin nie. Ek dink mens kan 'n
30 ding meer betekenisvol uitdink.

31 A: Wat vir my uitdagend is, veral in die begin van graad 1, 'n kind op sy eie vlak te kan
32 help. Want hulle verskil so, en jy moet die ander stimuleer, jy moet die pas van die stadige

33 outjie hanteer. Jy moet vir die ander kinders ook geleentheid gee om aan te gaan, om by
34 daai kindjie uit te kom terwyl die ander moet werk, **moet jy differensieer van die begin af**. Dit
35 is vir my baie moeilik. (ROMP ROBP, ROEP ROET)

36 **Sou julle sê die uitdagings van die grad 1 klas is meer die buite goed, julle het nou**
37 **almal 'n klomp buite goed van buite genoem, of dink julle die uitdagings in die graad 1**
38 **klas is meer as die buite goed.**

39 A: Baie meer binne as buite.

40 **Is daar nog iets wat jy in die algemeen wil bysit van die grondslagfase?**

41 E: Wel, as 'n nuwe graad 1 juffrou is ek heeltemal verbaas van hoe baie werk dit is.
42 Hoe vinnig die kinders so baie van hulle verwag word. Dis vir my 'n groot uitdaging, die pas
43 is baie, baie vinnig. Soos juffrou A gesê het, dit voel vir my die stadige kinders moet net
44 byhou, hulle moet net bykom en ons as graad 1 juffrouens het nie altyd die tyd, ons moet
45 staatmaak op arbeidsterapeute en van mense van buite af as die ouers nie die kind kan help
46 en die kind nie kan byhou nie, en ons kan net tot sover help dan moet daar van mense van
47 buite af verwag word om aan te gaan met die kind. (ROEP ROET)

48 C: Ek wil byvoeg, in my tyd toe ek in graad 1 was, ons sê nog steeds daar was nog
49 gebruik gemaak van so baie arbeidsterapeute nie. Elke kind kry arbeidsterapie. Elke kind kry
50 spraakterapie. Ek vra my self af hoekom? Ek dink dit het baie te doen met die pas, dat daar
51 **nie genoem tyd gegee word aan kinders om te ontwikkel en in hulle ontwikkel ry te word**
52 **nie. Ons verwag meer van hulle nog voor hulle nog reg is vir dit.** (ROMP, ROEP)

53 A: Ek wil van hierdie goed terug vat ouerhuis toe. **Afwesige ouers. Die pas is te vinnig.**
54 **Basies in vandag se tyd word die kinders heeltemal oorbeskerm. Ons kinders kry nie kans**
55 **om vir hulle self te dink en hulle eie probleme op te los nie.** Hulle is so geroetineerd, ek
56 praat nou in die omgewing wat ons skoolhou, daai kinders het elke middag is dit, dit en is dit
57 dat, en as ek kyk hoeveel gaan ballet en dan is dit dat, en hoeveel ander buitemuurse goed.
58 **Ons kinders kan nie buite speel nie.** Kyk ons kinders in ons omgewing se partytjies. Tot die
59 partytjie word georganiseer. Watse partytjie het jy gehad? Spur partytjie? Of 'n Spa
60 partytjie? 'n Kind van my was by 'n skoonheidsdeskundige waar hulle die voetjies laat doen
61 het ens. Ek meen daar is nie meer 'n partytjie waar hulle speel en hardloop nie. (ROEP)

62 B: Maar kan jy sien hoe belangrik is **emosionele intelligensie dan?** Daarom moet 'n kind
63 glad nie jonk skool toe gestuur word nie. (ROBP ROEP)

64 E: Maar oor die algemeen lyk dit vir was dit met 'n druk program by die skool, die skool
65 wat baie verwag van graad 1's om in die sisteem in te pas, en die administrasie wat
66 daarmee saamgaan, fondsinsameling, die druk wat die skool op die kleintjies plaas en die
67 ouers in daai opsig en die **graad 1 juffrou wat die enigste persoon is wat met daai kind die**
68 **hele skoolsisteem moet kommunikeer**, daai druk, en die tweede ding is die inpas by die
69 veral hier van die tweede kwartaal af. (WT)

70 D: En as mens dink, hulle wil nou nog 'n taal byvoeg. Ons kinders se **moedertaal is nog**
71 **nie eers op standard nie**, van die ouers het nie tyd nie, hulle werk almal, en die meeste van
72 die kinders is nou se tweetalig in graad 1 dat hulle nie een taal goed ontwikkel het nie. (WT)

73 **Julle hoef nie hieroor iets te sê as julle as nie weet nie. Ek wil net weet: Beteken die**
74 **woord “metakognisie” vir julle iets? En as dit doen, verstaan julle iets onder die term**
75 **metakognisie?**

76 As julle nou terug dink na julle jare se handboeke of so deurlopend en as julle niks weet nie,
77 sê net julle weet niks nie.

78 A: Ek weet nie.

79 D: Iets met die brein. Ontwikkeling van die brein. Affektiewe psige.

80 C: Weet jy wat jy weet, is jy instaat om dit toe te pas.

81 **Dink julle die leerlinge kan al reflekteer of praat oor die planne wat hulle gemaak het**
82 **om by die antwoord uit te kom as hulle wiskunde doen.**

83 C: Party, nie dadelik nie. Hy dink hy leer dit. In die scenario dink mens leerlinge leer,
84 kan jy weergee hoekom jy weet wat jy leer. (ROL)

85 B: Nou wil ek weer se met die uitkomsgebaseerde onderwys, **het ek definitief geleer**
86 **daarby**. Daar, kon ek vir kinders vra, sê vir juffrou: “hoe het jy by die antwoord gekom?” en
87 dan sou daai kind vir my sê hoe en die ander outjie sou weer gesê het as ek vir die ander
88 kind vra, “hoe het jy daarby uitgekom?” dan sou die kind vir my 'n **ander metodes** gesê het,
89 'n ander metode gesê, dat ek as volwassene nooit aan gedink het nie. Dit is nog 'n teken
90 gewees dat daar **verskillende kinders is wat verskillende metodes kan verstaan**. (ROL
91 **ROES ROEP ROMP**)

92 D: Party kan, soos kyk na die woordsom boekie, as jy vir party, en ek vind dit met my
93 slim kinders, as ek vra maar hoe het jy daar gekom, dan kan hy nie vir my sê nie. Hy dink

94 dit, hy kan nie verbaliseer nie. Ek het so enetjie in my klas. Baie slim. Antwoord altyd reg,
95 maar hy kan nie vir my sê hoe nie. (ROL ROMP ROEP)

96 A: In die begin van graad 1 is hulle nog goed afgerig. Baie van hierdie kindertjies kom
97 uit 'n agtergrond waar hierdie goed vir hulle nog maklik is, as ons hulle nie leer in die klas
98 om te dink en te sê daar is 'n reg en 'n verkeerd nie, verstaan dat as hy vir jou 'n antwoord
99 gegee het terwyl jy eksperimenteer, as ons hom nie leer om te dink nie, dan gaan hy dit
100 nooit kan doen nie. Dan gaan hy begin vasval hier in begin graad 3/4. (ROB ROM ROEP)

101 **Watter metodes gebruik julle om vir die leerders/kinders te wys hoe om die probleme**
102 **op te los? Gee Praktiese voorbeelde...**

103 B: Met die tellers, dan met die getallelyn. Begin prakties. As hulle dan mooi met die
104 tellertjies begrip het, dan gaan jy getallelyn toe, en dan kan jy sien party begin dit mos teken.
105 Jy moet begin by alles tel, konkreet. Alles tel, een-tot een afparing, analisering. Dis nou die
106 meer leer. (ROBS ROMS ROES WT)

107 **Watse metodes kan julle hulle mee help om die probleme mee op te los? Watter**
108 **planne leer julle die leerders maak...**

109 C: Ek hou van so "workshop" metode. Ek sal die sommetjie lees, dan sal ek sê: "ek
110 gee jou nou tyd om te dink, doen die som". Dan los ek hulle. So ek gooi hulle net eers in
111 om te dink. Dan sal ek hulle eers sê hulle moet dit doen, hulle kan nie net sê hulle kan dit
112 nie doen nie, hulle moet dit doen. Al skryf ek hulle skryf hulle dit verkeerd, dit maak nie saak
113 nie, hulle moet probeer. Dan sal ek sê, ok, wat is jou antwoord, hoe het jy daarby uitgekome?
114 Dan sê ek nie jy is reg of verkeerd nie, nee jy sê dit nooit nie. Ek sal vir hom sê: Goed dit is
115 wat jy sê, kom ons hoor wat sê die ander outjie. Hoe het jy by die som gekom. Hoe het jy
116 gedink. Hoekom plus jy, hoekom minus jy nie? Of wat ookal. En so vind ek nogal leer hulle
117 bymekaar. (ROM ROEP ROES ROET ROL WT)

118 A: Jy moet al die praktiese goed doen. Baie van ons kinders, as jy nie woordeskat elke
119 dag herhaal nie, dan leer hulle dit nie. Wat beteken = wat sê die + ens. En ek dink later die
120 kinders aanvaar dit, maar die kinders weet dit nie. Daar is te min herhaling. Jy klink later
121 soos 'n papegaai, maar dit is die hoekom vragies en is (hoes hoes hoes).....waar trek hulle
122 nou. Mens vra hulle die hoekom en waarom vragies. (WT ROMP ROL ROES)

123 C: Ek vind nogal hulle leer lekker bymekaar. Sintuie te gebruik. Uitdagings vir
124 verskillende leerders. (ROES ROBP WT)

125 **Ek wil nou weer hê julle moet vir my praktiese voorbeelde gee van hoe julle die**
126 **leerders leer om planne te maak om by die antwoorde uit te kom. Soos jy nou gesê**
127 **het jy los hulle. Gee jy hulle bietjie riglyne om planne te maak? Watse planne?**

128 C: Hulle kan enige iets gebruik om die antwoord te kry, ek sê vir hulle, jy kan jou vingers
129 gebruik, jy kan jou getallelyn gebruik, jy kan prentjies teken, jy kan doen wat vir jou gerieflik
130 is. **Probeer ietsie doen.** (ROMS ROES ROBS ROL)

131 A: Jy sal agterkom, vat nou maar die woordsom, hulle is almal oraait met die prentjie
132 teken, maar ek het seker nog 7 kinders, as jy nie die getalsin saam met hom doen nie, kan
133 hul nie **eers die plus en die is gelyk aan** goed, met sommer 'n gat tussen in, nie eers 'n syfer
134 in nie, **die orde daarvan moet jy baie herhaal**, en party van hulle sukkel maar bietjie om die
135 vraag uit te lig van die storie. (WT ROB ROES ROMP)

136 B: Dit is vir my rereg nogal bietjie 'n probleem. Hulle sal antwoord maar dan weet hulle
137 regtig nie waaroor gaan dit nie. **Dan sal dit oor sente gaan dan praat hulle van wiede.** Dan
138 **weet hulle nie was dit sente of wiede** nie. (WT, ROL ROMT)

139 B: So dit wys vir jou weer hulle moet nog hardop hoor wat hulle dink. **Herhaal self. Al**
140 **die sintuie moet gebruik word.** (WT ROBS)

141 C: **Die outjie wat sukkel, ek gee nie vir hom die antwoord nie, maar jy lei hom**, teken die
142 prentjie, vat jou tellers, wat wil jy gebruik? Wat soveel tellers, wil jy **bysit of wegvat**? Word
143 dit **meer of minder**? Kindertjies wat agter is, wat by te hou en outjies wat voor is en maklik
144 doen, gestimuleer te hou. Daai ou word stout. (ROMS WT ROL)

145 A: **Hierdie stadium van die jaar kan hy nog nie self aangaan met iets nie.** Augustus
146 maand kan mens nogal sê gaan aan, maar nog nie nou nie. As ek net kyk daai enetjie van
147 my nou die dag, daai een wat ek, wat ek daai goed gegee het, die **Cuisenaire stafies, die**
148 **stafies wat ons gebruik**, die ogies skitter, o, ek sien daar kort twee. **Hulle is baie visueel.**
149 Mens kan die stafies ook met die drillie boekie gedoen het. Want kyk van my kindertjies
150 begin net in daai drillie, wat hulle nou, ons het getalkombinasie ses gedoen, waar daar net
151 staan **4 + 2** toe weet hulle nie. **En as ek dit dan in 'n storie gemaak het, ek het 4 appels plus**
152 **nog 2 appels, dan verstaan hulle dit.** Dit is regtig so. (ROMP ROMS WT ROES ROEP
153 ROL)

154 A: **Deling werk ook so. Hulle sal nie vir een meer gee as die ander nie.** (ROEP)

155 **Wat dink julle behoort 'n graad 1 onderwyser in haar klas te doen om die leerders te**
156 **help om wiskunde te leer, en pas julle dit toe**

157 B: Baie te speel. Prakties. Stories te maak. Dit is te abstrak die getalle alleen.
158 Addisioneel daarby tellers op die bord saam met dit partykeer. Krokodil het nou net 3
159 opgeëet. Wys die prentjie. Visueel saam die som doen. (ROBS ROMS WT)

160 C: Toe ek begin het met storiesomme, het ek nie so gesukkel met getalsinne nie. Ek
161 het vir hulle gesê 'n storiesom vertel 'n storie. Nou 'n getalsin vertel ook 'n storie, behalwe dit
162 het nie woorde in nie. Dit het getalle in. As mamma 4 appels het, dan skryf jy 4, jy gaan nou
163 nie appels teken nie, maar jy gaan sê 4. Toe kry sy nog 6 by. So dit word 'n +. (ROES WT)

164 **So julle “Kruisverwysing”. Vertel 'n storie al is dit net 'n getalsin, of skryf getalsinne**
165 **as jul met storiesomme werk?**

166 B: Ja. As die syfers alleen daar is en ek sien die kind verstaan dit nie, dan sit ek
167 woorde/stories by. (WT ROMS)

168 C: Ek vind nogal hulle verstaan nie getalsinne nie. Ja dit is heeltemal abstrak. Dis nie
169 relevant vir hulle nie. (ROEP)

170 A: As ek daai drillie boek doen, hulle werk sommer met 'n potlode in hul potloodsakkies.
171 Hoeveel het jy gehad, kry jy nog by, hoeveel het jy dan? Nie almal hou van getallelyne nie.
172 Getallelyne is nie die eerste vlak van konkreet nie. Dis eintlik nie konkreet nie. (ROBP
173 ROBS ROEP ROES ROET ROL)

174 **Julle het nou vir my vertel van drillie wat julle gebruik en die die stafies en watse**
175 **ander maniere is daar wat julle in die klas aanwend. Ok, en die boekies wat julle ook**
176 **gebruik om vir die leerders wiskunde te leer. Die woordsomboekie.**

177 B en A: Om dit fisies in te dril. Om dit maar te sê. $1 + 4 = 5$, $2 + 3 = 5$, $3 + 2 = 5$. Om
178 drilwerk het ons grootgeword. Mondelings die hele klas maar saam. (ROBS WT)

179 C: Ek leer hul soms met assosiasies. Maak snaakse stories. WT, ROES

180 A: Ek het nou 'n boek gelees: “Lag terwyl jy leer” Dit was baie oulik.

181 E: Oopklassistiem is beter as in die outyd waar die juffrou net sit. Hulle was bang vir die
182 juffrou en bang vir wiskunde en bang vir drilwerk. Ek meen dit is goed dat hulle lag terwyl
183 hulle leer (ROEP).

184 A: Ek werk baie met knope ook. Elke ou het werk met sy eie knope. Sorteër die wat 2
185 gaatjies, 3 gaatjies en 4 gaatjies het bymekaar. Tel dan die gaatjies. (ROES WT)

186 **Ek weet julle het dit al vroeër genoem, maar watter geleenthede bied julle in die klas**
187 **vir die leerders om te sien, om of met mekaar te deel hoe hulle met mekaar probleme**
188 **op te los.**

189 D: Baie keer sien ek as 'n kind sukkel, en jy werk by 'n ander een, en iemand is klaar,
190 om dan die sterk enetjie, kan dan nog nie self lees nie, dan vra ek hom om 'n ander kind te
191 gaan help. Dan vertel hy hoe hy dit verstaan. Hoe kom hy by dit uit. (ROMS ROMP WT
192 ROL)

193 A: Aan die begin is ek versigtig met dit. Party van hulle probeer juffrou speel en gee net
194 vir hulle die antwoord, maar ander help mooi. As ons byvoorbeeld 'n onbekende faktor
195 doen, hulle wil vir jou die antwoord gee wat daar moet inkom, maar hulle wil nie vir jou sê
196 hoe het hy daar gekom nie. Die proses ontbreek. Aan die begin is dit moeilik. Maar daar is
197 spasio vir portuurhulp. Jy moet hul baie mooi beheer. Van die kinders is baie snottie.
198 (ROBP WT ROMP ROL)

199 **Is Graad 1 is te klein vir sosiale leer?**

200 A: Nee hulle leer graag bymekaar. Ja maar jy moet dit baie mooi bestuur. (ROBP WT
201 ROES)

202 **Wat is 'n moeilike ding ook wat graad 1's se leer beïnvloed?**

203 A: Hulle is nog lui om regtig te leer. Dis presies wat nou die dag vir 'n kind se ma gesê
204 het. Hulle wil gevoer word. Hulle word oorbeskerm. Die ouers doen vir hulle alles by die
205 huis. Hulle het nie werkies nie. Daar word nie pligte aan hulle opgedra nie. Hulle leer nie
206 om te werk nie. Werk is iets anders. Ek praat van DINK. Hulle hoef nie te dink nie. Hulle
207 mammas dink vir hulle. As jy vir jou kleintjie sê, hoeveel vurke moet ek dek? Dan sê die ma
208 klaar 4. Plaas dat die ma sê, hoeveel mense is daar? Daar begin dit. Dis baie frustrerend,
209 veral as jy vir hulle wil leer hoe om te dink en hulle doen dit nie. Hulle wil nie dink nie, hulle
210 wag dat jy die antwoord gee. (ROEP WT)

211 B: As hy dit nou kan inoefen, gaan dit help. Wat van as jy nou jou kleuter by die huis,
212 as hy vir jou iets moet doen, en hy sê vir jou: "Mamma hoe?" en jy sê: "Sê jy vir my hoe
213 gaan jy dit doen." Voor ek as ouer vir hom gaan sê, moet hy eers self bietjie leer dink. Dit
214 was noodsaaklik om 'n probleem te skep vir hulle, en hulle moet dit oplos. Maar is daar in
215 graad 1 'n behoefte om emosionele rypheid te hê? Dit is ook die ding waarteen ons veg.
216 Hulle is nog klein. Hulle wil nie leer nie. Hulle worry nie of hulle goed of nie goed doen nie.
217 Hulle het nie 'n saak nie. Een of twee van hulle het daardie pligbesef van ek moet my
218 huiwerk doen ens. (ROEP)

219 B: Ja maar die ouer moet die beginsel by hom neerlê van kleins af. En dan hier by
220 graad 3 kom hy by die verantwoordelikebesef, maar in graad 1 is dit nog nie in hulle nie.

221 D: Wat sy nou gesê het van **terloops** het ek nou al in baie van my laaste onderhoude vir
222 van my ouers gesê: **Leer daai kind terloops: Hier stop een kar – hy het 4 wiele – langs hom**
223 **hom stop nog 1 – hoeveel is dit saam?**. Lees gou vir mamma –ens. Moenie vir jou kind sê:
224 “Nou kom sit jy, juffrou sê jy verstaan nie die werk nie, so ons gaan dit leer.” **Gebruik jou**
225 **omgewing. Integreer dit met alles. Koekbak, robotte ens. (ROMP ROMS WT)**

226 **Ons fokus baie op groepwerk deur die loop van die dag met lees en hoe baie**
227 **geleentheid en is dit prakties om groepwerk tydens probleemoplossing te doen?**

228 C: **Ek weet nie of groepwerk gaan werk nie.** Ek dink die swakkeres gaan rus op die
229 outjie wat dit kan doen, want hy moet dit kan doen. **(ROES)**

230 B: Wat van as ons korporatiewe leer daar kan inbring? As hy ‘n kaartjie trek en daardie
231 een moet dan sien hoe gaan hy dit doen. Met lees werk groepwerk. **(ROBS)**

232 **Maar doen ons dit in ons klasse?**

233 B: Nee nee.

234 A: Ek dink mens begin eenvoudig met groepwerk in die klas. Ek haal so nou en dan
235 **Slangetjies en Leertjies uit vir hulle om te speel. Dis die begin van probleemoplossing.** Daar
236 was kinders in my klas wat nie geweet het hoe om slangetjies en leertjies te speel nie.
237 **(ROES)**

238 **So julle gebruik speletjies vir groepwerk, maar nie konkreet/formeel nie, vir**
239 **probleemoplossing nou nie. Dalk later maar nie nou nie.**

240 D: Daai **blokkies wat hulle patrone** mee bou, maar ek sê hulle kan kies watter **patroon**
241 hulle wil bou, op daardie kaart, **hulle doen dit twee-twee.** **(ROES WT)**

242 E: Ek het gekleurde **roomysstokkies, ek het hulle al laat sit in groepies** en dan sê ek
243 dink vir juffrou **patrone** uit en dan maak hulle saam planne. **(ROL ROES WT)**

244 A: Ek het daardie **boublokke dan sê ek hulle moet kyk watter groepe** kan die **hoogste**
245 **toring bou.** Dan gee ek net vir hulle ‘n paar. **Dis informele probleemoplossing.** **(ROES WT**
246 **ROET)**

247 C: **Ek het vir die kinders om van groot na klein te doen, en sommer getalname**
248 **erkenning, het ek vir hulle ‘n getal uitgedeel, dan moet hulle dit lees, en moet dan gaan**

249 staan in die orde van klein na groot voor in die klas. Dan as hy klaar is, dan moet hy
250 omdraai en op die bord sit ek die getal name deurmekaar en dan sê ek gaan soek die naam
251 wat pas jou getal. (ROBS WT)

252 A: Die klankerkenning wat hul doen vir Afrikaans. Ek laat hulle altyd tel hoeveel klanke
253 is daar, dis somer intergrasie ook. (WT ROMT ROES)

254 D: Die stasies wat jy ons gewys het, in groepe, hulle is mal oor stasies. Onthou jy waar
255 hulle die tennisbal en die dobbelsteen. In my klas was dit chaos. Ek het dit een keer
256 gedoen en nooit weer nie. (ROEP ROES)

257 B: Jy moes dit weer gedoen het, dan verstaan hulle dit beter. Dan interpreteer hulle dit
258 beter. Dit is groepwerk. Daardie stasies. (ROBT ROL)

259 **Ek wil net nog bietjie praat oor die terugvoer wat julle gee oor julle antwoorde, hoe**
260 **doen julle dit in julle klas. Is dit altyd die slim outjie wat die antwoord gee? Hoe maak**
261 **julle dit dat die kinders op 'n gereelde basis die antwoorde verduidelik.**

262 D: Hulle hou hulle oefensakkies op, dan vra ek hoe het jy daar gekom. Dan kan ek
263 vinnig meer sien wie kom reg en wie nie. Want as jy net vir een heelyd vra, dan raak die
264 ander lui. (ROL ROMT ROET)

265 C: Ek vra die outjie wat nie sy hand opsteek nie. Die ou wat relax. (ROEP)

266 B: Ek sal bv getalkombinasies vra en die wat eerste sê, kan stilbly. Bly stil en dan vra
267 ek weer, die volgende ou, tot die laaste outjies kry dan weer 'n beurt. Wat dan stadiger is,
268 hulle kry ook 'n beurt. Sodoende kry almal 'n beurt. Ek kry 'n getal in my kop, + en – en dan
269 dan trek jy die antwoord af wat jy oorspronklik in jou kop gehad het. So jy tel net die getalle
270 bymekaar wat jy gese het hulle moet tel. Hulle kan dit nie glo nie. Hulle dink jy is baie slim.
271 Juffrou doen dit weer... (ROEP)

272 A: Wat ek ook baie doen met die klein bytellings, is die knope op die truprojektor. Hulle
273 is mal oor die truprojektor. Dan sit ek die knoop op. Dan moet hulle die gaatjies tel. So die
274 verskillende knope met die verskillende gaatjies. Dan kry jy dat almal dink. Kom sit hier
275 voor by my, as jy sien een werk nie saam nie. (WT ROES ROEP)

276 E: Daar is kinders wat 'n passie het vir wiskunde. Toe ek die wiskunde boekies
277 uitgedeel het, het party gevra of hulle al kan verder aangaan. (ROEP)

278 A: Ons grootste taak van wiskunde is, maak hulle lief vir wiskunde. (ROEP)

279 D: Ek het al gewonder as ons ons temaboeke se blaaie, bv die werksvelle, transpirante
280 daarvan maak, en jy gooi dit in plaas van op die bord, en jy skryf op dit, dink julle dit is te
281 veel? Dit kan dalk werk?

282 C: Ons *moan* baie oor die kinders wat respekloos raak, maar moet ons nie ons aanslag
283 verander nie? Meer by hulle aanpas? Meer *IT* gerig. (ROEP ROET ROES)

284 A: Maar met sekere goed in graad 1 kan jy nie anders nie. (ROEP ROET ROES)

285 E: Ek vind tegnologie put hulle uit. Vind veral dat kinders wat gelees het op 'n *tablet* en
286 kinders wat gelees het uit 'n boek het werk met altwee daai kinders daarna, die kinders is
287 pootuit daarna, maar hulle weet alles van die storie. Dit het ingebrand. Hulle het gefokus.
288 Hulle het niks eers gesien wat om hulle aangaan nie. Hulle is moeg. Waar die kinders wat
289 die boek gelees het, hulle is moeg, maar hulle kan darem nog fokus op iets anders. (ROEP
290 ROES)

291 B: Ek glo aan verskeidenheid. My witbord, met kleur en dan weer net swart. (ROES)

292 A: Almal kry nou die projektors. Word hulle geleer om dit te gebruik? Want jy kry
293 kinders wat baie meer ouditief ingestel is. Jy moet 'n balans hê. Jy kan nie net 'n ding
294 daarop sit en sê skryf af nie. Selfs die skole wat die *i-pads* in klasse het, ek het nou die dag
295 gesê hoekom is dit nou smart, dis dieselfde boek as wat ek in my hand het. Nou moet hulle
296 hom blaaï op die *i-pad*, dan blaaï hulle te vinnig, dan soek hulle terug en op die ou end, het
297 die fisiese ding wat die boek blaaï, weet hulle hoe lyk die nommers. Fisiese goed kan hulle
298 nie op *i-pads* doen nie. (ROEP)

299 **Ons het nou vroeër gepraat oor die aanleer van wiskunde van konkreet en terloops.**
300 **Is daar nog iets wat julle wil byvoeg, hoe dink julle leer die kinders wiskunde?**

301 C: Deur dit te oefen. (ROEP ROES)

302 B: Om te integreer met ander vakke. Sê nou maar jy kom soos sy nou sê, by die
303 Afrikaans en jy het 'n boek wat jy lees, daar sien jy die syfer/bladsynommer raak, dan doen
304 jy dit weer. So verskillende goed wat mens kan sien. Dis 'n deurlopende proses. Wiskunde
305 is deurlopend. (WT ROES)

306 D: Van kleins af by die huis. (ROEP)

307 A: Fyn waarneming. Juffrou klim sommer deur die venster. Juffrou is te groot vir die
308 venster. Dis klaar, leer. Grootte en al daai goeters. (WT ROEP)

309 B: Twee maatjies het bv 5 tone, een skree: juffrou nie 5 nie, 10. Daar het jy weer almal
310 se aandag. Wiskunde op hulle vlak hou. In hulle leefwereld. (ROEP ROES)

311 **Wat sal julle sê is die belangrikse aspek van wiskunde?**

312 D: Begrip. Hulle moet dit verstaan. Konkreet te verstaan. Op te tel en af te trek. Met
313 getalle te speel, op te breek ens. (ROES ROEP)

314 A: Dis altyd snaaks om te sien as 'n Ma sê my kind kan al tel. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10. Dis
315 nie tel nie. Dis 'n rympie. Kinders moet een-tot-een afparing kan doen met tellers. Ek het
316 nou nog 'n kind wat op die telraam begin, sy besef nie as sy daar by 1 begin nie, dan begin
317 sy weer by elf. Die ogie – elke ry is 10, twee rye is 20. Dan is hulle klaar deurmekaar.
318 (ROEP ROET WT)

319 **So as 'n kind nou ernstige uitvalle toon, wat is die ding waarnatoe julle vinnig
320 terugkeer. “Back to basics.” Wat is dit?**

321 D: Konkreet. Hy moet hom sien en hy moet hom vat en hy moet hom doen. Tel
322 konkreet, dit is julle basics. Onthou net daar is baie wiskunde punte. Hierdie is net een. Jy
323 voel jy sit soveel in. Mens moet nie 'n kind se moed breek nie. (ROES ROMS)

324 A: Nee, dis baie moeilik om die balans te hou. Engels kom nou ook by ons af van die
325 taal af. Engels en Lewensvaardigheid kan afskuif.

326 D: Grootste deel van die dag doen ek Wiskunde en Afrikaans. WT

327 **Ek wil terugkeer, ons het vroeër gepraat oor die taal van wiskunde. Bietjie daaroor
328 uitbrei. Hoe ontwikkel jy die taal van Wiskunde?**

329 D: Met herhaling. (WT ROES)

330 A: Met daardie kind in my klas, het ek met die toetse agtergekom dat hy niks verstaan
331 nie. Hy kan amper glad nie die taal praat nie. Ek praat nou so baie met hom. Kinders weet
332 nie wat = beteken nie. Gebruik die balanseerskaal. (WT ROEP ROET)

333 **So julle verduidelik die wiskundetaal deur praktiese voorbeelde.**

334 B: Absoluut. Ek gebruik die handskoenpop – krokodil. Om te help verduidelik. Die
335 minus. Die krokodil eet dan word dit minder. Die bloed op sy bek. Die kinders maak die
336 minustekens rooi om te onthou dit is minder/minus. (WT ROES)

337 **Op watter wiskundetaal plaas julle nou klem op graad 1?**

338 D: +, -, verdeel, groepering, <, >, =, ewe veel, onewe, minder en meer. Verdubbel en halveer.
339 Groter as, kleiner as . (WT)

340 **Verwys julle partykeer na aftrek, wegvat, verkoop ens. Meng julle die terms?**

341 A: Ja, jy herhaal baie. Later weet jy hoe om te praat. Later praat jy net van minus.
342 Som van iets – kom eers later. (WT ROEP ROES)

343 **Vind julle dit uitdagend om dit vir hulle aan te leer? Die korrekte wiskunde taal?**

344 B: Dis maar deel van ons woordeskat. Deel van die onderrig. (WT ROEP ROES
345 ROET)

346 A: Jy moet sorg dat hulle dit verstaan. Miskien moet jy as jy sien 'n kind sukkel, hom
347 vra wat verstaan hy nie. (ROL)

348 **Is daar enige strategieë wat jy gebruik om vir hulle wiskundetaal aan te leer, behalwe
349 nou prakties, om seker te maak. So half 'n *workshop* dat om seker te maak dat hulle
350 die taal ken.**

351 D: Ja jou temaboek as jy die werkies doen.

352 **Maar assesseeer julle spesifiek die wiskundetaal?**

353 D: Nee. Maar jy moet dit so aanbied van die begin af, dan sal die kind dit kan onthou.
354 (ROES)

355 D: Ek dink in die hoër grade is dit makliker om 'n wiskunde woordeboek te hê, maar dis
356 nog 'n bietjie moeilik in graad 1. (ROEP)

357 **Nou wil ek graag weet tot watter mate, as hulle nou in graad 1 toe kom, beskik hulle
358 reeds oor wiskundetaal? Leer julle vir hulle die meeste van dit? Kom hulle daaraan
359 met 'n mate van wiskundetaal en hoe baie groei hulle in die graad 1 klas.**

360 B: Vandat hulle kleuterskole bywoon, graad R, maar ons kan sien die kinders wat uit
361 ons kleuterskool uitkom, want ek het 9 kinders van ander kleuterskole, en ek kan die verskil
362 sien. (WT ROEP)

363 D: Maar hy het sy voordeel en sy nadeel. Daar het ek gesê toe die hoof van die
364 kleuterskool by ons ingesit het by ons, toe ek graad R juffrou was, ons geassesseer, kan 'n
365 kind een beentjie regs en links spring, kan hy touspring? Nou moet hulle soveel ander goed
366 assesseeer dat daai goed agterbly wat eintlik ook baie belangrik is.

367 A: Dan is sy ruimte nie ontwikkel nie. Dis ook nie wiskunde woordeskat nie, dis
368 wiskundepleem dan al. As jy dan gaan teruggaan met die kinders wat met langdeling
369 werk, kyk ons lees anders om ons lees een en twintig, ons reverse. **WT**

370 B: **Engels is baie makliker. WT**

371 A: Maar sodra hulle begin met langdeling dan begin hulle uitval. **Ruimtelik.** Kinders weet
372 meer, maar die fisiese aspek voel dit weer ontbreek vir my soos ritme. **Hopscotch. Ritme is**
373 **ook wiskunde. Patrone is ritme. LO is ook belangrik.** Hulle help ons. Hulle moet kan spring.
374 Hulle moet kan touspring voor graad 1, maar dit gebeur nie altyd so nie. So jy stuur 'n kind
375 uit om gou te gaan spring as hulle klaar is met 'n werkie, maar dis altyd die kinders wat
376 vinnig werk. So die stadige outjie verloor dan springtyd ook. **(ROEP ROES)**

377 A: **Kinders in graad 1 se wiskunde woordeskat is almal op verskillende vlakke.** Ons
378 kinders het dit gedoen by ons kleuterskool, maar nie ander plekke sin nie. Hulle wiskunde is
379 nie so ontwikkel soos by ons nie. Hulle kom uit verskillende omgewings uit, ek weet ons
380 moet 'n basislyn doen, maar wat doen jy met die wat nie 'n basis het nie. Dis die grootste
381 uitdaging. **(ROEP WT)**

382 **Is daar iets in die algemeen oor die wiskunde waaroor ons nou gepraat het wat julle**
383 **wil nog wil noem of nog wil sê, dalk wat jy nog gedink het wat jy wil vra.**

384 B: **Aan die begin doen ons baie, telrympies wat ook lekker is,** omdat hulle dan leer om
385 te konsentreer, dit leer hulle konsentreer om die goed te leer. **Ek glo nogal baie daarin. Ek**
386 **hou daarvan.** Jy kan dit nie ken as jy dit nie geleer het nie. **Hoe leer jy sonder herhaling?**
387 **(ROES ROEP WT)**

388 A: **Dis min wat 'n kind net wiskunde kan doen as hy nie kan lees nie. Wiskunde is lees.**
389 **Onthou 'n kind memoriseer. As 'n kind nie kan lees nie, kan hy nie wiskunde doen nie.** Lees
390 is belangrik vir wiskunde. **(WT ROEP ROET)**

391 D: Jy kan nie genoeg doen in wiskunde as 'n ouer nie, en ek voel net jou kind hoef nie
392 'n probleem te hê om *Mickey Maths* toe te gaan of om 'n probleem te hê om *Somme met*
393 *Tjomme* of wat ookal daai name is nie. Ek het my kinders daai goed laat doen, hulle het
394 geen probleem gehad nie, en het dit gesien as verryking. Omdat ek, en dit is wat ek vir die
395 ouers sê, omdat ek sien wat is hoërskool wiskunde en alles, ek voel net, jy kan nooit genoeg
396 aan wiskunde doen vir 'n kind, 'n ouer ook nie.

397 E: Ek het gister vir van my ouers gesê wat met my kom praat het, Wiskunde is 'n eiland,
398 en hoe meer bruggies jy vir 'n kind help bou, om by daar eiland uit te kom, om daai eiland te

399 ontgin, hoe lekker gaan wiskunde word. *Tjomme, Mickey Maths*, drilwerk-dis alles bruggies.
400 (ROET ROES)

401 C: As 'n leerder sukses ervaar is wiskunde vir hom lekker. (ROEP ROET)

402 **Geniet julle dit om wiskunde aan te bied? Is dit vir julle 'n straf of meer uitdagend of**
403 **meer lekker?**

404 D: Wiskunde put my die meeste uit. Dit maak my moeër as 'n taal. (ROEP ROET)

405 B: Ek het 'n onderwyser gehad wat my wiskunde vir my nag gemaak het. Ek het van
406 daai tyd af geglo ek kan nie wiskunde doen nie. En toe het ek vir myself besluit toe ek 'n
407 onderwyser word, ek sal laat kinders van wiskunde hou, deur om prentjies te teken, ek sal
408 altyd dus kuns inbring. Kom ons gaan prentjies teken. Kom ons maak dit lekker. (ROEP
409 ROET)

410 A: Dis vir my soms uitdagend. As ek nou vandag gekyk het, dis nie net prentjies nie.
411 Dis die basics wat ek gedрил het. Ek dink ook net ek het besef, dis goed, want dan besef jy
412 ek het net te min van dit gedoen. (ROEP)

413 B: Dis so belangrik in graad 1. Hoe meer hy inoefen, een dag, dan snap hy. (ROEP
414 ROET ROES)

415 D: Ek het net al baie keer gewonder, as 'n kind so sukkel, en ek weet, wat is daai kind
416 se *IK*. Is hy regtig instaat om dit te verstaan? Baklei jy teen 'n muur?

417 A: Party kinders kom nie uit 'n milieu waar hy gestimuleer is nie. (ROEP)

418 B: Ek kyk nou die naweek met my kleinkinders. Julle, julle moet hulle sien. Hulle het
419 sulke groot kaarte. Sy is 3 jaar oud. Sy ken elke ding. Dis wat ek sê van by dit kom van
420 huis af.

421 **Is die standaard van graad 1 wiskunde te moeilik of wat kan toegeskryf word dat die**
422 **kinders vandag sukkel? Waar is daar nog 'n probleem hoekom sê nou maar die**
423 **kinders in assessering, is dit die standaard van die vrae wat gevra word, is dit die**
424 **kinderswat te min *effort* van hulle kant af insit, julle het nou almal gesê julle dink julle**
425 **spandeer te min tyd, meer herhaal word, wat sal mens nou sê as mens die probleem**
426 **wil oplos en wil beter punte aan die einde van die van die dag wil hê.**

427 A: Ons sê ons standard is hoog.

428 B: Ek stem saam. As ons assesseeer vat ons dit na 'n gemiddeld wat almal sal kan
429 doen.

430 A: Ver bo die minimum vereistes van nasionaal. Ons kan nie ons daarmee
431 vereenselwig nie. Ek het nou die dag 'n vrou gehad wat by die Universiteit is, wat vir my
432 gesê het dat ons standaard is baie hoog.

433 D: As ons die takie doen is dit nie te hoog nie, ons voldoen aan die kind se vereistes.

434 A: Ek meen dat as 5 kinders in my klas sukkel, is dit vir my die wet van gemiddeldes.
435 Ja, jy moet daar boog hê. Maar ek weet nie of ons te gou wil bereik wat ek nog tot tyd het
436 tot die einde van die jaar nie.

437 B: Ek dink so.

438 C: Jy gaan sien hoe die kinders groei hier teen Augustus, September, Oktober.

439 D: **Ek is net bang die kinders raak verveeld.** As mens die klas in derdes opdeel sal ek
440 sê, daar is 'n derde wat bitterlik vinnig verstaan, 'n derde wat ek weet juffrou altyd sal sê
441 gaan *pop* aan die einde van die jaar en 'n derde wat hier onder is. Hulle gaan die hele jaar
442 "clueless" wees. Nou werk jy eintlik te lank aan die onderste derde en jy gooi jou twee
443 boonste derdes weg. (ROEP ROET)

444 A: Ek wil net vir jou sê, dis belangriker om **daai onderste derde, daai kind te laat voel, ek**
445 **is ok.** Dat sy selfbeeld nie gaan in daai proses nie. **Want as sy selfbeeld gaan, dan gaan hy**
446 **later begin glo hy is nie 'n sukses nie.** (ROEP ROET)

447 C: Onthou net die punte is nie vir 'n graad 1 kind belangrik nie. 'n Graad 1 kind is nog
448 glad nie kompetend nie. Hy sal nog sê: Mica is slim. Hy sê dit met admirasie. Hy sê dit
449 nie met "ek is dom nie". Ek het my kinders bv laat stem wie moet gaan praat met die
450 redenaars. Juffrou moet 3 kinders uithaal. Julle het na almal geluister. Kies julle die 3 wat
451 aan die kriteria voldoen. (ROEP)

452 D: **Ek dink ek kan meer sukses beleef in my klas as die kinders se luistervaardighede**
453 **ook beter is.** Soos ek sê, ek kan ook nie elke keer almal weer gaan toets nie. Het jy
454 geluister wat juffrou gesê het. Ek het gesê gaan + en – deurmekaar. Hoekom gaan + hulle
455 net? Hulle het nie geluister nie. Ek weet daai kind kan -. **So dink as mens hulle**
456 **luistervaardighede kan verbeter, gaan hulle wiskunde ook verbeter.** (WT ROEP ROET
457 ROES)

458 A: Jy gaan sien, as jy dit **one to one** doen, weet hulle alles. (ROEP)

459 E: Hulle weet alles gaan herhaal word. As jy iets op die TV gemis het, kan jy rewind.
460 Hulle vra oor en oor...(ROEP)

461 A: Ek het julle mos vertel ek was na daai man toe een aand wat hier was, hy is op die
462 oomblik tweede in die wêreld met sy geheue. Ons het so in die gehoor gesit en toe moes
463 ons die nommers opgee van 1 tot 9. Dan skryf die vrou dit op die witbord. Twintig sekondes
464 – toe lees hy alles uit sy kop uit. Hy het ook 'n boek geskryf. Hy het gesê die nuutste
465 tendens is 'n kind kan nie meer as 2 opdragte gelyk uitvoer nie. Dis internasionaal. Dit moet
466 herhaal word. Vroeër jare het ons hulle getoets, ouditiewe geheue, 34820, dat moet hy dit
467 agter jou aansê, as jy 7 jaar is, moet jy 7 goed onthou.

468 D: In graad R moet jy al 6 goedjies onthou. Maar kan jy nou weer sien dat ons die werk
469 van graad 1 ook doen.

470 B: Ons moet hulle opvoed deesdae.

471 C: Nee, ons het 'n opvoedingstaak, nie net 'n leertaak nie. (ROEP)

472 A: 'n Graad 2 juffrou het nou die dag vir my gesê was die kind laas by julle in die skool?
473 Ek sê ja, sê sê maar wat het hy geleer? Ek sê weet jy wat, as daai kind die hele jaar geleer
474 het net om op 'n stoel te sit, dan het ons baie bereik. Ek sê dat as ek bereik het, hy was nou
475 nie in my klas nie, maar as die juffrou bereik het dat hy 'n dag op sy stoel sit, en stil sit, dan
476 het sy al verskriklik baie bereik. Dis waar

Addendum C

Verbatim transkripsies van Onderwyser B se individuele onderhoud voor haar wiskundeles

1 **Individuele onderhoud met onderwyser B VOOR die wiskundeles IO(V)**

2 **Watter wiskunde-les het u vir vandag beplan?**

3 Onderwyser B: Die les gaan oor **woordprobleme, die oplos van probleme**. Ons praat van
4 storiesomme. (ROBT)

5 **Watter voorkennis benodig leerders vir die les?**

6 Onderwyser B: Wel, hulle moet kennis hê van getalsinne, woordsomme wat ons al in die
7 verlede gedoen het, getalbegrip, maar ek dink die belangrikste vir die les is luister- en
8 leesvermoë. (ROBP)

9 **Wat is moontlike probleme wat u antisipeer vir die les?**

10 Onderwyser B: **Dat die leerders se luistervaardighede nie op standaard sal wees nie**, en
11 daardeur nie sal luister na woorde soos minder is minus en altesaam is plus. **Dat daar**
12 **leerders is wat se kennis oor getalsinne nie vas is nie**. (ROBP)

13 **Watter voorbereiding het u vir die les gedoen?**

14 Onderwyser B: Ons het die vorige paar lesse net die prentjies geteken, bv. Op die plaas loop
15 5 varkies/ 7 hoenders/ 12 eiers of wat ookal. **Ek het seker gemaak, die leerders teken reg**
16 **en dit dan tel**. (ROBS ROBT)

17 Vir die les het ek net seker gemaak dat die woordsomboekies reg is. **Ek beplan om met 'n**
18 **telaktiwiteit** te begin. (ROBT)

19 **Watter onderrigstrategieë wil/gaan u aanwend?**

20 Onderwyser B: **Die minder word 'n minus**. Wat kan alles met die diere gebeur? Hulle kan
21 verkoop word, of vrek en minder word – dan moet die leerders dit **doodtrek op die prentjie**.
22 **As dit 'n som is wat meer word, moet die leerders 'n bondel daarvan maak, om te wys dit is**
23 **saam**. Ek leer hulle ook deur van 'n **storie** gebruik te maak. Die storie van die krokodil... as
24 die krokodil iets eet, dan is daar bloed op sy bek, so die leerders maak al die minustekens
25 rooi. Ek het 'n vorige keer die krokodil op die bord geteken, so die leerders ken al die storie
26 van die minus-krokodil. (ROBS ROBT)

27 **Watter nuwe kennis sal die leerder na vandag hê?**

28 Onderwyser B: Die leerders behoort woordsomme beter te verstaan en die taal wat daarmee
29 saam gaan. **Ek beklemtoon die woorde gedurig**. (ROBS WT)

30 **Is daar spesifieke wiskundetaal waarop u gaan klem plaas gedurende die les?**

31 Onderwyser B: **Ja minder is minus en meer, of altesaam is plus**. Ek plaas ook baie klem op
32 **die 2 dele van 'n storiesom, die storie en die vraag**. Waaroor gaan die storie? Word dit
33 meer of minder? Ek plaas klem op die **vraagwoord** "hoeveel" en wat? **Omkring getalle en**
34 **onderlyn die vraag**. (WT ROBS)

35 **Wat gaan u doen as die leerders nie die werk verstaan nie?**

- 36 Onderwyser B: Ek gaan die leerder naskool in wagklastyd hou en met **apparaat verduidelik**,
37 aangesien ons aan die begin van die jaar alreeds minus met apparaat gedoen het. (**ROBP**
38 **ROBS**)
- 39 **Van watter apparaat praat u/ gebruik u dan?**
- 40 Onderwyser B: ag, **enige tellers: pitte, blokkies en die handskoenpop**. (**ROBS**)

Addendum D

Verbatim transkripsies van Onderwyser B se video-opname van haar wiskundeles

1 **Video transkripsies van Onderwyser B se wiskundeles**

2 Onderwyser B: Nou ja kom ons kyk, net om ons breine warm te maak. Ek het mos gesê as
3 ons in **drie's wil tel**, dan sê ons elke **derde** een hard. (WT)

4 Leerders: Een, twee, **drie**, vier, vyf, **ses**, sewe, agt, **nege**, tien, elf, **twalf**, 13, 14, **15**, 16,
5 17, **18**, 19, 20, **21**, 22, 23, **24**, 25, 26, **27**, 28, 29, **30**. (onderwyser gebruik haar **hande** en
6 **gesigsuitdrukking** om die leerders se **aandag** te hou). (ROMP, ROMS, WT)

7 Onderwyser B: Kom ons **kyk** of ons nou net die **harde getalle** kan sê. (ROMS)

8 Leerders: **3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30** (klas tel saam, onderwyser sê die getalle **sag** en
9 wys die getalle met haar **hande**). (ROMS, WT)

10 Onderwyser B: **Ek dink nie julle kan al terug tel nie?! Kom ons kyk...** (Onderwyser daag die
11 leerders uit) (ROMS ROMP)

12 Leerders: **30, 27, 24, 21, 18, 15, 12, 9, 6, 3, 0**. (WT)

13 Onderwyser B: En nou, ek wonder **wie kan vir my sê**, ek het so bietjie vergeet... wat noem 'n
14 mens daardie **sommetjies...**, as ek vir jou 'n lekker storie vertel...(WT, ROMS, ROMP)

15 Leerder: Kuns somme!!

16 Onderwyser B: Nou wat noem ons kuns somme waar ons die prentjies gaan teken?

17 Leerder: **Storiesomme!** (ROL, WT)

18 Onderwyser B: Het julle **lus** om vandag saam met my **storiesomme** te doen? (Onderwyser is
19 baie entoesiasies en kweek 'n positiewe houding by leerders) (ROMP, ROMS)

20 Leerders: Ja!!!

21 Onderwyser B: Voordat ek die boekies uitdeel, **wie kan vir my sê uit hoeveel dele bestaan 'n**
22 **storiesom?** (ROL, ROMP, ROMT, WT)

23 Leerder: Uit twee dele.

24 Onderwyser B: Wat sê die **eerste deel van die storiesom vir 'n mens?** (ROMT)

25 Leerder: Dit vertel die storie...

26 Onderwyser B: En die **tweede deel?**

27 Leerder: 'n Vraag...(WT)

28 Onderwyser B: En wie kan vir my sê met watter woord begin die vraag gewoonlik?
29 H...(onderwyser **help** deur die eerste woord te begin sê) (ROMP)

30 Leerders: Hoeveel...(WT)

31 Onderwyser B: Hoeveel skape, beeste, wiele ens.

32 Onderwyser B: Ek gee vir jou jou **woordsomboekie**, skryf eers vir my jou naam. Terwyl ek
33 uitdeel, sê gou saam met my: **1, 2 buckle my shoe, 3, 4 knock on the door, 5, 6 pick up**
34 **sticks, 7, 8 someone's at the gate, 9, 10 a big fat hen** (Leerders sê die rympie saam met die
35 onderwyser en skryf gou hulle name op). Is julle reg? (WT, ROMP, ROMS)

36 Onderwyser B: Kom ons lees die lekker storie. Daar is 18...

37 Onderwyser B: **Stop gou, ons begin oor**, sit neer jou potlood en vat jou vinger en volg waar
38 ons lees. (ROMP)

39 Leerders lees: Daar is 18 skelms, die polisie vang 6 van die skelms. Die ander skelms
40 hardloop **weg**. **Hoeveel skelms het weggehardloop?** Sê gou vir juffrou waarom gaan die
41 storie? Gaan dit oor **skape**? (Onderwyser gebruik haar stem om woorde te beklemtoon)
42 (WT, ROMS, ROMP, ROL)

43 Leerders: Skelms! (ROL)

44 Onderwyser B: Nou wil juffrou hê, soek vir my die woordjie **skelms en sit 'n huisie om die**
45 **woord, dat jy mooi kan sien waar is hy**. Goed, die storie gaan oor **skelms**. Sê nou vir juffrou,
46 **hoeveel** skelms sê die storie is daar? (WT, ROMS, ROMT)

47 Leerders: 18...

48 Onderwyser B: Wat gaan jy nou met die **18** maak om die **18** te onthou? (ROL, ROMT,
49 ROMS)

50 Leerders: **Omkring die 18...**(ROMS, WT)

51 Onderwyser B: Kom ons lees nou weer...Almal saam: Daar is **18 skelms** (is dit nie skape
52 nie? beeste?) (ROL)

53 Leerders; Nee skape (ROL)

54 Onderwyser: **Hoeveel?**

55 Leerders 18...(ROL)

56 Onderwyser B; **Kom ons gaan aan...**die polisie **vang 6** van die skelms. (Wat gaan jy met die
57 **6** doen?) (Onderwyser beklemtoon weer die woord **vang** en hou die leerders se aandag
58 deur aksies te doen) (ROMS, WT)

59 Leerders: omkring die 6...(ROL, ROMT, ROMS)

60 Onderwyser B: So jy het nou al 2 **syfers** omkring...(WT, ROMS)

61 Onderwyser B: Die ander skelms hardloop **weg**. (Onderwyser beklemtoon die woord).
62 Hoeveel skelms het **weggehardloop?** (ROMS, WT)

63 Onderwyser B: Het die skelms **weggehardloop of bygekom?** (Beklemtoon die woorde en
64 beduie met haar hande) (ROMS)

65 Leerders: Weggehardloop...

66 Onderwyser B: So gaan hulle **meer word of minder** word? (Onderwyser beklemtoon die
67 woorde) (WT)

68 Leerders: minder...

69 Onderwyser B: **Ek wonder of jy nou weet**, gaan jy **plus of minus**? (Onderwyser plaas klem
70 op die twee woorde) (WT, ROES, ROEP)

71 Leerders: **Minus**...want dit word **minder**...(WT, ROL)

72 Onderwyser B: watter deeltjie van die storie was dit? (ROET)

73 Leerders: Die storie..

74 Onderwyser B: Nou kom ons by die **vraag**...kom ons lees weer, Hoeveel skelms het
75 **weggehardloop**? Sit gou weer 'n **huisie** om skelms..dis nie skape nie, nie beeste nie, nie
76 bokke nie, dis skelms...**Kom ons lees weer die vraag**; Hoeveel skelms het **weggehardloop**?
77 (Onderwyser beklemtoon weer die woord). (WT, ROMS, ROMT)

78 Onderwyser B: **Nou teken ons die prentjie**.. Lekker! Gaan jy vir my **20 skape teken**? (ROMS,
79 ROMT, ROEP, ROL)

80 Leerders: Nee!!!

81 Onderwyser B: wat gaan ons teken? (ROEP)

82 Leerders: Skelms...

83 Onderwyser B: **Hoeveel**? (ROET)

84 Leerders: 18..

85 Onderwyser B: **Teken sommer stokmannetjies**. Teken bo, want onder skryf ons die
86 **getallesin**...(Onderwyser beklemtoon weer die woord) (ROMS, WT)

87 Onderwyser B: Gou maak, vinnig teken...(Onderwyser loop tussen die leerders deur)
88 (ROEP)

89 Onderwyser B: Julle teken so mooi...pragtig julle...

90 Onderwyser B: **Ek gaan nou nie verder sê nie**, kyk vir **juffrou wat gebeur nou**? Hoeveel
91 hardloop weg? Kyk watter **getal** het jy omkring? Mooi kyk, hoeveel hardloop **weg**? Hoe vat
92 ons hulle weg? **Ons trek hulle... dood**...(Onderwyser beklemtoon hierdie woord) (ROMP,
93 ROMS, ROMT, WT)

94 Onderwyser B: Kyk nou of jy **self** die **getallesin** kan skryf. Hoeveel skelms was daar? Kyk
95 weer mooi by die storie... Is dit 'n **plus**? 'n **Minus**? Watter **bewerkingsteken** gaan jy gebruik?
96 (Onderwyser plaas klem op die woord) **Moenie sê nie...Probeer... Moenie sê nie... Tel** nou
97 hoeveel het **oorgebly**? Wat moet jy langs jou antwoord doen. Moenie vergeet om 'n skapie
98 te teken nie...(ROMP, WT, ROMS, ROMT, ROL, ROEP)

99 Leerders: Nee... skelms!!

100 Onderwyser B: Kyk of jy vandag die woord skelms kan skryf...soek die woordjie skelms in
101 jou storie...

102 Onderwyser B: (help 'n leerder) tel weer jou skelms, ek dink jy het te min skelms geteken,
103 kom probeer gou weer... Julle moet mooi tel...(ROEP, WT)

104 Onderwyser B: Dit lyk baie mooi. Staan gou op jou stoel en wys vir my wat jy geteken het.
105 (Onderwyser loop deur en kyk wat leerders gedoen het). (ROEP, ROET, ROES)

106 Onderwyser B: Nou, blaai gou om. Ons doen nog 'n storie. Sjou, dis darem lekker somme
107 die..

108 Onderwyser B: Almal lees gou saam.. Daar is 5 baba hondjies, gaan dit oor skelms?
109 (ROMP, ROMS, ROMT, ROL)

110 Leerders: Nee, hondjies.

111 Onderwyser B: Trek gou 'n huisie om hondjies...daar is 3 baba katjies, 4 goudvisse en 2
112 voeltjies (ROMS, WT)

113 Onderwyser B: Hande op, wie kan nou vir juffrou sê waaroor gaan die storie? (ROL)

114 Leerder: katte, honde, visse en voëls

115 Onderwyser B: Wie kan vir my een woord gee vir dit?

116 Leerders: Troeteldiere.. (Tema waarmee leerders besig is vir die week)

117 Onderwyser B: Lees saam met my, daar is 5 baba hondjies (omkring 5), 3 baba katjies
118 (omkring 3), 4 goudvisse (omkring...) en 2 voeltjies (omkring...). Wat was hierdie gedeelte?
119 (ROMS)

120 Leerders: Die storie...

121 Onderwyser B: Wat gaan ons nou lees?

122 Leerders: Die vraag...

123 Onderwyser B: Kyk vir my wat is die vraag woordjie? (WT)

124 Leerders: Hoeveel...(WT)

125 Onderwyser B: Hoeveel diere is daar altesaam? (Onderwyser beklemtoon die woord
126 altesaam). Sit diere in 'n huisie. ALTESAAM. Word dit minder of raak dit meer? Nou gaan
127 ek niks sê nie. Ek gaan kyk of jy self die getaltesin kan skryf? Kyk na al die syfers wat jy
128 omkring het...(WT, ROMS, ROMP, ROMT)

129 Onderwyser B: Onthou om eers die prentjie te teken...Skies!!!! Amper vergeet juffrou van die
130 lekker kuns deel...(ROES, ROMS)

131 Onderwyser B: Teken sommer ovaal lyfies vir die hondjies, 'n ovaal is mos horisontaal. Dit is
132 hulle lyfies. 5 Hondjies. (Onderwyser wys vir 'n leerder wat is horisontaal en loop deur om te
133 kyk of leerders reg teken). Hoeveel katjies? 3...(WT, ROES, ROEP)

- 134 Onderwyser B: Teken gou al die diertjies.. ek het amper vergeet van al die diertjies wat ons
135 moet teken en dis die lekker deel van storiesomme. Ag teken sommer maklike prentjies.
136 Gou maak...as jy klaar is wil ek sien wat het jy gedoen om te wys altesaam (onderwyser
137 maak 'n groot sirkel met haar hande..) sit 'n groot hokkie om al daardie diertjies...maak hulle
138 saam. (Onderwyser loop deur en help leerders wat sukkel). Het julle dit **altesaam** geteken?
139 Maak hulle vas...(WT, ROMS)
- 140 Onderwyser B: Pragtig... en dan skryf jy vir juffrou 'n **getallesin** en dan skryf jy die woordjie
141 diere by die antwoord...(WT)
- 142 Onderwyser B: **Waar gaan ons begin tel** om die **antwoord** te kry? (WT, ROMS)
- 143 Onderwyser B: **Hoekom het jy by 5 begin tel? Tel gou vir juffrou 3 aan. Tel almal aan...**(WT,
144 ROMS, ROMT)
- 145 Leerders: 14 skape..(ROL)
- 146 Leerders: Nee!! Diere!!

Addendum E

Verbatim transkripsies van Onderwyser B se individuele onderhoud na haar wiskundeles

1 **Individuele onderhoud met onderwyser B NA die les.**

2 **Het die les wat u beplan het verloop soos u wou?**

3 Onderwyser B: Ja behalwe dat ek my vinger met die papier gesny het, en die leerders was
4 verontwaardig oor die bloed op die woordsomboekies. Maar dit was 'n lekker les. (ROET)

5 **Het u gedurende die les veranderinge aan die les gebring/ aanpassings gemaak?**

6 Onderwyser B: Ja ek dink tog met jare se ondervinding, het ek geleer wanneer om woorde
7 te herhaal en beklemtoon, waaraan ek nie noodwendig voor die tyd aan gedink het
8 nie.(ROEP ROES WT)

9 **Het die leerders die uitkomstes bereik wat hulle moes?**

10 Onderwyser B:Ja ek dink so. (ROEP ROET)

11 **Hoe sal u die les aanpas in die toekoms of sal u dit netso hou?**

12 Onderwyser B: Ek dink om dit met die rekenaar/laptop realisties en kleurvol te kan aanbied.
13 Bv dat iets bv die krokodil werklik die bokkies/ skape opvreet en dat hulle kan sien dit word
14 minder. (ROES)

15 **En sonder tegnologie? Sê nou maar u moet die more weer aanbied, sal u die les dan
16 verander/ aanpas?**

17 Onderwyser B: Nee, ek dink nie so nie. Ek doen dit gewoonlik so. (ROET)

18 **Het die leerders nuwe wiskundetaal aangeleer?**

19 Onderwyser B: Ja. Ons het 'n storieprobleem wat ons moes oplos. 2 dele, 'n storie / vraag/
20 vraagwoord. Hoeveel? Wat bly oor? Teken die probleem. Getalsin (som) en antwoordsin.
21 (ROES ROET WT)

Addendum F

Verklaring van die taalversorger: Isabel Claasen

VERKLARING

Ek verklaar hiermee dat ek,

Isabel M. Claassen (APBVert(SAVI)),

voltydse vryskutvertaler, taalversorger/redigeerder en taalkonsultant

van

Lawsonlaan 1367, Waverley, Pretoria
(tel. 012 332 2040; selfoon 082 701 7922)

en

geakkrediteerde lid (No. 1000583) van die Suid-Afrikaanse Vertalersinstituut (SAVI)

die taalversorging* gedoen het van die M-verhandeling getiteld

Graad 1-onderwysers se persepsies oor die rol van metakognisie en wiskundetaal tydens die onderrig en leer van wiskunde

wat aan my voorgelê is deur

Gerda Regenass

Selfoon: 072 769 2269

E-posadres: Gerda Regenass <gerdaregenass@gmail.com>

Datum afgehandel: 26-10-2014

****Neem asseblief kennis dat die taalversorger geen verantwoordelikheid neem vir die korrektheid van stellings of argumente in die betrokke dokument, of vir veranderinge wat na afhandeling van die taalversorging aangebring is nie. Let ook daarop dat inhoudsredigering nie deel uitmaak van die taalversorger se taak nie en dat dit inderdaad oneties is.***