DIE EFFEK VAN 'N MULTIMEDIA DIGITALE BOEKSKYFPROGRAM (DBS) OP DIE LEES-, SPEL- EN WISKUNDIGE VAARDIGHEDE VAN LEERDERS IN DIE GRONDSLAGFASE

AUDREY KLOPPER

HOD, VDO (Preprimêre Onderwys), BEd (Opvoedkundige Sielkunde), MEd

(Didaktiese Opvoedkunde)

Proefskrif voorgelê vir die graad *Philosophiae Doctor* in Leer en Onderrig aan die Noordwes-Universiteit (Potchefstroomkampus)

Promotor: Prof. C.Nel

Medepromotor: Prof. H.J. Steyn

September 2008

Potchefstroomkampus

"...omdat die Here jou God jou met 'n goeie oes geseën en alles wat jy aangepak het, voorspoedig gemaak het."

Deuteronomium 16:15.

Aan Hom al die eer!

BEDANKINGS

Dit is met groot dankbaarheid dat ek die volgende persone en instansies uitsonder sonder wie hierdie studie nie moontlik sou wees nie:

- Prof. C. Nel vir haar uiters bekwame en professionele leiding.
- Prof. H.J. Steyn vir sy waardevolle insette as medepromotor.
- Die Fakulteit Opvoedingswetenskappe vir finansiële ondersteuning.
- Dr. S.M. Ellis van Statistiese Konsultasiediens van die Noordwes-Universiteit vir hulp met die ontleding van statistiese data.
- Meyer Klopper vir hulp en bystand met die vervaardiging van die DVD-reekse.
- Mamma vir die hulp met die afneem van die diagnostiese leestoetse en 30 jaar se grondslagfase-ervaring waarby ek dwarsdeur my onderwysloopbaan kon baat.
- Natie Klopper vir die rol van Floris wat jy so oortuigend vertolk het.
- Prof. M.C.A. Seyffert vir die taalversorging.
- Prof. C.J.H. Lessing vir die nasien van die bronnelys.
- Irmela Kellerman vir die grafiese illustrasies op die DVD's.
- Rinske Vreken vir grafiese versorging.
- My kollegas vir lojaliteit, aanmoediging en ondersteuning.
- Dinah, dankie dat jy die huis en gesin versorg het wanneer ek voor die boeke moes wees.
- My man, Natie en ons seuns, Natie, Meyer en André - dankie vir die wonderlikste gesin op aarde wat my heelpad gedra het.
- My ouers, familie en skoonfamilie - dankie vir jul begrip, liefde en ondersteuning deur al die jare waarin ek 'n huishouding, werk en studies moes kombineer.
- My Hemelse Vader, deur wie ALLE dinge moontlik is, vir die krag en gesondheid om te kon volhard tot die einde.

OPSOMMING

Sleutelwoorde: Multimedialeer, inligting- en kommunikasietegnologie (IKT), grondslagfase, DVD, onderrigleer, e-leer, lees-, spel- en wiskundige vaardighede.

Politici en opvoedkundiges is bekommerd oor die vlak van geletterdheid en gesyferdheid van leerders in Suid-Afrikaanse skole. Daar heers toenemende druk op onderwysers om lees- skryf- en wiskundige vaardighede (die sogenaamde "3 R's", naamlik "reading", "writing" en "arithmetic") effektief te onderrig. Dit is noodsaaklik dat effektiewe onderrig van geletterdheid en gesyferdheid in die grondslagfase begin, waar die basis waarop meer gevorderde geletterdheid- en gesyferdheidvaardighede voortbou, gelê behoort te word.

Die doel van hierdie studie was om te bepaal of die ontwikkeling en implementering van multimedia-leer en ondersteuningsmateriaal (LOSM) deur middel van die digitale boekskyfprogram (DBS) 'n bydrae sal lewer tot die effektiewe fasilitering van lees-, spel- en wiskundige vaardighede.

'n Positivistiese navorsingsparadigma het as grondslag van hierdie studie gedien. 'n Literatuurstudie is gedoen ten einde te bepaal hoe multimedia as LOSM gebruik kan word om lees-, spel- en wiskundige vaardighede van grondslagfaseleerders te bevorder. Kwantitatiewe navorsing is onderneem, waarin veranderlikes gekontroleer en gestandaardiseerde prosedures en meetinstrumente gebruik is om data te versamel. Statistiese tegnieke is ook gebruik om ingesamelde data te analiseer en gevolgtrekkings te maak. 'n Kwasi-eksperimentele voortoets-natoets kontrolegroep-ontwerp is gebruik, waar leerders oor 'n tydperk van vier maande onderskeidelik aan die tradisionele onderrigleerbenadering (kontrolegroep) en intervensie met behulp van die DBS as multimedia LOSM (eksperimentele groep) blootgestel is, sodat die effek van die DBS getoets kon word.

Die resultate van hierdie studie het daarop gedui dat die integrering van die DBS-program, as multimediavorm van LOSM, die fasilitering van lees-, spel- en wiskundige vaardighede effektief ondersteun. Die voorgestelde model verskaf duidelike riglyne vir die ontwikkeling en integrering van 'n multimedia-leer-en-ondersteuningsprogram om lees-, spel- en wiskundige vaardighede van grondslagfase effektief te fasiliteer.

ABSTRACT

Key words: Multimedia learning, Information and communication technology (ICT), foundation phase, DVD, teaching, learning, e-learning, reading-, spelling- and mathematical skills.

Politicians and educators are concerned about the level of literacy and numeracy skills of learners in South-African schools. Educators are experiencing increased pressure to teach reading-, writing- and mathematical skills effectively (the so called 3 R's, namely reading, writing and arithmetic). It is imperative that the effective teaching of numeracy and literacy should commence in the foundation phase, where the basis for more advanced skills should be established.

The purpose of this study was to establish whether the development and implementation of multimedia learning and teaching support material (LTSM) by means of a digital book disc programme (DBD) would contribute to effective facilitation of reading-, spelling- and mathematical skills.

A positivist research paradigm served as the foundation for this study. A literature study was undertaken to establish how multimedia can be used as LTSM to improve reading, spelling and mathematical skills of foundation phase learners. Quantitative research was done wherein the variables were controlled and standardised procedures and measuring instruments were used to collect data. Statistical techniques were also used to analyse the collected data and draw conclusions. 'n Quasi-experimental pre-test post-test control group-design was used over a four month period, in which learners were exposed respectively to traditional teaching on the one hand (control group) and intervention by means of exposure to the DBD-multimedia programme (experimental group) on the other hand, in order to test the effect of the DBD.

The results of this study indicated that the integration of the DBD programme, as a form of multimedia LTSM, effectively supports the facilitation of reading-, spelling- and writing skills. The proposed model indicates clear guidelines for the development and integration of a multimedia teaching and learning support programme to enhance the effective facilitation of reading-, spelling- and mathematical skills in the foundation phase.

INHOUDSOPGAWE

BEDANKINGS III
OPSOMMING IV
ABSTRACT V
INHOUDSOPGAWE VI
LYS VAN TABELLE XIV
LYS VAN FIGURE XVI
LYS VAN FIGURE XVI
BYLAES XIX
HOOFSTUK 1: INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING 1
1.1 Inleiding 1
1.2 Literatuuroorsig 2
1.3 Probleemstelling 6
1.4 Navorsingsdoelstelling en hipotese 7
1.5 Navorsingsmetode 8
1.5.1 Literatuurstudie 8
1.5.2 Empiriese Ondersoek 8
1.5.2.1 Navorsingsparadigma 8
1.5.2.2 Navorsingsontwerp 8
1.5.2.3 Populasie en proefpersone 9
1.5.2.4 Meetinstrumente 9
1.5.2.5 Data-insamelingsprosedure 9
1.5.2.6 Data-analise 10
1.5.2.7 Intervensie 11
1.6 Begripsverklarings en definisies 11
1.6.1 Grondslagfase 11
1.6.2 E-leer 11
1.6.3 Mobiele leer 12
1.6.4 DVD 12
1.6.5 DBS 12
1.6.6 IKT 14
1.6.6.1 IKT-variante 15
1.6.6.2 IKT-bronne 15

1.7 Etiese aspekte 15
1.8 Hoofstukindeling 16
1.9 Bydrae van die studie 16
HOOFSTUK 2: TEORETIESE BEGRONDING VAN DIE STUDIE 17
2.1 Inleiding 17
2.2 Leerteorieë 18
2.2.1 Behaviorisme 19
2.2.1.1 Vorme van behaviorisme 20
2.2.1.2 Sleutelbeginsels van behaviorisme 22
2.2.1.3 Sterk punte van behaviorisme 23
2.2.1.4 Beperkinge van behaviorisme 24
2.2.1.5 Behaviorisme en multimedialeer 26
2.2.2 Die kognitiewe leerteorie 27
2.2.2.1 Die inligtingverwerkingsmodel 28
2.2.2.1.1 Verwerking in dubbelkanale 31
2.2.2.1.2 Vlakke van inligtingverwerking 34
2.2.2.1.3 Sterk punte van die kognitiewe leerteorie en inligtingsverwerkingsmodel 34
2.2.2.1.4 Beperkinge van die kognitiewe leerteorie en inligtingsverwerkingmodel 37
2.2.2.1.5 Inligtingverwerking en multimedia 38
2.2.3 Konstruktivisme 39
2.2.3.1 Vorme van konstruktivisme 40
2.2.3.2 Sleutelbeginsels van konstruktivisme 45
2.2.3.3 Sterk punte van konstruktivisme 46
2.2.3.4 Beperkinge van konstruktivisme 48
2.2.3.5 Konstruktivisme en multimedialeer 48
2.3 Samevatting 56
HOOFSTUK 3: LEES-, SPEL- EN WISKUNDIGE VAARDIGHEDE IN DIE GRONDSLAGFASE 58
3.1 Inleiding 58
3.2 Geletterdheid as leerprogram in die grondslagfase 59
3.2.1 Die begrip geletterdheid 61
3.2.2 Doel van die geletterdheidleerprogram 61
3.2.3 Uitkomste vir geletterdheid 62
3.3 Lees- en spelonderrig in die grondslagfase 64
3.3.1 Teorieë ten grondslag van lees- en spelonderrig 64
3.3.1.1 Dele-na-die geheelteorie/ "Bottom-up" 64

3.3.1.1.1 Die alfabetmetode 65
3.3.1.1.2 Die klankmetode 66
3.3.1.2 Geheel-na-deleteorie/ "Top-down" 66
3.3.1.2.1 Die globale metode 67
3.3.1.2.2 Die literatuurgebaseerde metode 67
3.3.1.3 Die interaktiewe lees- of sinteties-analitiese teorie 69
3.3.1.4 Die transaksionele leesteorie 70
3.3.2 Onderrigleerbenaderings ten grondslag van lees en spelling 72
3.3.2.1 Die geïntegreerde heeltaalbenadering 72
3.3.2.2 Die taalervaringsbenadering 75
3.3.2.3 Die gebalanseerde benadering (eklektiese benadering) 77
3.3.3 Fases in lees- en spelontwikkeling 77
3.3.3.1 Fases in leesontwikkeling 78
3.3.3.2 Fases in spelontwikkeling 79
3.3.4 Tipiese lees- en spelprobleme 82
3.3.5 Komponente van lees en spel 84
3.3.5.1 Fonologiese bewustheid, fonemiese bewustheid, fonetiek en klankleer 84
3.3.5.2 Vlotlees 88
3.3.5.3 Leesbegrip 89
3.3.5.4 Woordherkenning 90
3.3.6 Onderrig- en leerstrategieë wat lees en spelling ondersteun. 94
3.3.6.1 Direkte lees- en spelonderrig 94
3.3.6.2 Daaglikse lees- en skryfoefeninge 95
3.3.6.3 Gemodelleerde skryfaktiwiteite 95
3.3.6.4 Selfstandige lees- en mondelinge taalaktiwiteite 97
3.3.6.5 Begeleide lees 97
3.3.6.6 Voorlees 98
3.3.6.7 Integrering van multimedia-LOSM 99
3.3.7 Aspekte wat onderrigleer van lees en spel sal ondersteun 100
3.3.7.1 Motivering en positiewe houdings 100
3.3.7.2 Bewustheid van teks en gedrukte leesmateriaal 101
3.3.7.3 Gedigte, liedjies en dramatisering 101
3.3.7.4 Assessering 101
3.3.7.5 Pretleer 102
3.4 Gesyferdheid as leerprogram in die grondslagfase 103
3.4.1 Die begrip 'gesyferdheid' 103
3.4.2 Doel van die gesyferdheidleerprogram 104

3.4.3 Uitkomste vir gesyferdheid 105
3.5 Wiskunde-onderrig in die grondslagfase 108
3.5.1 Teorieë ten grondslag van gesyferdheid 108
3.5.1.1 Dele-na-geheelteorie "Bottom-up" 109
3.5.1.1.1 Behaviorisme 109
3.5.1.1.2 Sosiaal-kognitiewe teorie 111
3.5.1.1.3 Inligtingverwerkingsteorie 112
3.5.1.2 Geheel-na-deleteorie ("Top-down") 112
3.5.1.2.1 Konstruktivisme 113
3.5.2 Onderrigleerbenaderings ten opsigte van gesyferdheid 116
3.5.2.1 Tradisionele benadering 116
3.5.2.2 Uitkomsgebaseerde benadering 117
3.5.2.3 Leerdergesentreerde benadering 118
3.5.2.4 Probleemgesentreerde benadering 120
3.5.2.5 Geïntegreerde benadering 121
3.5.3 Fases in die ontwikkeling van wiskundige vaardighede 122
3.5.4 Tipiese probleme ten opsigte van wiskunde 124
3.5.5 Komponente van wiskundevaardigheid 126
3.5.5.1 Getalbegrip 127
3.5.5.2 Probleemoplossing 128
3.5.5.3 Bewerkings 130
3.5.5.4 Hoë-ordedenkvaardighede 131
3.5.6 Onderrig- en leerstrategieë tydens wiskunde-onderrigleer 132
3.5.6.1 Direkte onderrig 132
3.5.6.2 Drilwerk en oefening ("Drill and practice") 133
3.5.6.3 Stel van uitdagende probleme 134
3.5.6.4 Redenering en besprekings 135
3.5.6.5 Voorstelling 136
3.5.6.6 Integrering van multimedia-LOSM 137
3.5.7 Aspekte wat onderrigleer van wiskunde ondersteun 139
3.5.7.1 Motivering en positiewe houdings 139
3.5.7.2 Deurlopende assessering 139
3.5.7.3 Hoë verwagtinge 140
3.5.7.4 Variasie in onderrigleermetodes 141
3.5.7.5 Pretleer/"Edutainment" 142
3.6 Samevatting 142

HOOFSTUK 4: DIE INTEGRERING VAN IKT EN MULTIMEDIA IN ONDERRIGLEER 144

4.1 Inleiding 144
4.2 Integrering van IKT en multimedia-LOSM 145
4.2.1 Uitdagings ten opsigte van integrering van IKT en multimedia-LOSM in Suid-Afrikaanse skole 145
4.2.2 Struikelblokke vir die integrering van IKT in die grondslagfase 146
4.2.2.1 Befondsing en infrastruktuur 146
4.2.2.2 Kognitiewe denkvlak van die grondslagfaseleerder 147
4.2.2.3 Houdings en oortuiginge van die onderwyser 148
4.2.2.4 Houdings van die grondslagfaseleerder 148
4.2.3 IKT, multimedia-LOSM en uitkomsgebaseerde onderrig 149
4.2.4 Voordele van IKT en multimedia-LOSM 151
4.2.4.1 Voordele vir die onderwyser 151
4.2.4.2 Voordele vir leerders 152
4.3 Die ontwerp van multimedia-LOSM 156
4.3.1 'n Definisie van multimedialeer 156
4.3.2 Benaderings tot multimedia-ontwerp 157
4.3.2.1 Tegnologiegesentreerde benadering 157
4.3.2.2 Leerdergesentreerde benadering 157
4.3.3 Beginsels vir multimedia-ontwerp 158
4.3.3.1 Multimediabeginsel (verbale en visuele multi-voorstelling) 158
4.3.3.2 Kontiguïteitsbeginsel 159
4.3.3.3 Koherensiebeginsel (samehang) 159
4.3.3.4 Modaliteitsbeginsel 160
4.3.3.5 Oorbodigheidsbeginsel 160
4.3.3.6 Individualiseringsbeginsel 160
4.3.3.7 Personifikasiebeginsel 161
4.3.3.8 Aandagafleibaarheidsbeginsel 162
4.3.3.9 Voorafopleidingsbeginsel 162
4.3.3.10 Verduidelikingsbeginsel ('Signalling principle') 162
4.3.3.11 Segmenteringsbeginsel ('Chunking') 163
4.3.3.12 Pasaangee ('Pacing principle') 163
4.4 DVD-programme as multimedia-LOSM 164
4.4.1 Voordele van DVD's 164
4.4.1.1 Voordele ten opsigte van tegniese aspekte 164
4.4.1.2 Voordele ten opsigte van organisatoriese aspekte 166

4.4.2 Kriteria waaraan DVD's as LOSM moet voldoen 166
4.4.2.1 Tegniese en organisatoriese aspekte 166
4.4.2.2 Die leeromgewing 168
4.5 Gevolgtrekking 168
HOOFSTUK 5: METODE VAN NAVORSING 170
5.1 Inleiding 170
5.2 Literatuurstudie 170
5.3 Empiriese ondersoek 170
5.3.1 Navorsingsparadigma 170
5.3.2 Navorsingsontwerp 171
5.3.3 Populasie en proefpersone 172
5.3.4 Meetinstrumente 173
5.3.4.1 Kriteriumverwante diagnostiese leestoets 174
5.3.4.2 ESSI-gegradeerde lees- en speltoets 174
5.3.4.3 VASSI-gegradeerde toets (Wiskunde) 175
5.3.5 Data-insamelingsprosedure 175
5.3.6 Data-analise 178
5.3.6.1 Staneges 178
5.3.6.2 Persentielrange 179
5.4 Intervensie 182
5.4.1 Intervensie-ontwerp 182
5.4.2 Data-insamelingstegnieke 183
5.4.2.1 Waarnemings 183
5.4.2.2 Onderhoude met onderwyseresse 184
5.4.3 Data-insamelingsprosedure 190
5.4.4 Data-analise 190
5.5 Etiese aspekte 191
5.6 Samevatting 192
HOOFSTUK 6: RESULTATE EN BESPREKING 193
6.1 Doel van die empiriese ondersoek 193
6.2 Beskrywende statistiek 193
6.3 Effek van die DBS op lees 195
6.3.1 Voortoets ten opsigte van lees 195
6.3.2 Binnegroepvergelyking ten opsigte van lees 198
6.3.3 Tussengroepvergelyking ten opsigte van lees 202
6.3.4 Diagnostiese lees 205

6.3.4.1 Diagnostiese lees: Voortoets 205
6.3.4.2 Diagnostiese lees: Binnegroepvergelyking 207
6.3.4.3 Diagnostiese lees: Tussengroepvergelyking na intervensie 220
6.4 Effek van die DBS op spelling 227
6.4.1 Voortoets ten opsigte van spelling 227
6.4.2 Binnegroepvergelyking ten opsigte van spelling (staneges) 229
6.4.3 Tussengroepvergelyking na intervensie ten opsigte van spelling 232
6.5 Effek van die DBS op wiskunde 234
6.5.1 Voortoets ten opsigte van wiskunde 234
6.5.2 Binnegroepvergelyking ten opsigte van wiskunde 236
6.5.3 Tussengroepvergelyking ten opsigte van wiskunde na intervensie 239
6.6 Kwalitatiewe analises tydens intervensie 241
6.6.1 Waarnemings 241
6.6.2 Onderhoude 250
6.7 Samevatting 251
HOOFSTUK 7: 'N LEERONDERSTEUNENDE TEMATIES-GEORGANISEERDE MULTIMEDIAPROGRAM 253
7.1 Inleiding 253
7.2 Ontwikkeling, vervaardiging en samestelling van die DBS 255
7.2.1 Tegniese aspekte 255
7.2.2 Organisatoriese aspekte 256
7.2.2.1 Keuse-items 256
7.2.2.2 Tematiese reekse 258
7.2.2.3 Draaiboek 258
7.2.2.4 Interaktiewe karakters 258
7.2.2.5 Video en animasie 259
7.2.3 Die onderwyser as organiseerder en bestuurder van die leerproses 260
7.3 Vaardighede waarop die DBS gefokus het 260
7.3.1 Lees 261
7.3.1.1 Komponente van lees 261
7.3.1.2 Aspekte wat gebruik is om leesvaardighede te ondersteun 264
7.3.2 Spelling 268
7.3.2.1 Komponente van spelling 269
7.3.2.2 Aspekte wat gebruik is om spelling te fasiliteer 269
7.3.3 Wiskunde 274
7.3.3.1 Wiskundige komponente wat met die DBS gefasiliteer is 275
7.3.3.2 Aspekte wat gebruik is om wiskunde te fasiliteer 276

7.4 Onderrigleerbeginsels wat toegepas is om lees, spelling en wiskunde te fasiliteer 279
7.5 Multimedia-beginsels wat tydens ontwikkeling van DBS toegepas is 283
HOOFSTUK 8: GEVOLGTREKKINGS EN AANBEVELINGS VIR VERDERE NAVORSING 286
8.1 Inleiding 286
8.2 Samevatting 286
8.2.1 Agtergrond 286
8.2.2 Die doel van die studie 287
8.2.3 Literatuuroorsig 288
8.2.4 Empiriese studie 290
8.3 Gevolgtrekking 293
8.4 Leemtes in die navorsing 293
8.5 Aanbevelings 295
8.5.1 Aanbevelings ten opsigte van die onderwysers 295
8.5.2 Aanbevelings ten opsigte van die gebruik van die DBS 295
8.6 Aspekte wat verdere navorsing regverdig 296
8.7 Ten slotte 297
BRONNELYS 299
BYLAES 318

LYS VAN TABELLE

TABEL 2.1	'N VERGELYKING VAN DIE BEHAVIORISTIESE, KOGNITIEWE EN KONSTRUKTIVISTIESE BENADERINGS TOT MULTIMEDIALEER:	53
TABEL 3.1	VERGELYKING VAN DIE LEESBENADERINGS IN DIE GRONDSLAGFASE	71
TABEL 3.2	DIE OOREENKOMSTE EN VERSKILLE TUSSEN DIE GEÏNTEGREERDE HEELTAALBENADERING EN DIE TAALERVARINGSBENADERING	76
TABEL 3.3	FASES VAN KOGNITIEWE ONTWIKKELING VOLGENS PIAGET	123
TABEL 5.1	KWASI-EKSPERIMENTELE VOOR-NATOETSKONTROLEGROEP-ONTWERP	171
TABEL 5.2	BESKRYWENDE STATISTIEK VAN DIE AANVANKLIKE STUDIEPOPULASIE	173
TABEL 5.3	PERSENTIELOMVANG EN BESKRYWING VAN STANEGESKAAL	179
TABEL 5.4	WAARNEMINGSPROTOKOL VIR WAARNEMINGSESSIES	183
TABEL 5.5	WAARNEMINGSPROTOKOL VIR EERSTE ONDERHOUD MET ONDERWYSERESSE	185
TABEL 5.6	PROTOKOL VIR SEMIGESTRUKTUREERDE ONDERHOUD NA AFLOOP VAN DIE PROGRAM	186
TABEL 6.1	BESKRYWENDE STATISTIEK VAN DIE AANVANKLIKE STUDIEPOPULASIE	193
TABEL 6.2	BESKRYWENDE STATISTIEK VAN DIE UITEINDELIKE STUDIEPOPULASIE	194
TABEL 6.3	BESKRYWENDE STATISTIEK VAN DIE GESLAG VAN DIE STUDIEPOPULASIE	194
TABEL 6.4	BESKRYWENDE STATISTIEK VAN DIE OUDERDOM VAN DIE STUDIEPOPULASIE	195
TABEL 6.5	VOORTOETSE TEN OPSIGTE VAN LEES	197
TABEL 6.6	BINNEGROEPVERGELYKING TEN OPSIGTE VAN LEES	199

TABEL 6.7 TUSSENGROEPVERSKILLE NA INTERVENSIE TEN OPSIGTE VAN LEES 204
TABEL 6.8 DIAGNOSTIESE VOORTOETS 207
TABEL 6.9 DIAGNOSTIESE LEES: BINNEGROEPVERGELYKING 209
TABEL 6.10 DIAGNOSTIESE LEES: TUSSENGROEPVERGELYKING 226
TABEL 6.11 VOORTOETSE TEN OPSIGTE VAN SPELLING 228
TABEL 6.12 BINNEGROEPVERGELYKING TEN OPSIGTE VAN SPELLING 230
TABEL 6.13 TUSSENGROEPVERGELYKING TEN OPSIGTE VAN SPELLING 234
TABEL 6.14 VOORTOETSE (T-TOETSE) TEN OPSIGTE VAN WISKUNDE 235
TABEL 6.15 BINNEGROEPVERGELYKING TEN OPSIGTE VAN WISKUNDE 237
TABEL 6.16 TUSSENGROEPVERGELYKING TEN OPSIGTE VAN WISKUNDE 241

LYS VAN FIGURE

FIGUUR 1.1	VERANDERDE AARD VAN KOMMUNIKASIE DEUR DIE EEUE (STEYN, 2007:2)	13
FIGUUR 2.1:	DIE STRUKTUUR VAN INLIGTINGVERWERKING IN DIE GEHEUESTELSEL	29
FIGUUR 2.2:	DIE OUDITIEWE/VERBALE KANAAL IN 'N KOGITIEWE TEORIE VAN MULTIMEDIALEER (MAYER, 2003:129).	32
FIGUUR 3.1	INTEGRASIE BINNE DIE DRIE LEERPROGRAMME OOR DIE AGT LEERAREAS HEEN	60
FIGUUR 3.2	UITKOMSTE VIR GELETTERDHEID SOOS VOORGESTEL DEUR DIE ONDERWYSDEPARTEMENT	62
FIGUUR 3.3	DELE-NA-DIE GEHEELTEORIE VAN LEES (SINTETIESE TEORIE)	65
FIGUUR 3.4	UITKOMSTE VIR GESYFERDHEID SOOS VOORGESTEL DEUR DIE DEPARTEMENT VAN ONDERWYS.	105
FIGUUR 6.1	VERGELYKING VAN BESTE EN SWAKSTE LEESPRESTASIE	198
FIGUUR 6.2	BINNEGROEPVERGELYKING TEN OPSIGTE VAN LEES (STANEGES): GRAAD 1	200
FIGUUR 6.3	BINNEGROEPVERGELYKING TEN OPSIGTE VAN LEES (STANEGES): GRAAD 2	201
FIGUUR 6.4	BINNEGROEPVERGELYKING TEN OPSIGTE VAN LEES (STANEGES): GRAAD 3	202
FIGUUR 6.5	PROBLEME MET LEESBEGRIP	210
FIGUUR 6.6	PROBLEME MET KLANK VAN WOORDE	211
FIGUUR 6.7	PROBLEME MET WEGLAAT VAN WOORDE	212
FIGUUR 6.8	PROBLEME MET HERHALING VAN WOORDE	213
FIGUUR 6.9	INVOEGING VAN WOORDE	214
FIGUUR 6.10	OMKERINGS	215
FIGUUR 6.11	SWAK LEESSPOED	216
FIGUUR 6.12	SWAK WOORDHERKENNING	217
FIGUUR 6.13	IGNOREER LEESTEKENS	218

FIGUUR 6.14 SWAK KLANKHERKENNING 219
FIGUUR 6.15 VERVANGING VAN WOORDE 220
FIGUUR 6.16 VERGELYKING VAN BESTE EN SWAKSTE PRESTASIE IN SPELLING (STANEGES) 229
FIGUUR 6.17 BINNEGROEPVERGELYKING TEN OPSIGTE VAN SPELLING (STANEGES): GRAAD 1 230
FIGUUR 6.18 BINNEGROEPVERGELYKING TEN OPSIGTE VAN SPELLING (STANEGES): GRAAD 2 231
FIGUUR 6.19 BINNEGROEPVERGELYKING TEN OPSIGTE VAN SPELLING (STANEGES): GRAAD 3 232
FIGUUR 6.20 VERGELYKING VAN BESTE EN SWAKSTE PRESTASIE IN WISKUNDE 236
FIGUUR 6.21 BINNEGROEPVERGELYKING TEN OPSIGTE VAN WISKUNDE: GRAAD 1 238
FIGUUR 6.22 BINNEGROEPVERGELYKING TEN OPSIGTE VAN WISKUNDE: GRAAD 2 239
FIGUUR 7.1 DBS-MULTIMEDIAPROGRAM AS LEER- EN ONDERRIGSTEUNMATERIAAL (LOSM) 254
FIGUUR 7.2 KEUSELYS VIR DIE TEMA "MIELIES"- P. 1 257
FIGUUR 7.3 KEUSELYS VIR DIE TEMA "MIELIES"- P. 2 257
FIGUUR 7.4 KEUSELYS VIR DIE TEMA "MIELIES"- P. 3 257
FIGUUR 7.5 DIE INTERAKTIEWE KARAKTERS, FLORIS, FRANSINA EN BLOMMETJIE SING EN DRAMATISEER DIE KALFIEWALS TYDENS DIE TEMA "MELK" 259
FIGUUR 7.6 ANIMASIE VAN DIE LIEDJIE "DIE HARTSEER KROKODIL" TYDENS DIE TEMA "SY EN LEER" 260
FIGUUR 7.7 'N UITTREKSEL UIT 'N STORIE OM TE ILLUSTREER HOE WOORD-HERKENNING MET BEHULP VAN DIE DBS GEFASILITEER IS. 263
FIGUUR 7.8 FASILITERING VAN LEESBEGRIP DEUR MIDDEL VAN VRAE UIT DIE STORIE. 264
FIGUUR 7.9 INSETSELS UIT 'N STORIE WAT AS LEESMATERIAAL GEBRUIK IS. 265
FIGUUR 7.10 VOORBEELD VAN 'N LIEDJIE AS LEESMATERIAAL 266

FIGUUR 7.11 VOORBEELD VAN 'N VERSIE AS LEESMATERIAAL 267
FIGUUR 7.12 INSETSELS UIT DIE INLIGTINGSTUK OOR SUIWEL/MELK..... 268
FIGUUR 7.13 LEERDERS LEES WOORDE UIT DIE LEESSTUK WAT GEBRUIK WORD OM SEKERE SPELREËLS TE VERDUIDELIK 270
FIGUUR 7.14 DIE SPELREËL WORD NA AANLEIDING VAN DIE GELESE WOORD VERDUIDELIK 270
FIGUUR 7.15 WOORDE WAT OP SOORTGELYKE WYSE GESPEL WORD, WORD DEUR MIDDEL VAN DIE DBS INGESKERP EN UITGELIG 271
FIGUUR 7.16 INOEFENING VAN DIE "NG"-KLANK 271
FIGUUR 7.17 INSKERPING VAN DIE "NG"-KLANK DEUR SOORTGELYKE WOORDE 272
FIGUUR 7.18 SPELOEFENING WAAR LEERDERS DIE KORREKTE KLANK MOET INVUL 273
FIGUUR 7.19 SELFASSESSERING VAN SPELWOORDE VERSTERK DIE LEERPROSES 273
FIGUUR 7.20 SELFASSESSERING VAN SPELWOORDE DEUR MIDDEL VAN 'N INVULOEFENING 274
FIGUUR 7.21 VOORSTELLING VAN 'N TEMAVERWANTE WOORDPROBLEEM 276
FIGUUR 7.22 VERDUIDELIKING VAN 'N TEMAVERWANTE WOORDPROBLEEM 277
FIGUUR 7.23 METING VAN TYD WORD AAN LEERDERS VERDUIDELIK..... 278
FIGUUR 7.24 'N VOORBEELD VAN LEERDERS WAT AKTIEF BESIG IS MET DIE DBS 279
FIGUUR 7.25 FASILITERING VAN MOTIVERING EN POSITIEWE HOUDINGS 280
FIGUUR 7.26 LEERDERS WERK SELFSTANDIG EN SELFGEREGULEERD 281

BYLAES

BYLAAG 1	ESSI GEGRADEERDE LEES- EN SPELTOETSE	318
BYLAAG 2	VASSI GEGRADEERDE TOETS VIR WISKUNDE	324
BYLAAG 3	SELFONTWIKKELDE KRITERIUMVERWANTE INDIVIDUELE LEESTOETSE (VOORTOETS)	330
BYLAAG 4	SELFONTWIKKELDE KRITERIUMVERWANTE INDIVIDUELE DIAGNOSTIESE LEESEVALUERINGSVORM	334
BYLAAG 5	VOLLEDIGE LYS VAN NORMTABELLE VIR LEES EN SPELLING (GRAAD 1 – GRAAD 3).	335
BYLAAG 6	TOESTEMMINGSBRIEF AAN WAARNEMENDE SUPERINTENDENT-GENERAAL VAN DIE NOORDWES DEPARTEMENT VAN ONDERWYS	338
BYLAAG 7	TOESTEMMINGSBRIEF GERIG AAN OUERS	339
BYLAAG 9	VOORBEELDE VAN WERKKAARTE WAT VIR DIE VERSKILLENDE TEMAS GEBRUIK IS	343
BYLAAG 10	DBS-MULTIMEDIAREEKS – 8 TEMAREEKSE OP DVD	356
BYLAAG 11	BRIEF VAN STATISTIESE KONSULTASIEDIENS	357
BYLAAG 12	BRIEF VAN TAALVERSORGER	358
BYLAAG 13	BRONNELYS VAN BOEKE WAT TYDENS ONTWIKKELING VAN DIE DBS GEBRUIK IS:	359
BYLAAG 14	KOERANTBERIG WAT IN DIE PLAASLIKE KOERANT VERSKYN HET	360

HOOFSTUK 1: INLEIDING EN PROBLEEMSTELLING

1.1 Inleiding

Die snelgroeiende tegnologiese eeu en die gepaardgaande revolusie in inligtings- en kommunikasietegnologie (IKT) hou groot uitdagings en moontlikhede vir alle onderrigleer in en noodsaak die implementering van tegnologie in die onderwys sodat koste-effektiewe en kwaliteitonderwys vir alle leerders beskikbaar sal wees (DvO, 2004:8). Elektronies-mobiele ondersteuning van leerders as vorm van IKT ter wille van effektiewe onderrigleer word deur die regering beskou as instrument om die realisering van nasionale opvoedingsdoelwitte te versnel (DvO, 2004:14). Die beleidsdokument vir e-leer stel in die vooruitsig dat elke leerder in die algemene opleidingsfase teen 2013 bekwaam ten opsigte van IKT sal wees (DvO, 2004:38). Indien hierdie doelwit bereik wil word, sal strategieë gesoek en geïmplementeer moet word om leerders van jongs af bekend te stel aan IKT en hulle gewoond te maak om elektroniese media as ondersteuning in hul leeraktiwiteite te gebruik.

Die belangrikheid van leerders wat IKT doeltreffend en krities kan gebruik, word ook deur die 12 kritieke uitkomste wat vir alle onderrigleer in Suid-Afrika geld, beklemtoon (DvO, 1997:12,13 & DvO, 2002a:12). Reeds in die grondslagfase word daar van leerders verwag om tegnologiese prosesse en vaardighede toe te pas deur die gebruik van gepaste IKT (DvO, 2002a:31). Beleidsdokumente stel dit duidelik dat IKT 'n belangrike deel vorm van die regering se strategie om die kwaliteit van onderrigleer regdeur die onderwysstelsel te verbeter (DvO, 2003a:13; DvO, 2004:16). IKT word wêreldwyd beskou as instrument wat aangewend kan word om die kwaliteit van opleiding en onderrig te ondersteun en te verbeter (Koss, 2001:77; Butcher, 2001:12).

Die term IKT beskryf alle media wat betrokke is by die oordrag en stoor van data deur middel van 'n netwerk (Kennewell, 2004:4; Massy, 2000:26). IKT bestaan uit twee komponente, naamlik hardeware waaronder rekenaars, televisie en DVD-spelers asook sagteware waaronder databasisprogramme en multimediaprogramme (DvO, 2004:15; Milrad, 2002:151). Leer wat met behulp van 'n elektroniese komponent gefasiliteer word, staan bekend as elektroniese leer of e-leer (DvO, 2004:14). E-leer kan gefasiliteer word met behulp van elektronies-mobiele hulpmiddels soos rekenaars, DVD-

spelers, digitale video's, video- en rekenaarspeletjies en ander variante (Kennewell, 2004:6; Milrad, 2002:151).

Elektronies-mobiele leer veronderstel e-leer binne 'n draagbare infrastruktuur en is dus nie gebonde aan 'n spesifieke lokaliteit nie. Die digitale boekskyf (DBS) is 'n vorm van elektronies-mobiele leer wat met behulp van 'n DVD-speler gefasiliteer word. Die term DBS is geskep deur Steyn en sy kollegas om te verwys na 'n boek in elektroniese formaat op DVD (Steyn *et al.*, 2006:9), wat gebruik kan word as leer- en onderrigsteunmateriaal (LOSM). Volgens Steyn en Dreyer (2005) stel die digitale boek (DBS) leerders bekend aan 'n nuwe tipe LOSM waar multimedia (geskrewe en gesproke woorde, visuele voorstellings of animasie) (Mayer, 2003:125 & 127) in 'n mobiele formaat (draagbare DVD-spelers) aangebied word.

Onderrigleer in die klaskamer word via die DBS ondersteun en versterk (vgl. par. 4.2.4). Vir die doeleindes van hierdie studie sal die term DBS voortaan gebruik word wanneer daar verwys word na die multimediaprogram wat as LOSM ontwikkel is om lees-, spel- en wiskundige vaardighede te versterk. Die DBS as leer- en ondersteuningshulpmiddel is goedkoper en meer gebruikersvriendelik as rekenaars en rekenaarprogramme. Die DBS kan ook in arm gemeenskappe geïmplementeer word omdat dit oor 'n goedkoper en minder gesofistikeerde infrastruktuur beskik en meer toeganklik is as rekenaars (Steyn & Dreyer, 2005:11).

Ondersteuning van leerders deur middel van elektronies-mobiele multimediaprogramme kan aan leerders groter toegang tot leergeleenthede, kwaliteit onderrigleer en lewenslange leer bied. Dit maak ook voorsiening vir verskillende leerstyle en leerstruikelblokke deur die fasilitering van uitgebreide leergeleenthede en individuele leerervaringe (DvO, 2004:16).

1.2 Literatuuroorsig

Met die instelling van uitkomsgebaseerde onderwys in Suid-Afrika het die fokus van onderrigleer verskuif van 'n tradisionele onderwysergesentreerde onderrigleerbenadering waarin feitekennis beklemtoon is (DvO, 1997:1) na leerdergesentreerde onderrigleeraktiwiteite wat kritiese en kreatiewe denkvaardighede en die holistiese ontwikkeling van grondslagfaseleerders fasiliteer (DvO, 1997:27). Leer wat gefasiliteer word deur die gebruik van IKT beklemtoon en versterk leerdergesentreerde onderrigleer (DvO, 2004:19). Tydens leerdergesentreerde onderrigleeraktiwiteite staan die leerder

sentraal in die leerproses en die rol van die onderwyser word dié van fasiliteerder in plaas van oordraer van kennis (Vermeulen, 1998:36). Grondslagfase- onderwysers kan hul eie onderrig aanpas en vernuwe deur die aanwending van IKT en spesifiek elektronies-mobiele ondersteuning van leerders (Besio & Salminen, 2004:115; Hawthrone, 2002:292) sodat onderrig voldoen aan die eise van leerdergesentreerdheid en uitkomsgebaseerde onderrigleer.

IKT het die potensiaal om die kwaliteit van onderwys en opleiding in Suid-Afrika te verbeter. Die regering sien IKT as 'n sleutel vir effektiewe onderrig en leer in die 21ste eeu (DvO, 2004:8). Deur middel van IKT word betekenisvolle interaksie tussen leerders en inligting moontlik gemaak. IKT bevorder voorts hoë-orde denkvaardighede soos begrip, beredenering, probleemoplossing en kreatiewe denke en rus leerders toe vir deelname aan die kennisgemeenskap (DvO, 2004:20).

Volgens Waters (2002:1) noodsaak die hedendaagse onderwyssituasie die gebruik van aktiewe leermetodes wat leerders se kognitiewe ontwikkeling stimuleer. Inligting wat op 'n aktiewe wyse deur die leerder verkry word, word op 'n unieke en persoonlike wyse verwerk tot sinvolle en bruikbare kennis, vaardighede en gesindhede (Schunk, 1996; Shuell & Moran, 1994; Ormrod, 2000; Richardson, 1997; Potgieter & Cronje, 1998).

IKT (inligtingstegnologie wat toegepas word om onderrigleer te ondersteun) bevorder aktiewe leer (Biggs, 2003, Angelo, 1999; Omrod, 2000:4; Schunk, 1996:192) wat ook 'n beginsel van uitkomsgebaseerde onderrig is (DvO, 2002a:11,13). Aktiewe leer impliseer dat leerders op 'n konstruktivistiese wyse (Hurley *et al.*, 1999:128; Richardson, 1997:3; Kennewell, 2004:90; Schunk, 2000:229) inligting verwerk, interpreteer en by bestaande kennis en ervaring integreer wat lei tot die konstruksie van nuwe idees en konsepte (Potgieter & Cronje, 1998:46; Munro & Rice-Munro, 2004:28) wat in nuwe situasies toegepas kan word.

Behalwe aktiewe en leerdergesentreerde onderrigleer, kan elektronies-mobiele ondersteuning tydens leeraktiwiteite gebruik word om kreatiwiteit, analitiese vaardighede, kritiese denke en ingeligte besluitneming by leerders te ontwikkel (DvO, 2004:20) en leerders word gelei tot selfstandige ontdekking (DvO, 2004:19; Watts & Lloyd, 2003:51). Elektronies-mobiele ondersteuning tydens leer beklemtoon die verkryging van kennis en verwerking van inligting in ooreenstemming met die kognitiewe leerteorie (Ormrod, 2000:224).

Volgens die kognitiewe teorie van multimedialeer (Mayer 2003:129) sluit die werksgeheue beide ouditiewe en visuele kanale in en leer word dus versterk wanneer al twee hierdie kanale betrek word tydens multimedia-ondersteunde leeraktiwiteite (Mayer & Moreno, 2003:43,44; Sorden, 2005:271, 272). Tydens multimedialeer word leer deur middel van woorde, visuele voorstellings en animasie gefasiliteer en dieper leer vind plaas as met tradisionele onderrigmetodes (Mayer, 2003:125 & 127). Diep leer impliseer leer met begrip en bevorder probleemoplossingsvaardighede by leerders (Mayer, 2003:127). Ander voordele van multimedialeer sluit motivering van leerders, ontwikkeling van hoër kognitiewe vaardighede en optimalisering van leer in (Antonietti & Giorgetti, 2006:270).

Elektronies-mobiele ondersteuning tydens die onderrigleerproses deur middel van die DBS kan in die grondslagfase gebruik word om multimedialeer volgens sosiaal-konstruktivistiese beginsels (Potgieter & Cronje, 1998:46, Munro & Rice-Munro, 2004:28) te fasiliteer, te verwerk, te interpreteer en by bestaande kennis te integreer (Kennewell, 2004:90; Schunk, 2000:229). Die sosiaal-konstruktivistiese beskouing het ontwikkel uit die kognitiewe leerteorie wat beklemtoon dat betekenisvolle leer aktief, konstruktief, kumulatief, selfgereguleerd en doelgeörienteerd is. Kognitiewe leer fokus voorts op betekenisgewing en die verstandelike aktiwiteite van die leerder (Shuell & Moran, 1994:3341). Die sosiaal-konstruktivistiese benadering tot leer is gebaseer op die veronderstelling dat mense kennis konstrueer deur die interaksie tussen hul bestaande kennis en oortuiginge en nuwe idees of situasies waarmee hulle binne 'n sosiale omgewing of milieu in aanraking kom (Richardson, 1997:3,7).

Volgens Sorden (2005:264) kan multimedia soos die DBS bydra tot 'n gevoel van opwinding, afwagting en motivering van leerders. Ander voordele wat die DBS inhou, is dat dit duursaam en draagbaar is as gevolg van die grootte van die spelers en dat dit interaktief aangewend kan word in aanvulling met klaskameronderrigleer volgens die onderwyser se behoefte en keuse. 'n Verdere voordeel is dat die leerder self die pas kan bepaal waarteen hy werk (Sorden, 2005:274). Leerders kan ook die digitale speler reguleer deur te herhaal, vorentoe te gaan of stil te staan by 'n aktiwiteit (Sorden, 2005:257). 'n Animasiekarakter kan as "tutor" optree deur opdragte, kommentaar en terugvoer te gee, leerders te motiveer en deur die leerproses begelei (Sorden, 2005:275).

Betekenisvolle leer word versterk wanneer die DBS as LOSM gebruik word, omdat beide die visuele en ouditiewe kanale van leerders betrek word (Mayer, 2003:129). Die DBS-program (wat uit DVD-temareekse bestaan) voldoen verder aan vereistes soos aktiewe leermetodes wat by leerders se belangstelling aansluit, kognitiewe stimulering in 'n omgewing waarin aandag maklik afgelei word en motivering van leerders (Kim, 2002). Die DBS word ontwikkel in ooreenstemming met die temas waarmee die klasonderwyser en proefpersone tydens klastyd werk en dien as verryking en aanvulling van gewone onderrigleeraktiwiteite. Die DBS fokus spesifiek op die ontwikkeling van lees-, spel- en wiskundige vaardighede en word geïntegreerd ontwikkel.

Met elektronies-mobiele ondersteuning van leerders deur middel van die DBS kan 'n leerdergesentreerde omgewing geskep word (Shiller & Tillet, 2004:401), 'n verskeidenheid onderrigleerervarings gefasiliteer word en leerders behoort meer gemotiveerd te wees omdat leeraktiwiteite opwindend en interaktief is (Sorden, 2005:264). Die DBS kan aanvullend en as verryking tot die gewone onderrigleer in die klaskamer gebruik word en kan vorme soos video-insetsels, multimedia-aktiwiteite en individuele klasgebaseerde leermateriaal insluit.

Ontwikkelinge op die gebied van IKT maak ondersteuning van leerders deur middel van elektroniese media wêreldwyd al meer bekostigbaar en toeganklik vir leerders en die beskikbaarheid van hoë kwaliteit leermateriaal neem vinnig toe (Munro & Rice-Munro, 2004:32). Leermateriaal kan ook relevante aktiwiteite, opdragte en speletjies insluit wat korreleer met die leerinhoud wat in die klas behandel word (Watts & Lloyd, 2003:51). Deur middel van die DBS kan woorde (deur middel van klank of teks) en visuele voorstellings gekombineer word sodat multimedialeer gefasiliteer word (Mayer, 2003:126). Animasie, grafiese voorstellings, foto's en video as vorme van multimedialeer kan afsonderlik of gekombineerd gebruik word om leerders se aandag te trek, te behou, motivering te verhoog en ryk leerervaringe te fasiliteer (Tversky *et al.*, 2002:1).

Daar is bewys dat ondersteuning van grondslagfaseleerders deur middel van elektroniese-mobiele multimedia in wiskunde lei tot dieper leer en hoë-orde kognitiewe vaardighede by leerders (Clements, 2002:160) en verbetering van lees- en spelvaardighede (Lindstrand, 2004:76). Daarbenewens ondersteun multimedia die benadering van inklusiwiteit en insluiting van leerders met leerprobleme in die grondslagfase (Besio & Salminen, 2004:115; Lindstrand, 2004:76).

In Suid-Afrika is daar baie leerders met leerprobleme in lees-, spel- en wiskunde soos blyk uit verskeie verslae. In 2001 is 5% van die graad 3-leerders in Suid-Afrika onderwerp aan sistemiese assessering. Die nasionale gemiddelde telling vir geletterdheid was 54%, met 39% vir leesbegrip en skryfvaardighede tydens hierdie assessering (DvO, 2002b:viii). 'n Studie wat in 2003 deur die Departement van Onderwys onderneem is om geletterdheidsvlakke van graad 3-leerders te bepaal, het gewys dat 61% van leerders nie op die toepaslike vlak vir hul ouderdom kan lees of skryf nie (Centre for Evaluation and Assessment, 2006). Die ewe kommerwekkende stand van wiskunde- en wetenskapsonderrig in Suid-Afrika is ook treffend geïllustreer deur die resultate van die "Trends in International Mathematics and Science Study" waaraan graad 8-skoolleerders in 46 lande in 2003 deelgeneem het. Die Suid-Afrikaanse skoolleerders het beroerd gevaar en die heel laaste plek op die ranglys beklee met 'n prestasietelling van 26% in wiskunde (Viljoen, 2005).

Dit is dus duidelik dat daar gesoek moet word na 'n onderrigleerprogram waarin lees-, spel- en wiskundige vaardighede meer doeltreffend gefasiliteer kan word. Daar is reeds baie navorsing in die buiteland gedoen wat die sukses van elektronies-mobiele ondersteuning van leerders in lees-, spel- en wiskunde-onderrig bevestig (Brumner, 2004; Daal & Reitsma, 2000:181-192; Chera & Wood, 2003:34-49; Antonietti & Giorgetti; 2006:269-278). Deur die implementering van die DBS as vorm van elektronies-mobiele leer, kan vaardighede in lees, spel en wiskunde in die grondslagfase volgens 'n konstruktivistiese onderrigleerbenadering gefasiliteer word. Die DBS kan 'n groot bydrae in Suid-Afrika lewer om grondslagfaseleerders se lees-, spel- en wiskundige vaardighede te verbeter op 'n koste-effektiewe wyse wat toeganklik is vir alle onderwysers en leerders.

1.3 Probleemstelling

Die kwellinge oor probleme wat Suid-Afrikaanse leerders ten opsigte van lees-, spel- en wiskundige vaardighede ondervind, noodsaak 'n ondersoek na wyses waarop hierdie vaardighede meer doeltreffend gefasiliteer kan word in die grondslagfase. Die swak prestasie van grondslagfaseleerders ten opsigte van geletterdheid (DvO, 2002c:viii) en gesyferdheid (Wes-Kaap Onderwysdepartement, 2006) word 'n al groter krisis. Die departement van onderwys beklemtoon die belangrike rol wat LOSM speel in die onderrig- leer- en assesseringsproses van die grondslagfase skoolkurrikulum (DvO, 2003b:37). Daar sal dus dringend gesoek moet word na LOSM wat leerders en

onderwysers in die grondslagfase sal bemagtig om lees- spel- en wiskundige vaardighede meer effektief te fasiliteer.

In die lig van voorafgaande bespreking bestaan daar 'n dringende behoefte om effektiewe LOSM te ontwikkel waardeur lees-, spel- en wiskundige vaardighede by grondslagfaseleerders effektief gefasiliteer sal word. Hierdie LOSM moet terselfdertyd aan die eise van die nuwe tegnologiese eeu en multimedialeer voldoen, koste-effektief wees en maklik deur leerders, sowel as onderwysers in die onderrig van die grondslagfase gebruik kan word.

Uit die voorafgaande is die volgende probleemvrae geïdentifiseer:

1.3.1 Watter vorme van multimedia (bv. video, animasie ensovoorts) gefasiliteer deur middel van die DBS as LOSM, sal bydra tot die effektiewe fasilitering van lees-, spel- en wiskundige vaardighede in die grondslagfase?

1.3.2 Wat is die struktuur, aard en inhoud van multimedia-LOSM deur middel van die DBS, wat fokus op die verbetering van lees-, spel- en wiskundige vaardighede?

1.3.3 Watter effek sal die implementering van multimedia-LOSM deur middel van die DBS op die lees-, spel- en wiskundige vaardighede van grondslagfaseleerders hê?

1.4 Navorsingsdoelstelling en hipotese

1.4.1 Om geskikte vorme van multimedia deur middel van die DBS as LOSM te identifiseer wat sal bydra tot effektiewe fasilitering van lees-, spel- en wiskundige vaardighede in die grondslagfase.

1.4.2 Om die struktuur, aard en inhoud van multimedia-LOSM deur middel van die DBS, wat fokus op die verbetering van lees-, spel- en wiskundige vaardighede, te bepaal.

1.4.3 Om multimedia-LOSM wat deur middel van die DBS gefasiliteer word om lees-, spel- en wiskundige vaardighede in die grondslagfase te verbeter, te ontwikkel en te implementeer.

1.4.4 Om te bepaal wat die effek van multimedia-LOSM deur middel van 'n digitale boekskyfprogram (DBS), op die lees-, spel- en wiskundige vaardighede van grondslagfaseleerders sal wees.

Hipotese: Die implementering van 'n DBS[1]-multimediaprogram as LOSM sal lees-, spel- en wiskundige vaardighede van grondslagfaseleerders verbeter.

1.5 Navorsingsmetode

1.5.1 Literatuurstudie

'n Literatuurstudie is gedoen ten opsigte van bronne oor elektronies-mobiele ondersteuning en vorme van multimedia-onderrigleer wat deur middel van die DBS in die grondslagfase gefasiliteer kan word. Tydens inligtingsoektogte is daar van sleutelwoorde gebruik gemaak soos: e-leer, inligtingstegnologie, vroeë kinderontwikkeling, tegnologie, animasie, aktiewe leer, multimedialeer, lees, spel, wiskunde, asook 'n kombinasie van bogenoemde sleutelwoorde. RSAT (SA tydskrifartikels) en EBSCOhost se Academic Search Premier en ERIC databasisse (internasionale tydskrifartikels) is ontgin.

1.5.2 Empiriese Ondersoek

1.5.2.1 Navorsingsparadigma

Die studie is gebaseer op 'n positivistiese navorsingsparadigma. Positivisme verwys na kwantitatiewe navorsing waarin daar gepoog word om vrae objektief te beantwoord ten opsigte van meetbare veranderlikes met die doel om 'n verskynsel te verduidelik, te voorspel en te kontroleer (Leedy & Ormrod, 2001:101; Kraus, 2005:758; Neuman, 2000:82). Tydens positivistiese navorsing word feite afgelei en geverifieer deur direkte waarneming en meting van presiese kwantitatiewe data en hipoteses getoets deur noukeurige analisering van navorsingsresultate (Kraus, 2005:758; Neuman, 2000:82).

1.5.2.2 Navorsingsontwerp

In hierdie studie is 'n kwasi-eksperimentele voor- en natoetskontrolegroep-ontwerp gebruik. Die eksperimentele groep is getoets voor die eksperimentele behandeling,

[1] DBS verwys na 'n digitale boekskyf op DVD

sowel as na die tyd. Die kontrolegroep is geïsoleer van die invloed van die eksperimentele behandeling en bloot aan die begin en einde van die studie getoets. Die kontrolegroep het oor 'n tydperk van ses maande die tradisionele onderrigleerbenadering gevolg, terwyl die eksperimentele groep oor dieselfde periode aan die DBS multimedia-leer-en ondersteuningsmateriaal blootgestel is.

1.5.2.3 Populasie en proefpersone

Uit die populasie van ses vorige model C-skole in Potchefstroomskooldistrik, is een skool waarin die taal van onderrigleer Afrikaans is, geselekteer om deel te neem aan die studie. 'n Gerieflikheidsteekproef (Creswell & Plano, 2005:149) is gedoen deur die skool met die grootste aantal graad 2-leerders in Potchefstroom te kies wat Afrikaans as onderrigleertaal het. Die totale aantal graad 2-leerders (n=131) en graad 2-onderwysers (n=4) by hierdie laerskool in Potchefstroom is by die ondersoek betrek.

1.5.2.4 Meetinstrumente

Gestandaardiseerde voor- en natoetse waarvoor daar betroubaarheids- en geldigheidskoëffisiënte bestaan, is gebruik om lees- en spelvaardighede (ESSI-gegradeerde toets) sowel as wiskundige vaardighede (VASSI-gegradeerde toets) van leerders te bepaal (vgl. hfstk. 5). Omdat die ESSI-toets slegs woordeskat toets en dit nie voldoende is nie, is 'n kriteriumverwante individuele leestoets ontwikkel om leerders se leesvaardighede te toets. Die betroubaarheid van hierdie kriteriumverwante individuele leestoets is bepaal deur Cronbach-alpha koëffisiënte.

1.5.2.5 Data-insamelingsprosedure

Voordat daar met intervensie begin is, is gestandaardiseerde lees-, spel- en wiskundetoetse, sowel as 'n kriteriumverwante individuele leestoets gedoen om leerders se lees-, spel- en wiskundige vaardighede te toets (vgl. par. 1.5.2.4). Al die graad 2-leerders (n=131) is oor 'n tydperk van twee weke in Julie 2007 blootgestel aan die gestandaardiseerde lees-, spel- en wiskundetoets (vgl. byl. 1 & 2). Die gestandaardiseerde spel- en wiskundetoetse is in groepe van 10 leerders afgelê in 'n lokaal wat die hoof by die laerskool beskikbaar gestel het. Die ESSI-leestoets en diagnostiese leestoets is individueel afgeneem deur twee gekwalifiseerde onderwyseresse met meer as vyftien jaar onderwyservaring. Hierdie toetse is in

November 2007 op soortgelyke wyse herhaal om die natoetstelling van leerders te bepaal.

Tydens die intervensiegedeelte is daar deurentyd gebruik gemaak van kwalitatiewe data-insamelingstegnieke, naamlik observasies, wat met behulp van 'n selfgestruk-teerde waarnemingsprotokolvorm (vgl. hfst. 5) gedoen is, asook semi-gestruktureerde onderhoude, sodat onderwysers se kommentaar en ervaring ook in ag geneem kon word tydens die ontwikkeling van die DBS-reekse.

Semi-gestruktureerde onderhoude is gehou met die graad 2-onderwyseresse van die kontrolegroep (n = 2), sowel as die onderwyseresse van die eksperimentele groepe (n = 2). Die onderhoude het vrae ingesluit rakende die effektiwiteit van die DBS-program. Vrae het ook opinies ten opsigte van die voordele/nadele van die program, sowel as voorstelle vir die verbetering van die program ingesluit. Hierdie inligting is deurgaans gebruik om die effektiwiteit van die DBS as leer-en ondersteuningsmateraal te evalueer.

1.5.2.6 Data-analise

Die volgende statistiese tegnieke is gebruik om data te analiseer:

- Norms vir die gestandaardiseerde lees-, spel- en wiskundetoetse is deur middel van staneges en persentielrange bereken (Vassiliou, 2003:9; Esterhuyse, 1997:6).
- Die betroubaarheid van die kriteriumverwante diagnostiese (Creswell & Plano, 2005:155) individuele leestoets is bepaal deur Cronbach-alpha koëffisiënte te bereken.
- T-toetse is gedoen om die eksperimentele- en kontrolegroepe te vergelyk (Creswell & Plano, 285, 297,596).
- Gepaarde t-toetse is gedoen waar elke leerder met homself vergelyk. is (Creswell & Plano 40, 189,191).
- 'n Kovariansie-analise (ANCOVA) is gedoen om te korrigeer vir verskille in voortoets ten opsigte van byvoorbeeld ouderdom van leerders (aangepaste gemiddeldes) (Creswell & Plano, 2005:189,300; Leedy & Ormrod, 2001:278).
- P-waardes is bereken en gerapporteer, maar daar kan nie soveel aandag aan gegee word nie, aangesien die steekproef nie ewekansig was nie (Creswell & Plano, 2005:188, 197, 596).

- D-waardes bereken om die effekgrootte te bepaal en aan te dui of die verskille wat gerapporteer is, prakties beduidend is (Creswell & Plano, 2005:194; Cohen, 1988:3; Steyn; 2000:1-3).

1.5.2.7 Intervensie

Daar is agt DBS-reekse gemaak wat aansluit by die tema wat tydens skooltyd deur die eksperimentele groep behandel word en onderrigleer in die gewone klaskamer aanvul en verryk. Elke reeks is na implementering geëvalueer. Die mees effektiewe strukture, aard en inhoud van die DBS as LOSM is dus algaande ontwikkel.

Kwalitatiewe data is volgens tematiese kategorieë verwerk deur waarnemingsnotas oor die leeromgewing (tegniese en organisatoriese aspekte), die leerinhoud, leerders, sowel as die onderriggewer af te neem. Soos die verskillende DBS-reekse ontwikkel is, is sterk en swak punte na aanleiding van observasies en onderhoude geïdentifiseer en regstellings daarvolgens op die volgende DBS geïmplementeer. Die ontwikkeling van die DBS-reekse is gekombineer met 'n literatuurstudie ten einde seker te maak dat die ontwikkeling van LOSM aan die beginsels van multimedialeer voldoen.

1.6 Begripsverklarings en definisies

Die begrippe wat in hierdie studie gebruik word, sal vervolgens verklaar en/of gedefinieer word:

1.6.1 Grondslagfase

In Suid-Afrika bestaan die grondslagfase uit graad R (ontvangsjaar) tot en met graad 3 en vorm deel van Vroeë kinderontwikkeling of *"Early childhood development"* (ECD) (DvO, 1997:3). Vroeë kinderontwikkeling is 'n sambreelterm wat verwys na die prosesse waardeur kinders van nul tot nege jaar op fisieke, geestelike, emosionele, morele en sosiale groei en floreer.

1.6.2 E-leer

E-leer verwys na leer wat gefasiliteer word met die ondersteuning van IKT (DvO, 2004:7). E-leer is dus leer wat ondersteun word deur digitale elektroniese hulpmiddels- en media en kan onder andere die gebruik van die internet, CD/DVD, rekenaar-

programme, video's, webtuistes, multimedia-aanbiedings en telekommunikasie insluit (DvO, 2004:16). In die Suid-Afrikaanse konteks, verwys die begrip e-leer na die gebruik van IKT om die bereiking van nasionale doelwitte vir onderwys te versnel (DvO, 2004:14).

E-leer ondersteun sistematiese pedagogiese hervorming en verbeterde onderrig deur die gebruik van bronne soos IKT (DvO, 2004:14). E-leer word ook bestempel as fleksieleer deur die gebruik van IKT-bronne, -hulpmiddels en -toepassings wat fokus op toegang tot inligting, interaksie tussen leerders, onderwysers en die IKT-verrykte omgewing, samewerkende leer en die vervaardiging van materiaal, bronne en leerervarings (DvO, 2004:15,16).

1.6.3 Mobiele leer

Daar word na m-leer verwys wanneer elektroniese leer deur middel van mobiele hulpmiddels gefasiliteer word (Milrad, 2002; Sharma & Kitchens, 2004). Voorbeelde van mobiele-leertoestelle is draagbare rekenaars en DVD-spelers wat enige tyd en op enige plek gebruik kan word. Verskeie moderne draagbare DVD-spelers beskik oor herlaaibare batterye en is dus nie afhanklik van elektrisiteit nie. Mobiele IKT het die paradigma van hoe, waar en wanneer leer gefasiliteer kan word, verander. Die gebruik van DVD-spelers en -programme as LOSM is 'n voorbeeld van elektronies-mobiele leer wat aangewend kan word om leeruitsette te verhoog (Kim, 2002) en behoort in die toekoms in 'n groter mate aangewend te word tydens onderrigleer.

1.6.4 DVD

'n Digitale videodisket (DVD) verwys na 'n videoskyf of disket (Odendaal *et al.*, 1994:152) wat inligting aanbied in die vorm van simbole (Kennewel; 2004:4). Omdat die term DVD bekend is en algemeen gebruik word, sal die term DVD gebruik word wanneer daar verder in hierdie studie verwys word na 'n digitale videodisket.

1.6.5 DBS

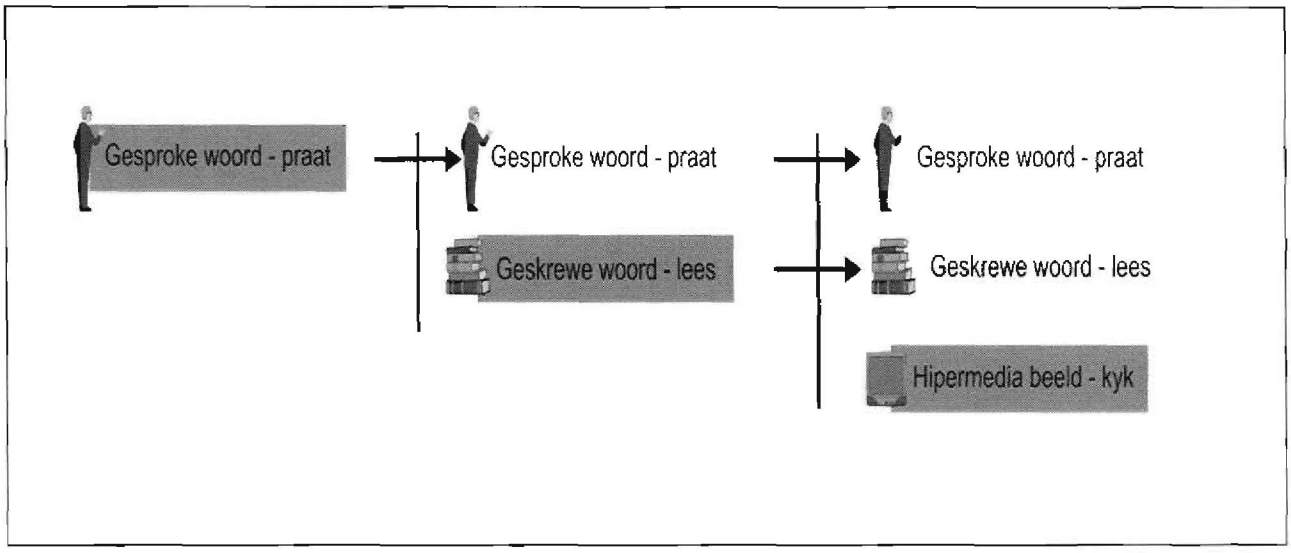
Die term DBS is die afkorting van die benaming 'digitale boekskyf' wat ontwikkel is en in hierdie studie gebruik gaan word. Moderne IKT, multimedia en die gesproke en geskrewe woord is gekombineer op 'n digitale boekskyf (DBS) en geïntegreer by

onderrigleeraktiwititeite van onderwysstudente by die Fakulteit Opvoedingswetenskappe (Noordwes-Universiteit) (Steyn & Dreyer, 2005:1). Die DBS is ontwikkel as elektroniese boek op DVD. Die e-boek is toeganklik vir baie meer gebruikers deur dit op DVD te plaas. Volgens Steyn (2007:1) maak die volgende faktore die DBS meer toeganklik:

- Die meeste huishoudings in Suid-Afrika beskik oor TV;
- TV en DVD-spelers is goedkoper as rekenaars, en
- meer inligting kan op 'n DVD-skyf gestoor word as op 'n CD-skyf.

Die DBS is gebaseer op die uitgangspunt dat die kwaliteit van kommunikasie 'n bepalende faktor vir die kwaliteit van onderwys is. Voor die uitvinding van die boekdrukkuns is daar hoofsaaklik deur middel van die gesproke woord gekommunikeer. Hierna het 'n tydperk gevolg waartydens kommunikasie deur middel van die gesproke sowel as die geskrewe woord gevoer is. Sedert die negentigerjare van die vorige eeu is kommunikasie in die derde fase van ontwikkeling en word die gesproke woord, die geskrewe woord en die hipermediabeeld as kommunikasiewyses gebruik. Hierdie drie wyses van kommunikasie kan geïntegreer word deur die DBS.

Die aard van kommunikasie het deur die eeue verander en leerders word hedendaags blootgestel aan die gesproke woord, die geskrewe woord sowel as hipermediabeeld om te leer (Steyn, Potgieter, Basson, Roeloffse, Steyn & Steyn, 2006:6) (vgl. fig. 1.1).



Figuur 1.1 Veranderde aard van kommunikasie deur die eeue (Steyn, 2007:2)

In hierdie studie sal daar op soortgelyke wyse 'n DBS ontwikkel word as aanvullende *leer- en ondersteuningsprogram vir grondslagfaseleerders.*

1.6.6 IKT

Die term IKT is 'n samestelling van drie verskillende terme en kan in verskillende kombinasies gebruik word:

- Die afkorting IT verwys na inligtingstegnologie, leerders se begrip van tegnologie en hul vermoë om tegnologie te gebruik.
- Die afkorting KT verwys na kommunikasietegnologie en word gebruik om telekommunikasietoerusting en netwerke waardeur inligting gestuur of gesoek kan word te beskryf, byvoorbeeld telefone, fakse, rekenaars, die internet en multi-media-instrumente (Lundall & Lowell, 2000:11; Ryan *et al.*, 2000:32-33).
- IKT of inligtings- en kommunikasietegnologie verwys na die ineenvoeging of samestroming van inligtingstegnologie en kommunikasietegnologie (DvO, 2004:42). IKT verwys na die kombinasie netwerke, hardeware en sagteware, sowel as die wyse van kommunikasie, samewerking en betrokkenheid wat lei tot prosessering, bestuur en uitruil van data, inligting of kennis (DvO, 2004:15).

Volgens Kennewel (2004:4) sluit IKT toestelle in wat inligting prosesseer, bêre of kommunikeer. IKT-toestelle is digitaal omdat inligting aangebied word in die vorm van simbole. IKT kan ook gedefinieer word as 'n uitbreiding van ons liggame en ons sintuie wat aksies moontlik maak en die wyse waarop ons ons leefwêreld verstaan en ervaar, verander (Lindstrand, 2004:180). In terme van onderrigleer, verwys IKT na 'n simboliese/digitale tegnologie wat in 'n gegewe skoolkultuur- en konteks ingefaseer word en die gepaardgaande onderrigpraktyke wat daarop gerig is om leerders se leer te verbeter (Bosco, 2004:266). IKT verwys dus nie na vaardighede om tegnologie te gebruik nie, maar na inligtingstegnologie wat toegepas word om onderrigleer te ondersteun (Loveless, 2003:ix). Vervolgens sal daar eers tussen die verskillende IKT-variante en -bronne wat aangewend kan word om effektiewe onderrigleer te bevorder, onderskei word:

1.6.6.1 IKT-variante

IKT-variante sluit optelmasjiene, CD-ROM (kompakskyf-aandrywer), DVD-tegnologie, databasisse, digitale kameras, digitale video, e-pos, digitale ensiklopedieë, grafiese organiseerders, internet, mobiele telefone, rekenaarspetetjies (playstations) en die wêreldwye web in (Kennewel, 2004:5; DvO, 2003a:8).

1.6.6.2 IKT-bronne

IKT-bronne kan geklassifiseer word as:

- **hardeware** (die toerusting, byvoorbeeld die rekenaar en interaktiewe witbord);
- **sagteware** – die programme wat die hardeware in staat stel om te funksioneer (DvO, 2004:15);
- **media** (materiaal wat die data en programme bevat), byvoorbeeld CD's, DVD's of hardeskywe; en
- **dienste** –'n kombinasie van hardeware, sagteware en menslike hulpbronne wat gebruikers in staat stel om meer te bereik as wat hulle sou sonder ondersteuning. Hierdie dienste sluit in die internet en interaktiewe toerusting wat massastorings-kapasiteit het.

1.7 Etiese aspekte

Skriftelike toestemming is van mnr. Mweli (waarnemende Superintendent-Generaal van die Departement van Onderwys, Noordwes) verkry om die nodige navorsing in die provinsie te doen. Die hoof van die skool waar die navorsing onderneem is, is ook genader vir die nodige toestemming om met die leerders te werk. Die ouers se toestemming is verkry en die leerders het ook 'n keuse om deel te neem of nie. 'n Kort inligtingsessie is voorts geskeduleer met die graad 2-onderwysers wat betrokke is by die navorsing. Die kontrolegroep is ook na afloop van die natoetse, blootgestel aan die DBS-reeks.

1.8 Hoofstukindeling

In hoofstuk 2 is die fokus op die teoretiese raamwerk vir multimedia- en elektronies-mobiele ondersteuning van die grondslagfaseleerders.

Hoofstuk 3 fokus op lees-, spel-, en wiskundige vaardighede wat deur grondslagfase-leerders verwerf behoort te word en die wyse waarop hierdie vaardighede effektief gefasiliteer kan word. ***Hoewel hoofstuk 3 in verhouding langer as die ander hoofstukke is, is daar besluit dat die verskillende aspekte, naamlik lees-, spel- en wiskundige vaardighede nie geskei behoort te word nie, ter wille van die integrasie van hierdie aspekte in die DBS-multimediaprogram.***

In hoofstuk 4 word die integrering van IKT en multimedia in onderrigleer en die wyse waarop die DBS as leer- en ondersteuningmateriaal in die grondslagfase aangewend kan word, bespreek.

Hoofstuk 5 fokus op die metode van navorsing.

In hoofstuk 6 word navorsingsresultate gerapporteer en bespreek.

Hoofstuk 7 beskryf 'n leerondersteunende tematies-georganiseerde multimediaprogram.

In hoofstuk 8 word gevolgtrekkings getref en aanbevelings vir verdere navorsing gemaak.

1.9 Bydrae van die studie

Deur die suksesvolle integrering van die DBS as vorm van elektronies-mobiele, multimedia-LOSM in die grondslagfase, kan leerders voorberei word vir die tegnologiese eeu. Elektronies-mobiele ondersteuning van leerders tydens die onderrigleer-proses kan terselfdertyd bydra tot verbetering van lees-, spel- en wiskundige vaardighede en die implementering van effektiewe onderrigleerbeginsels soos leerder-gesentreerdheid. Die DBS kan voorts aangewend word vir individualisering, verryking, hulpverlening aan leerders met spesiale behoeftes asook om onderrigleeromgewings in agtergeblewe gemeenskappe, te verryk.

HOOFSTUK 2: TEORETIESE BEGRONDING VAN DIE STUDIE

2.1 *Inleiding*

Revolusionêre veranderinge op die gebied van onderwys en opleiding is tans wêreldwyd aan die orde van die dag. Een van die grootste uitdagings wat Suid-Afrika in hierdie tydperk van sosiale verandering in die gesig staar, is die transformasie van die land se onderwysstelsel (Butcher, 2001:7). Daar is groot druk op die regering en die Departement van Onderwys om te voldoen aan die eise van kwaliteit onderwys ten einde ekonomiese groei en sosiale ontwikkeling te bevorder (DvO, 2004:8). Evaluering van Suid-Afrikaanse leerders se geletterdheidsvlakke (DvO, 20002b:viiii) en wiskundige vaardighede (Viljoen, 2005) het kommerwekkende lae gemiddeldes en onderprestasie uitgewys. Volgens Druin en Solomon (1996:5) is daar wêreldwyd 'n behoefte aan mense wat geletterd is en oor voldoende wiskundige vaardighede beskik. Die dilemma lê dus daarin om wyses te vind waarop onderwys- en opleiding in hierdie behoeftes van samelewings kan voldoen. Geletterdheids- en wiskundige vaardighede sal ook in Suid-Afrikaanse skole hoë prioriteit moet geniet, ten einde die gehalte en standaard van onderwys in Suid-Afrika te verbeter.

Reeds met die verskyning van die eerste beleidsdokument vir die grondslagfase in 1997 is die noodsaaklikheid vir die daarstelling van gelyke leergeleenthede in Suid-Afrika vir alle mense beklemtoon. Ten einde hierdie ideaal te verwesenlik, is die verbetering van die kwaliteit van onderwys en opleiding as nasionale prioriteit gestel (DvO, 1997:1). Die hersiene nasionale kurrikulumverklaring beklemtoon die noodsaaklikheid dat 'n hoë kennis- en vaardigheidsvlak vir almal ontwikkel word. Om hierdie visie te verwesenlik en die probleme in Suid-Afrikaanse skole aan te spreek, sal daar na wyses/strategieë gesoek moet word waardeur leerders in Suid-Afrika wat voorheen deur 'n gebrek aan kennis en vaardighede ontmagtig is, in die toekoms bemagtig kan word (DvO, 2002a:13).

Een van die strategieë wat toegepas kan word om die regering se visie vir meer effektiewe onderrig te verwesenlik, is die ontginning van multimedialeer deur middel van

IKT[2]. Ontwikkeling op die gebied van IKT het 'n groot invloed wêreldwyd uitgeoefen op onderrigleerpraktyke en nuwe fasiliteringswyses moontlik gemaak. Multimedialeer deur middel van IKT word toenemend toegepas om leeromgewings wat spesialiseer in vroeë kinderontwikkeling te verryk (Antonietti & Giorgetti; 2006:267,268, Besio & Salminen; 2004:115, Castellani & Tsantis, 2002:276; Hawthorne, 2002:290). Vroeë kinder-ontwikkeling (VKO) val binne die Suid-Afrikaanse konteks in die grondslagfase wat strek vanaf graad R-3 en leerders tussen die ouderdomme van vyf en tien jaar insluit (DvO, 2003a:19). Wanneer daar in die res van hierdie studie na die term "multimedialeer" verwys word, word veronderstel dat multimedialeer verwys na elektronies-mobiele multimedialeer wat met behulp van IKT gefasiliteer word, soos van toepassing op die DBS-multimediaprogram.

Leerteorieë voorsien raamwerke vir die vertolking van waarnemings en verleen die basis waarvolgens navorsingsbevindings georganiseer en begrond kan word. (Schunk, 2000:3). Ten einde effektiewe multimedia-LOSM[3] te ontwikkel, is 'n goeie begrip van die onderliggende beginsels van verskillende leerteorieë noodsaaklik (Alessi & Trollip, 2001:16). Hierdeur kan die beginsels van relevante teorieë in gedagte gehou en toegepas word tydens beplanning, vervaardiging en toepassing van multimedia-LOSM vir die grondslagfase. Die behavioristiese, kognitiewe, sowel as die konstruktivistiese benaderings tot onderrigleer, sal vervolgens bespreek word.

2.2 Leerteorieë

Daar bestaan baie uiteenlopende benaderings en teorieë oor hoe effektiewe leer gefasiliteer word. Sommige opvoedkundiges is voorstanders van 'n enkele teorie, terwyl ander 'n eklektiese benadering volg wat uit 'n kombinasie beginsels van verskillende teorieë bestaan (Alessi & Trollip, 2001:16). Daar is nie een enkele teoretiese beskouing wat 'n geheelbeeld van leer kan gee nie (Monteith, 2006:8).

Leerteorieë gee rigting aan die praktyk en dien as lens waardeur die navorser sekere situasies kan verstaan, soos byvoorbeeld die interaksie tussen leerder en fasiliteerder in 'n leeromgewing. Die leerteorie lei die navorser om aandag te gee aan sekere elemente in 'n spesifieke situasie en te soek na ooreenkomste en patrone, terwyl ander

[2] IKT verwys na inligtingstegnologie wat toegepas word om onderrigleer te ondersteun

[3] LOSM verwys na leer- en ondersteuningsmateriaal

elemente geïgnoreer word (Hamilton & Ghatala, 1994:7). By die vervaardiging van LOSM, wat binne die konteks van hierdie studie na multimedia-LOSM verwys, kan leerteorieë leiding gee aan persone wat sodanige LOSM ontwikkel. Leerteorieë dien ook as 'n basis waarvolgens leer- en onderrigsteunmateriaal geëvalueer kan word (Thompson *et al.*, 1992:12)

In die helfte van die 20ste eeu (1938-1974) was die behavioristiese teorie van B.F. Skinner die dominante leerteorie (Alessi & Trollip, 2001:16). Die fokus het in die 1970's verskuif na die kognitiewe teorie, wat menslike gedrag aan niewaarneembare aspekte soos geheue en motivering toegeskryf het. Vanaf 1980 het 'n nuwe leerteorie, naamlik die konstruktivistiese benadering, die wyse waarop onderrigleer benader is, begin beïnvloed. Die konstruktivistiese benadering het leerders se aktiewe deelname aan leer, beklemtoon (Gunter *et al.*, 1995:250). Vervolgens sal daar 'n kort oorsig gegee word oor die basiese aannames en beginsels van die behavioristiese, kognitiewe en konstruktivistiese leerteorieë en die wyse waarop aspekte van elk van hierdie teorieë gereflekteer word in multimedialeer. Vervolgens sal die drie leerteorieë wat in tabel 2.1 vergelyk word, naamlik behaviorisme, die kognitiewe leerteorie en konstruktivisme bespreek word:

2.2.1 Behaviorisme

Behaviorisme is gebaseer op die konsep dat leer deur ervaring gefasiliteer word, deur middel van meganismes van stimulus-respons en operante kondisionering. Die basiese elemente van die stimulus-responsteorie sluit versterking, straf en beëindiging van gedrag in (Brewer, 2007:6). Versterking van gedrag word gefasiliteer deur die plasing van stimuli in die omgewing waardeur leerders die regte response kan maak, wat versterk word (Schunk, 2000:21; Shuell, 1986:413). Die omgewing word dus verander ten einde onderrigleer te beïnvloed. Hierdie siening beperk die rol van die onderwyser en die leerder en oorbeklemtoon die herhaalde aanbieding van gestruktureerde materiaal aan leerders en versterking van korrekte response ten einde gewensde gedrag te fasiliteer (Shuell & Moran, Scheurman, 1998:2-6; Maor & Taylor, 1995:843).

2.2.1.1 Vorme van behaviorisme

- **Klassieke kondisionering**

  Klassieke kondisionering vind plaas wanneer 'n neutrale stimulus, wat nie 'n bepaalde respons uitlok nie (soos die lui van 'n klokkie), onmiddelik aangebied word voor die ongekondisioneerde stimulus (byvoorbeeld vleis vir 'n hond). Die ongekondisioneerde respons is onwillekeurig en gebeur elke keer outomaties wanneer die gekondisioneerde stimulus teenwoordig is (Ormrod, 2000:399; Brewer, 2007:6).

- **Samehangende leer**

  Samehangende leer verwys daarna dat leer plaasvind omdat gebeure of stimuli naby mekaar plaasvind (Gage & Berliner, 1998:212). In die grondslagfase word samehangende leer byvoorbeeld vir herhaling of inskerping (drilwerk) toegepas. Deur herhaalde groepering, leer leerders byvoorbeeld dat die klanke "s-i-t" as die woord "sit" uitgespreek word.

- **Operante kondisionering**

  Operante kondisionering berus op die aanname dat 'n respons wat deur 'n versterkende stimulus (versterker) gevolg word, waarskynlik weer sal plaasvind (Ormrod, 2000:403). Operante kondisionering verskil van klassieke kondisionering deurdat die gewensde gedrag die beloning voorafgaan (Brewer, 2007:6). 'n Leerder sal byvoorbeeld beloon word met positiewe verbale kommentaar, 'n plakker, of 'n ander vorm van versterking, nadat hy goed gevaar het met lees-, spelling- of wiskundetake. Negatiewe versterking kan ook toegepas word deur 'n leerder toe te laat om onaangename gevolge te vermy, te verminder, of te verwyder wanneer gewensde gedrag voorkom (Ormrod, 2000:407; Brewer, 2007:6). 'n Voorbeeld van negatiewe versterking (verwydering van 'n stimulus), is om 'n leerder, wie se straf vir ongedissiplineerde gedrag isolering van die res van die groep was, toe te laat om weer by die klas aan te sluit, sodra hy vir 'n bepaalde tyd die gewensde gedrag geopenbaar het. Versterking kan dus negatief of positief wees en 'n versterker word gedefinieer as enige gevolg wat die veelvuldige herhaling van bepaalde gedrag verhoog (Ormrod, 2000:206).

Onderwysers wat die beginsel van operante kondisionering toepas, sal die gedrag wat hulle by leerders wil fasiliteer, versterk (Gage & Berliner, 1998:213). Gedrag word dus gekondisioneer (verander) as gevolg van ervaring (die gevolge wat met bepaalde gedrag geassosieer word) (Gage & Berliner, 1998:213). Grondslag-faseleerders se verbetering van prestasie in lees- spel- en wiskunde kan versterk/ beloon word deur toepassing van die volgende positiewe versterkers, wat deur Ormrod (2000:407-408) voorgestel word:

* **Konkrete versterkers**

  Plakkers, stempels by goeie werk en lekkers is konkrete en tasbare versterkers en werk baie doeltreffend by jong leerders, soos dié in die grondslagfase.

* **Sosiale versterkers**

  Sosiale versterkers sluit 'n gebaar of teken ten opsigte van 'n onlangse respons in, byvoorbeeld 'n glimlag, kompliment, aandag of woorde van waardering.

* **Aktiwiteitsversterkers**

  Aktiwiteitsversterkers bied 'n geleentheid om aan 'n gunsteling aktiwiteit deel te neem, deur iets te doen waarvan hulle nie baie hou nie (byvoorbeeld sinne skryf), sodat hulle later iets anders kan doen, waarvan hulle baie hou (byvoorbeeld 'n storievoorlesing deur die onderwyseres).

* **Groepafhanklikheid**

  Groepafhanklikheid bestaan daaruit om akademiese prestasie of gedrag te versterk, op voorwaarde dat elke lid van 'n groep die verlangde respons kan gee. Leerders sal mekaar byvoorbeeld met wiskundeprobleme help, sodat almal uiteindelik die antwoord begryp en die groep as geheel uiteindelik akademies presteer.

* **Positiewe terugvoering**

  Positiewe terugvoer oor sukses, lei tot versterking. Wanneer leeruitsette geassesseer word, moet leerders uit die terugvoer leer wat hulle goed gedoen het en waar daar nog leemtes is, of areas waarin hulle kan verbeter.

* **Intrinsieke versterking**

  Al bogenoemde vorme van positiewe versterking is ekstrinsieke versterkers, wat deur die ekstrinsieke omgewing voorsien is. Intrinsieke versterkers verskil van ekstrinsieke versterking, omdat die taak self as versterking dien, omdat leerders dit geniet, of hulle vaardig en suksesvol laat voel wanneer hulle die taak suksesvol voltooi het. 'n Voorbeeld hiervan is wanneer leerders trots voel op 'n boek wat hulle selfstandig deurgelees het, of 'n wiskundige probleem wat hulle selfstandig opgelos het.

Vervolgens sal die sleutelbeginsels van behaviorisme toegelig word:

2.2.1.2 Sleutelbeginsels van behaviorisme

Behavioriste beskou leer as 'n waarneembare verandering in die gedrag van individue deur middel van 'n passiewe, stimulus-reaksieproses ten einde 'n verwagte uitkoms te fasiliteer (Hergenhahn & Olson, 1998:79; Ormrod, 2000:398). Behavioristiese leerteorieë fokus op verandering in die omgewing ten einde onderrig te fasiliteer deur middel van versterking van gepaste response. Leerders se omgewing het 'n invloed op hul gedrag en indien die omgewingsgebeure verander, kan dit ook die gedrag van leerders positief of negatief laat verander (Ormrod, 2000:396). Volgens die behavioristiese teorie moet stimuli in die omgewing geplaas word sodat leerders die regte response kan maak. Korrekte response in die omgewing word dan versterk ten einde leer te fasiliteer (Schunk, 2000:23). Die taak van die onderwyser is om die stimuli in die omgewing op só 'n wyse te rangskik dat leerders toenemend die regte response maak (vgl. tabel 2.1). Deur middel van die proses van versterking, word dit vir die leerder telkens makliker om die regte response te maak (Shuell, 1986:413).

Behavioristiese leer word beskryf na aanleiding van waarneembare gebeure. Omdat innerlike prosesse nie waargeneem kan word nie, kan dit nie wetenskaplik bestudeer word nie. Daar word dus gefokus op aspekte wat waargeneem en bestudeer kan word, terwyl innerlike prosesse geïgnoreer word. Waarneming is gerig op leerders se response op die stimuli uit die omgewing (Ormrod, 2000:396). Volgens behavioristiese beginsels behoort leer ook te lei tot gedragsverandering (vgl. tabel 2.1). Hierdie veranderde gedrag moet waarneembaar wees, byvoorbeeld 'n toename in onafhanklike leeswerk of beter prestasie tydens wiskunde (Ormrod, 2000:398). Leer vind ook beter

plaas wanneer die stimulus en respons kort op mekaar en in samehang met ander relevante gebeure plaasvind.

2.2.1.3 Sterk punte van behaviorisme

Tydens behavioristiese leer bepaal die onderwyser wat die leerder moet bereik (meetbare, waarneembare en kontroleerbare uitkomste) en word die leerder se vordering gemonitor sodat sodanige uitkomste bereik kan word (Munro & Rice-Munro, 2004:28; Ormrod, 2000:398). Die stel van duidelike uitkomste wat aan die einde van die leerproses bereik moet word, beklemtoon dat die leerproses net so belangrik is as die leerinhoud. Hierdie siening stem ooreen met die beginsel van uitkomsgebaseerde onderwys wat een van die sleutelbeginsels van die hersiene nasionale kurrikulumverklaring vir skole is (DvO, 2002a:10,11).

Kondisioneringsmetodes wat op innerlike beloning en aansporing staatmaak (Gage & Berliner, 1998:231) verhoog leerders se intrinsieke motivering. Kondisioneringsmetodes wat eties gebruik word in die onderrigleeromgewing, bied aan onderwysers 'n doeltreffende metode om gewensde en aanvaarbare gedrag en uitkomste te fasiliteer (Gage & Berliner, 1998:233).

Behavioristiese leer impliseer waarneembare gedragsverandering (Ormrod, 2000:396). In die klaskamer van die grondslagfase kan kondisionering toegepas word deur die weerhouding van aandag (wanneer ongewenste gedrag geopenbaar word deur leerders) en die beloning van gewenste gedrag. Die uiteindelike doel van gedragsversterking is sodat die gewenste gedrag of respons vir leerders beloning op sigself sal wees (intrinsieke motivering), in die afwesigheid van ekstrinsieke beloning (Brewer, 2007:7).

Behavioristiese onderrig vereis die daarstelling van leidrade waarop leerders reageer, die verdeling van materiaal in kleiner eenhede en terugvoer ten opsigte van die akkuraatheid van hul reaksies (Schunk, 2000:23). Leermateriaal wat in kleiner en hanteerbare gedeeltes verdeel word kan makliker bemeester word en daartoe lei dat leerders beter gemotiveerd is omdat hulle voel dat hulle in staat is om die leermateriaal te bemeester. Stimuli in die omgewing word só gerangskik dat leerders korrekte response kan uitvoer, wat telkens versterk word (Shuell, 1986:413). Die feit dat onmiddellike terugvoer gegee word op response, versterk ook die leerproses.

Die aanname van die behavioristiese leerteorie dat die omgewing leerders vorm tot 'n individu met unieke eienskappe en gedragswyses (Ormrod, 2000:39) kan tot voordeel van onderrig en leer aangewend word. Multimedia-LOSM kan aangewend word om die omgewing te verryk en leerders se blootstelling aan omgewingsinvloede uit te brei en hul gedrag en leeruitsette positief te beïnvloed.

Behavioristiese tegnieke speel 'n belangrike rol in grondslagfase-onderrig en blyk die mees gepaste leerteorie te wees tydens eenvoudige vorme van leer waarby assosiasies betrokke is (Schunk, 2000:25), byvoorbeeld die inoefening van getalkombinasies, woordherkenning en spelreëls. Wanneer basiese geletterdheids- of gesyferdheidvaardighede aangeleer en getoets word, kan dit byvoorbeeld met sukses ingeskerp of ingedril word deur multimediaprogramme (Kennewell, 2004:91).

Behaviorisme het voorts 'n groot bydrae gelewer in die ontwikkeling van IKT-verrykte leer. Die teorie van behaviorisme het die grondslag gevorm vir die ontwikkeling van die eerste oudiovisuele materiaal en is ook as vertrekpunt geneem vir die ontwikkeling van geprogrammeerde teks (Thompson *et al.*, 1992:8-9). Die eerste voorbeelde van IKT in die vorm van rekenaarondersteunde onderrig, is hoofsaaklik gebaseer op idees van Skinner (Kennewell, 2004:90). Leermateriaal is deur middel van rekenaars aangebied en het evalueringsvrae en remediërende materiaal ingesluit, afhangende van die response van leerders. IKT, byvoorbeeld rekenaarprogramme, kan vakkundige kennis en leermateriaal volgens 'n presiese weergawe en opeenvolging van kennis aanbied (Thompson *et al.*, 1992:10).

2.2.1.4 Beperkinge van behaviorisme

Die grootste kritiek teen die behavioristiese leerteorie is die feit dat bewustelike denke by die leerder in 'n groot mate misken word. Daar word gefokus op gedrag wat waargeneem kan word en die gebeure (stimuli) in die omgewing wat hierdie reaksie voorafgaan (Ormrod, 2000:271; Schunk, 2000:11). Hierdie siening misken die denkprosesse wat by leer betrokke is (Schunk, 2000:24). Wanneer kondisioneringstegnieke gebruik word om leerders met gedragsprobleme te help, is hierdie tegnieke aanvaarbaar. Misbruik van kondisioneringstegnieke is onaanvaarbaar en oneties (Schunk, 2000:24; Gage & Berliner, 1998:231). Voorbeelde van onaanvaarbare vorme van behaviorsme, is wanneer kondisioneringsprosesse gebruik word om waardes, gesindhede en oortuiginge wat op rasionele, intellektuele prosesse berus, te verander.

Leer behoort 'n relatief permanente verandering in gedrag en denkassosiasies (wat deur ervaring veroorsaak word) tot gevolg te hê (Ormrod, 2000:221). As daar gekyk word na definisies van leer soos dié van Ormrod, asook ander navorsers wat leer beskryf as 'n aktiewe, konstruktiewe, kumulatiewe, doelgeoriënteerde en selfgereguleerde handeling waarin inligting en ervaring tot sinvolle en bruikbare kennis en vaardighede omskep word deur middel van probleemoplossing (Shuell & Moran 1991:340), is dit duidelik dat die behavioristiese siening van leer sekere tekortkominge het. Behavioristiese leerteorie maak byvoorbeeld nie melding van aspekte soos aktiewe leer, selfgereguleerde leer, die verwerking van inligting tot bruikbare kennis en *vaardighede en aktiwiteite soos probleemoplossing nie.*

Volgens behavioriste is leerders passiewe ontvangers van inligting wat deur middel van versterking gefasiliteer word sonder hoë-orde denkvaardighede wat nodig is om diep leer te verseker (Ormrod, 2000:396). Diep leer verwys na 'n diep begrip van leer. materiaal en impliseer dat leerders in staat moet wees om aandag te gee aan belangrike aspekte (Slabbert, 1991:88).

Nog 'n beswaar teen behavioristiese beginsels soos operante kondisionering, is dat dit leerders afhanklik maak van ander (die onderwyser) en hul eie onafhanklikheid onderdruk. Leerders leer om te reageer op versterkers tot response (Gage & Berliner, 1998:233) en word nie aangemoedig om selfstandig en onafhanklik te leer nie.

Die fokus op die manier waarop gedrag deur die omgewing beïnvloed word en die aanname dat onderrig slegs plaasvind deur versterking, of straf van sekere vorme van gedrag, is ook nie korrek nie. Baie soorte gedrag word juis aangeleer deur waarneming van mense wat op die korrekte wyse optree (Gage & Berliner, 1998:233). Jong leerders se nabootsing van hul onderwyser se optrede, manier van praat en gewoontes tydens byvoorbeeld rolspel, is 'n goeie voorbeeld van die invloed wat waarneming op die verwerwing van gedrag het. *Behavioristiese leerteorieë verontagsaam die kragtige* invloed van leer deur waarneming (Schunk, 2000:24).

Die direkte onderrigmodel van kennisoordrag wat gegrond is op behavioristiese beginsels, het tot gevolg dat kontekstualisering en geïntegreerde leer nie effektief plaasvind nie. Die kennisoordragbenadering is teenstrydig met resente navorsing wat daarop dui dat leerders op konstruktivistiese wyse betekenis gee aan materiaal wat aangebied word (Schunk, 2000:229; Hurley *et al.*, 1999). Verbale metodes van onderrig wat tot 'n groot mate kenmerkend van die tradisionele onderrigleer was, is

gebaseer op 'n onakkurate voorstelling van hoe leer plaasvind, naamlik dat kennis van een persoon na 'n ander oorgedra kan word. Die leerder is dus passief en word gesien as 'n leë houer wat met inligting gevul moet word (Ormrod, 2000:396). Kennisoordrag en onderwysergesentreerde leer was in 'n groot mate kenmerkend van die vorige onderwysstelsel in Suid-Afrika en is oneffektief indien diep begrip van leermateriaal gefasiliteer wil word.

2.2.1.5 Behaviorisme en multimedialeer

Die Behavioristiese leerteorie het die basis gevorm vir die ontwikkeling van die eerste oudiovisuele materiaal en geprogrammeerde teks (Thompson *et al.*, 1992:8-9) (vgl. par. 2.2.1.3). Die behavioristiese idee is gebaseer op die aanname dat leer gefasiliteer word deur ervaring en die toepassing van stimulus-respons of operante kondisionering in die vorm van terugvoer (Thompson *et al.*, 1992:10). Multimedia-LOSM soos die DBS[4] kan baie goed aangewend word om leerders se response te versterk (vgl. par. 2.2.1.1) deur middel van positiewe versterkers, byvoorbeeld applous, komplimente, aksies wat animasiekarakters uitvoer en bonusaktiwiteite soos stories, om sodoende leer te fasiliteer en te versterk. Vanuit 'n behavioristiese perspektief behoort onderrig wat met behulp van multimedia-LOSM gefasiliteer word leerders te help, om die verwagte leeruitkoms te bemeester (Gunter *et al.*, 1995:91-93) (vgl. tab. 2.1). Die aanbieding van leermateriaal en toetsing van kennis en vaardighede deur middel van IKT, kom algemeen voor in programme waarin geletterdheid en gesyferdheid gefasiliteer word (Kennewell, 2004:91).

Hoewel die behavioristiese leerteorie 'n definitiewe plek in die implementering van multimedialeer het, veral ten opsigte van drilwerk en versterking van positiewe en verlangde response, het dit ook baie beperkinge (vgl. par 2.2.1.4). Onderwysers moet daarteen waak om tydens multimedialeer die kragtige invloed van leer deur waarneming, asook die kognitiewe prosesse wat tydens probleemoplossing en diep leer plaasvind, te misken, soos dit in behavioristiese benaderings gedoen word (Schunk, 2000:24).

Die korrekte balans tussen die beginsels van verskillende leerteorieë en die effek wat dit op multimedialeer het, moet gevind word omdat alle aspekte nie op dieselfde wyse

---

DBS verwys na 'n digitale boekskyf

aangeleer word nie. Op hierdie wyse kan voorstelle vir effektiewe multimedialeer uit elkeen van hierdie relevante teorieë gehaal word. Daarom is dit nodig dat kognitiewe leerbeginsels wat 'n invloed op multimedialeer het toegelig word. Die behavioristiese perspektief tydens multimedialeer, is effektief tydens roetinetake (soms deur drilwerk) en veral wanneer onderrig voorsiening maak vir individualisering en die multimediaboodskap gestruktureer word om vordering na 'n verwagte uitkoms of vlak van prestasie te fasiliteer.

2.2.2 Die kognitiewe leerteorie

Die kognitiewe leerteorie fokus op interne kognitiewe prosesse en die rol wat hierdie prosesse tydens leer speel. Volgens die kognitiewe leerteorie beïnvloed kognitiewe prosesse die aard van dit wat geleer word. Hierdie leerteorie is primêr gemoeid daarmee om betekenis te gee aan inligting en ervaring (vgl. tab. 2.1) asook die wyse waarop leerders nuwe en bekende inligting manipuleer (Moreno & Valdez, 2005:35). Gedrag word as 'n innerlike geestesverskynsel en nie as 'n uiterlike gedragsverandering gesien nie. Die wyse waarop leerders leerervarings oordink en vertolk, is dus bepalend vir leer (Ormrod, 2000:224). Die kognitiewe leerteorie sluit ook nuwe wyses van inligtingverwerking en hersiening van bestaande prosesse in. Hierdie kognitiewe prosesse oefen voorts 'n invloed uit op dit wat geleer word.

Volgens die kognitiewe leerteorie verwerk en leer leerders inligting selektief (Ormrod, 2000:225,226). Leer word dus beter gefasiliteer wanneer leeraktiwiteite leerdergesentreerd en relevant is en gebaseer is op die voorkennis van die leerder (Munro & Rice-Munro, 2004:28). Grondslagfase- leerders word elke dag gekonfronteer met groot hoeveelhede kennis of inligting en besluit self watter inligting belangrik is en watter inligting geïgnoreer behoort te word. Die voorkennis en oortuiginge van leerders is bepalend vir die wyse waarop betekenis gekonstrueer word (Ormrod, 200:227). Wat leerders reeds weet, is 'n belangrike vertrekpunt in die beplanning van die volgende leeraktiwiteite (DvO, 2003b:13).

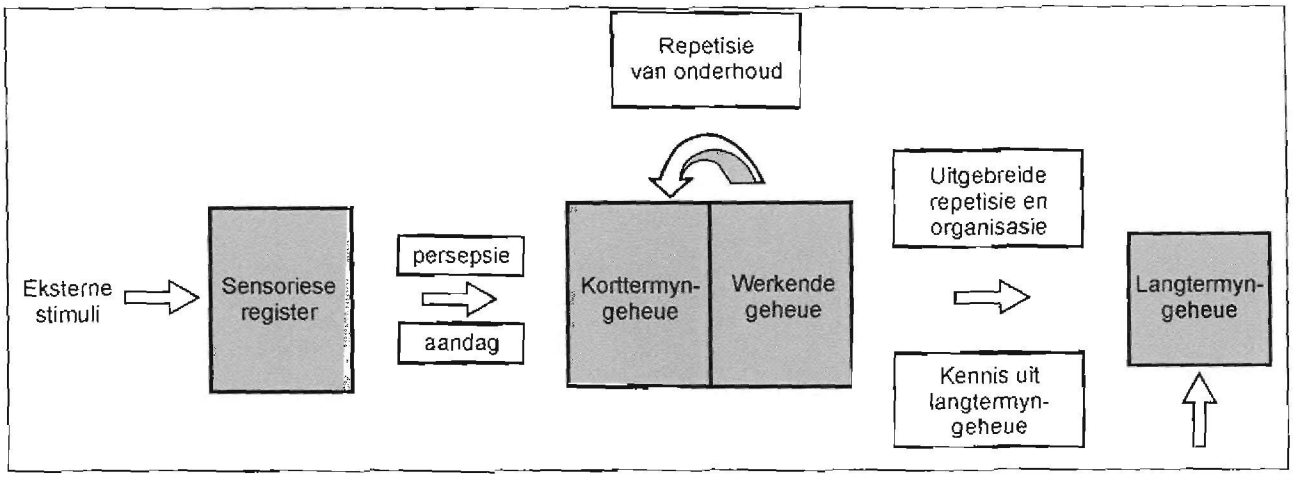
Leerders konstrueer betekenis eerder as om dit direk uit die omgewing af te lei. Hierdie proses van konstruksie vorm die kern van die kognitiewe leerteorie, naamlik dat leerders inligting toepas om begrip te skep van die wêreld rondom hulle (Ormrod, 2000:226). Leerders is ook aktief betrokke by hul eie leer. Laasgenoemde twee aannames sluit aan by die konstruktivistiese siening dat leerders inligting aktief verwerk

tot nuwe idees en konsepte (Potgieter & Cronje, 1998:46; Ram, 1996:89; Schunk, 1996:208). Die wyse waarop leerders inligting verwerk, fokus op kognitiewe prosesse en staan bekend as die inligtingverwerkingsmodel (Ormrod, 2000:224). Kognitiewe psigoloë bied verskeie verduidelikings aan vir die manier waarop leerders inligting verwerk; 'n aantal van hierdie modelle staan bekend as inligtingverwerkingsmodelle (Ormrod, 2000:224). Vervolgens sal aangetoon word hoe inligting volgens die inligtingverwerkingsteorie verwerk word:

2.2.2.1 Die inligtingverwerkingsmodel

Die inligtingverwerkingsmodel is een van die modelle wat 'n verklaring gee van hoe kognitiewe prosesse plaasvind. Daar bestaan verskillende inligtingverwerkingsmodelle wat die werking van die brein illustreer. Twee van hierdie modelle wat bespreek sal word, is die dubbelkanaalmodel en die vlakke-van-verwerkingsmodel. Terwyl behaviorisme fokus op waarneembare response wat deur stimuli veroorsaak word, fokus modelle soos die inligtingverwerkingsmodel daarop om te verklaar hoe die brein inligting verwerk en hoe leer dus plaasvind (Alessi & Trollip, 2001:19) (vgl. tab. 2.1).

Die kognitiewe teorie van inligtingverwerking beskryf die geheue as 'n stelsel bestaande uit 'n aantal komponente wat inligting ontvang. Hierdie komponente sluit die sensoriese geheue, die korttermyngeheue en die langtermyngeheue in (Gage & Berliner, 1998:258; Woolfolk; 1998:256). Volgens die inligtingverwerkingsmodel bestaan daar drie tipes kennis, naamlik verklarende kennis (feite en ervarings), prosedurekennis (aksies wat gemik is op probleemoplossing) en voorwaardelike kennis (die wete wanneer en hoe verskillende tipes kennis vir verskillende doeleindes gebruik behoort te word) (Sorden, 2005:269). Die werking van die onderskeie stelsels/komponente waarmee kennis of inligting verwerk word in die dubbelkanaalmodel, kan soos volg geïllustreer word (vgl. fig. 2.1):



Figuur 2.1: Die struktuur van inligtingverwerking in die geheuestelsel

(Aangepas en vertaal uit Gage & Berliner, 1998:258; Woolfolk, 1998:256).

- **Sensoriese geheue**

Die eerste komponent is die sensoriese geheue, wat stimuli uit die omgewing ontvang deur middel van die sintuie. Inligting in die sensoriese geheue word vir 'n baie kort rukkie gestoor (Woolfolk, 1998:250). Die kapasiteit van die sensoriese geheue is groot, maar die berging of storing van inligting is kort van duur (tussen een en drie sekondes). Die sensoriese inset bly slegs 'n kort rukkie nadat die stimulus verdwyn het. Die sensoriese geheue registreer/kodeer visuele sensasies as visuele patrone en gehoorsensasie as klankpatrone. Die persoon wat die sensasie ontvang, het dan die keuse om inligting te selekteer vir verdere verwerking en organisering (Monteith, 2006:81).

Leerders kan nie iets verwerk wat hulle nie kan herken of waarneem nie en kan slegs aan een veeleisende taak op 'n keer aandag gee. Die eerste stap in leer is dus aandaggewing. Deur aandag te gee aan bepaalde stimuli en ander te ignoreer, word 'n keuse gemaak uit al die moontlike stimuli sodat net die nodige verwerk word (Woolfolk, 1995:245). Wanneer aandag aan inligting gegee word, word die inligting oorgeplaas na die korttermyngeheue, waar verdere verwerking plaasvind (Mayer, 2001:45 &49; Alessi & Trollip, 2001:19; Sorden, 2005:264). Baie van die take wat aanvanklik baie aandag en konsentrasie verg, word mettertyd 'n outomatiese handeling (Woolfolk, 1998:252). Die spelling van sekere

woorde of uitvoer van sekere eenvoudige wiskundige berekeninge, is voorbeelde van outomatisme in die grondslagfase.

Die betekenis wat geheg word aan onverwerkte inligting wat deur die sintuie ontvang word, staan bekend as persepsie. Hierdie inligting kan op twee wyses verwerk word. Eerstens kan onder-na-bo-verwerking gedoen word, waar die stimulus in kenmerke of komponente verdeel word en dan in betekenis omskep word. Die tweede wyse van verwerking staan bekend as bo-na-onder-verwerking waar die voorkennis en verwagting van die waarnemer gebruik word om betekenis te gee aan die inligting (Woolfolk, 1998:825).

Sodra inligting in die sensoriese geheue omskep is in patrone van beelde, klank of ander sensoriese kodes, is dit beskikbaar vir verdere verwerking in die korttermyngeheue. Die korttermyngeheue staan ook bekend as die werkende geheue omdat die inhoud daarvan inligting is wat geaktiveer is – waaraan die leerders op 'n spesifieke tyd dink. Hierdie geaktiveerde inligting mag iets wees wat pas waargeneem is, of iets wat uit die langtermyngeheue opgeroep is (Woolfolk, 1998:255).

- **Korttermyngeheue**

Die korttermyngeheue is 'n tydelike geheue met 'n beperkte kapasiteit van ongeveer sewe items op 'n keer (Alessi & Trollip, 2001:19; Mayer, 2001:45; Sorden, 2005:264). Die duur van inligting in die korttermyngeheue is ook kort, sowat 20 - 30 sekondes. Om hierdie rede word dit die korttermyngeheue genoem (Woolfolk, 1998:255). Deur middel van herhaling, kan 'n item in die werkende geheue behou word. Die proses van herhaling staan bekend as repetisie of herhaalde oefening (Odendal, *et al.*, 2004:855). Daar is twee soorte repetisie, naamlik repetisie vir behoud en uitgebreide repetisie. Repetisie vir behoud behels dat inligting herhaal word solank as wat jy dit wil gebruik, soos in die geval van 'n telefoonnommer (Slavin, 2000:178). Uitgebreide repetisie behels die assosiasie van inligting wat jy wil onthou met reeds bekende inligting wat uit die langtermyngeheue kom (Woolfolk, 1998:256). Daar word dus assosiasies gemaak tussen nuwe en reeds bestaande inligting. Inligting kan ook op hierdie wyse van die kort- na die langtermyngeheue verskuif word.

- **Langtermyngeheue**

  In die langtermyngeheue word inligting vir lang tydperke bewaar of gebêre. Die langtermyngeheue het 'n groot kapasiteit. Wanneer inligting deurmekaar raak met ander inligting of eenkant toe geskuif word, vind interferensie plaas (Monteith, 2006:92). Daar word drie tipes langtermyngeheue onderskei, naamlik episodiese geheue, wat met gebeure te make het, semantiese geheue, wat gemoeid is met taal en derdens proseduregeheue wat jou in staat stel om stappe te herroep, byvoorbeeld wanneer 'n vaardigheid uitgevoer word (Slavin, 2000:181).

  Terugwerkende of retroaktiewe inhibisie vind plaas wanneer bestaande inligting deurmekaar raak met nuwe, soortgelyke inligting (Slavin, 2000:188,189). Leerders wat letters aanleer in die grondslagfase, sal byvoorbeeld nie 'n probleem hê om die letter 'b' te herken nie, totdat die letter 'd' aangeleer word. Die ooreenkoms tussen die letters verwar leerders en interferensie vind plaas. Inligting wat aangeleer is, kan ook inmeng met die onderrig van latere inligting. Proaktiewe inhibisie vind plaas wanneer inligting wat voorheen geleer is, verlore raak omdat dit inmeng of deurmekaar raak met nuwe, soortgelyke inligting (Slavin, 2000:189). 'n Voorbeeld van proaktiewe inhibisie in die grondslagfase is wanneer 'n leerder wat die verkeerde vorming van letters aangeleer het, moet leer om letters op die korrekte wyse te vorm. Dit sal makliker wees om iemand wat nog nooit leer skryf het nie, te leer om letters volgens die korrekte wyse te vorm as om die leerder wat geleer het om letters verkeerd te vorm, te leer om dit korrek te doen.

2.2.2.1.1 Verwerking in dubbelkanale

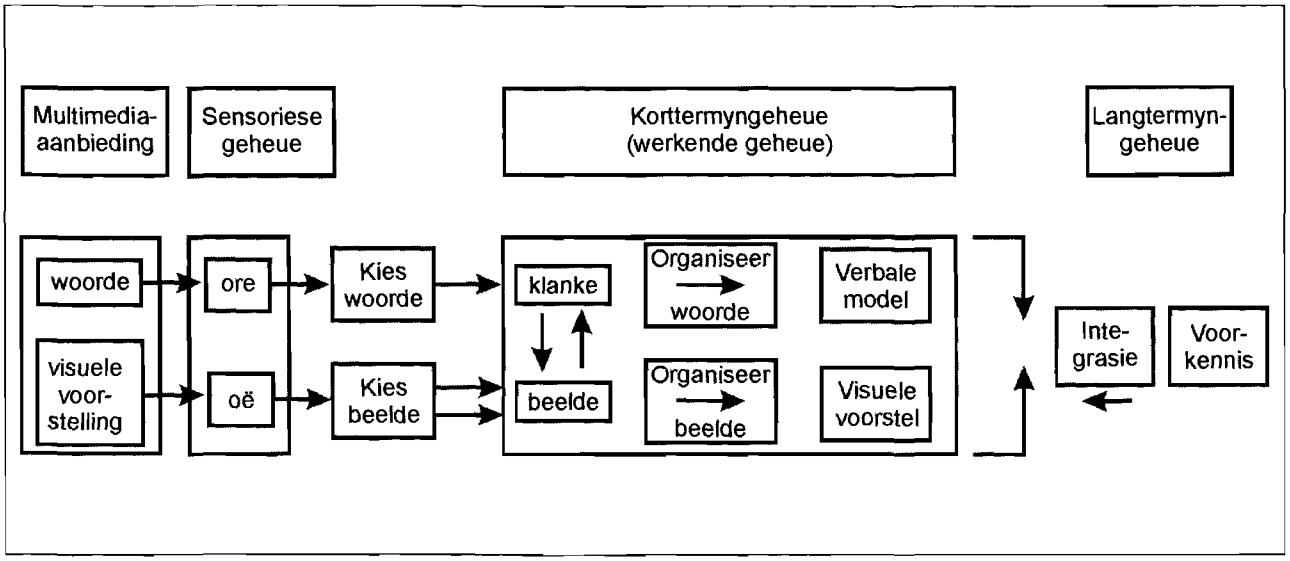
Multimedialeer verwys na die aanbieding van leermateriaal deur beide woorde (geskrewe of gesproke) en visuele voorstellings of dinamiese grafika (animasie of video) ten einde betekenisvolle leer te fasiliteer (Mayer & Moreno, 2001:43). Volgens die dubbelkanaalaanname beskik mense oor afsonderlike kanale waarin visuele en ouditiewe inligting verwerk word (Mayer, 2003:129). Multimedialeer is gebaseer op die idee dat onderrigboodskappe ontwerp behoort te word in die lig van hoe die mens inligting verwerk in die visuele en ouditiewe kanale. Die uitdaging vir onderwysers lê daarin om multimedialeer so te fasiliteer dat aktiewe kognitiewe verwerking en betekenisvolle interne hervoorstelling van leerinhoud gefasiliteer word (Mayer, 2003:129). Mayer se kognitiewe teorie van multimedialeer kan op drie aannames gebou word,

naamlik die dubbelkanaalaanname, beperkte kapasiteit en aktiewe verwerking van inligting. Hierdie aannames sal vervolgens bespreek word:

Die menslike inligtingverwerkingsisteem bestaan eerstens uit **twee afsonderlike kanale,** naamlik:

- 'n **ouditiewe/verbale** kanaal vir die verwerking van verbale voorstellings en ouditiewe invoer, en
- 'n **visuele/geïllustreerde** kanaal vir die verwerking van visuele beelde en visuele voorstellings.

Volgens die dubbelkanaalaanname ("dual channel assumption") beskik mense oor afsonderlike inligtingverwerkingsisteme vir visuele en verbale voorstellings. Hierdie aanname impliseer dat leerders beter verstaan as leerinhoud/leermateriaal in die vorm van woorde en beelde aangebied word omdat die volle vermoë van die leerder in só 'n geval betrek word om inligting te verwerk (Mayer & Moreno, 2003:44; Moreno & Valdez, 2005:44). Die ouditiewe en verbale kanale in 'n kognitiewe teorie van multimedialeer word in fig. 2.2 voorgestel.



Figuur 2.2: Die ouditiewe/verbale kanaal in 'n kogitiewe teorie van multimedialeer (Mayer, 2003:129).

- **Beperkte kapasiteit**

  Beide die ouditiewe en verbale kanale beskik oor 'n beperkte kapasiteit. Slegs 'n beperkte hoeveelheid kognitiewe verwerking kan dus plaasvind in elke kanaal (Mayer & Moreno, 2003:44,45; Mayer, 2003:136). Die implikasie hiervan is dat slegs 'n paar beelde op 'n gegewe moment in die korttermyngeheue gehou word. Hierdie inligting wat bewaar word, sluit slegs 'n gedeelte van die materiaal in en is nie 'n presiese kopie daarvan nie. Dieselfde aanname geld ten opsigte van die ouditiewe kanaal. Slegs 'n paar woorde van die vertelling /verduideliking word in die korttermyngeheue gehou.

- **Aktiewe kognitiewe verwerking**

  Betekenisvolle leer impliseer voorts dat 'n substansiële hoeveelheid kognitiewe verwerking moet plaasvind. Die mens is aktief betrokke by die kognitiewe verwerking van inligting (vgl. tab. 2.1) om 'n samehangende kognitiewe voorstelling van sy/haar ervaringe te konstrueer en betekenis daaraan te gee (Ormrod, 2000:227). Hierdie kognitiewe verwerkingsprosesse sluit aktiewe verwerking van die multimediaboodskap in deur middel van:

  * **aandaggewing** aan waar die leerder relevante aspekte van die inkomende inligting/ aanbieding selekteer (Mayer, 2003:129);
  * **seleksie** van sekere gedrukte woorde en illustrasies waartydens verbale voorstellings in die verbale kanaal en visuele voorstellings in die visuele kanaal verwerk word (Mayer & Moreno, 2003:129,13);
  * **organisering** van geselekteerde inligting in 'n **samehangende** kognitiewe hervoorstelling van die verbale materiaal (verbale model) en die visuele materiaal (geïllustreerde model) (Mayer, 2003:129,130), en
  * **integrering** van kognitiewe voorstellings (verbale en visuele voorstellings) met reeds bestaande voorkennis (Mayer, 2001: 42-50; Mayer & Moreno, 2003:44).

In 'n rekenaarondersteunde multimedia-omgewing kan 'n aanbieding byvoorbeeld die gesproke woord (wat in die ouditiewe kanaal verwerk word) en animasie (wat in die visuele kanaal verwerk word) insluit (Mayer, 2003:129).

Hierdie kognitiewe verwerkingsprosesse vind op 'n interaktiewe wyse plaas (Mayer & Moreno, 2003:130). Betekenisvolle leer hang af van al drie bogenoemde prosesse wat in die visuele en verbale kanale plaasvind. Die uitdaging van multimedia-onderrig is om aktiewe kognitiewe verwerking van leerders te maksimaliseer sodat leerders betekenisvolle interne voorstellings kan konstrueer.

'n Basiese voorwaarde vir multimedialeer is dat leerders in staat moet wees om korresponderende visuele en verbale voorstellings terselfdertyd in die werkende geheue te hou. Mayer se standpunt is dat dit nie die onderrigmedia-omgewing is wat leer bewerkstellig nie, maar die kognitiewe verwerking van inligting wat leer fasiliteer (Mayer, 2003:137).

Vir sinvolle leer met behulp van multimedia as LOSM, word vyf kognitiewe stappe/ prosesse vereis (Mayer, 2001:44,45):

2.2.2.1.2 Vlakke van inligtingverwerking

Die vlak en die diepte van inligtingverwerking het ook 'n invloed op die vermoë om inligting te herroep (vgl. definisie van diep leer in par. 2.1). Diep verwerking beteken dat daar aandag gegee is aan alle inligting, dit geanaliseer is, verryk is deur bestaande kennis en aldus onthou word as gevolg van die omvang van verwerking wat plaasgevind het (Mayer, 2003:127; Mayer & Moreno, 2003:43; Sorden, 2005:272). Inligting wat oppervlakkig bekom en geanaliseer is, sal makliker vergeet word.

Leerders wat volgens 'n "diep benadering" leer, is kenmerkend beter gemotiveerd en pas probleemoplossingstrategieë soos vraagstelling, beplanning en evaluering toe om hul begrip te verhoog (Mayer, 2003:127). Daarenteen het leerders wat 'n oppervlakkige benadering volg dikwels ekstrinsieke motiveerders wat daarop gemik is om mislukking te vermy. 'n Leerder se benadering tot leer beïnvloed die wyse waarop hy of sy inligting verwerk.

2.2.2.1.3 Sterk punte van die kognitiewe leerteorie en inligtingsverwerkingsmodel

Die kognitiewe leerteorie beklemtoon ook die leer van vaardighede, konsepte en feite, soos tydens die behavioristiese perspektief, maar brei hierop uit deur 'n begrip van verskillende leerstrategieë, konstruksie van eie kennis en verband tussen reeds verworwe kennis en nuwe kennisstrukture uit te lig. Die kognitiewe leerteorie beklem-

toon faktore soos die verwerking van inligting, geheuenetwerke en veranderlikes in die klaskamer soos onderrig en LOSM. Kognitiewe leerteorieë is dus meer geskik vir verduideliking van ingewikkelde vorme van leer (Schunk, 2000:15), byvoorbeeld die oplossing van wiskundige probleme en afleiding of interpretasie van die geskrewe teks.

Onderwysers behoort, soos voorstanders van die kognitiewe leerteorie, die beklemtoning van kognitiewe prosesse te benut, deur leerders aan te moedig om leerinhoude te bedink op maniere wat hulle sal help om dit te onthou. Indien suiwel- en suiwelprodukte byvoorbeeld bekendgestel word, kan leerders aangemoedig word om ook ander voorbeelde van suiwel te identifiseer. Onderwysers moet geleentheid vir leerders skep om inligting in die korttermyngeheue te herhaal ten einde te verseker dat inligting na die langtermyngeheue oorgedra word.

Aangesien slegs 'n beperkte hoeveelheid kognitiewe verwerking in die ouditiewe en visuele kanaal kan plaasvind (Mayer & Moreno, 2003:44,45; Mayer, 2003:136) en op 'n gegewe moment in die korttermyngeheue gehou word, moet die leerders begelei word om selektief aandag te gee aan belangrike aspekte (Ormrod, 2000:225) vanaf die eerste impak wat deur die sensoriese geheue ontvang word. Die onderwyser moet leerders dus help om ingeligte besluite te neem oor watter inligting hulle gaan kies om te verwerk en te bewaar (Ormrod, 2000:226).

Onderwysers moet ook daarteen waak om nie te veel idees gelyk aan te bied nie, tensy die idees goed georganiseer is en deeglik inskakel by inligting wat reeds in hul langtermyngeheue gestoor is (Slavin, 2000:179). Op hierdie wyse kan kognitiewe oorlading vermy word. Wanneer leerders (onder die leiding van onderwysers en met behulp van multimedia-LOSM) voldoende geleentheid kry om belangrike inligting in te oefen en te herhaal in die korttermyngeheue, word verseker dat hierdie inligting oorgedra word na die langtermyngeheue (vgl. par. 2.2.2.1).

Die aanname van die kognitiewe leerteorie dat leerders kennis konstrueer en inligting gebruik om begrip te skep van die wêreld om hulle (Ormrod, 2000:226) is baie belangrik vir effektiewe leer. Dit is belangrik dat kennis nie net ter wille van kennis gefasiliteer word nie, maar toegepas kan word en betekenis daaraan gegee word (vgl. tab. 2.1). Op hierdie wyse word leer betekenisvol en kan leeraktiwiteite toegepas word om leerders se begrip van die wêreld uit te brei (vgl. par. 2.2.2).

Voorkennis en oortuiginge van leerders speel 'n baie belangrike rol in die betekenis wat leerders konstrueer (Ormrod, 2000:227). Onderwysers moet dus die agtergrondkennis en oortuigings van individuele leerders in ag neem tydens die beplanning van leerervarings en ervarings voorsien wat leerders sal help om sin te maak uit die onderwerpe wat behandel word. LOSM behoort só ontwikkel en gebruik te word dat dit kompenseer vir leerders met minder of gebrekkige agtergrondskennis, sodat alle leerders volle voordeel uit die onderrigleergebeure kan trek.

Die kognitiewe leerteorie beklemtoon leerders se aktiewe betrokkenheid by leer (Ormrod, 2000:227). Leerinhoud en LOSM behoort só beplan en gestruktureer te word dat dit leerders aktief betrek by die onderrigleergebeure en leerders uitdaag om oor die leerinhoud na te dink en dit toe te pas op lewenswerklike situasies en probleme. Die inligtingverwerkingsmodel beklemtoon die belangrikheid daarvan om leerders aan te moedig om kennis op 'n diep vlak te verwerf (Slabbert, 1991:88; Ormrod, 2000:396). Kennis wat op 'n diep vlak verwerf is, kan makliker verwerk word tot betekenisvolle kennis wat in verskillende situasies toegepas kan word (vgl. par. 2.1). Op hierdie wyse kry leer onmiddellike betekenis vir leerders omdat hulle verworwe kennis, vaardighede en waardes op lewenswerklike situasies in hul eie lewe en omgewing kan toepas.

Leerders moet ook belangrike aspekte kan organiseer in samehangende kognitiewe strukture en dit integreer met relevante bestaande kennis. Betekenisvolle leer behoort gereflekteer te word in toepassings wat byvoorbeeld probleemoplossing kan insluit (Mayer & Moreno, 2001:43). Behavioristiese leerteorieë verontagsaam kognitiewe beginsels soos organisering, integrering en toepassing, wat noodsaaklik is om komplekse leer en probleemoplossing te verduidelik (Schunk, 2000:24). Hoewel die behavioristiese leerteorie dus toegepas kan word by eenvoudige vorme van leer soos repetisie (vgl. par. 2.2.1.3) en dus 'n definitiewe plek in grondslagfase onderrigleer het, moet onderwysers ook voorsiening maak vir onderrigleeraktiwiteite waarin diep leer en hoë-orde denke gefasiliteer word, in ooreenstemming met beginsels van die kognitiewe leerteorie.

Die fokus van die inligtingverwerkingsmodel op die aard van kognitiewe prosesse om inligting te verwerk (Ormrod, 2000:224), kan van groot hulp wees vir onderwysers tydens die beplanning van leerervarings en LOSM om onderrigleer te ondersteun. Die inligtingverwerkingsmodel help om die kompleksiteit van kognitiewe verwerking toe te lig en die verskillende fases en prosesse betrokke by die stoor en herroeping van

inligting te verduidelik (Ormrod, 2000:224). Deur beginsels van die inligtingverwerkingsmodel in gedagte te hou tydens die beplanning van onderrigleer en LOSM, word verseker dat onderwysers nie net fokus op *wat* leerders moet leer (inhoud) nie, maar ook op *hoe* leerders inligting doeltreffend leer en prosesseer.

Die inligtingverwerkingsmodel gee voorts insig in die interafhanklikheid en verbondenheid van kognitiewe prosesse en die stoor van inligting in die geheue (Berliner, 1998:258; Woolfolk, 1998:256). Wanneer leerders nuwe inligting dus aan bestaande inligting verbind, sal dit meer betekenisvol word en makliker herroep word (vgl. par. 2.2.2.1). Strategieë soos repetisie (oefening) en uitbreiding om herroeping te fasiliteer, word beklemtoon in die kognitiewe teorie van inligtingprosessering (Slavin, 2000:178) en onderskryf die belangrike beginsel dat onderwysers genoeg tyd en geleentheid vir herhaling moet toelaat tydens onderrig. Repetisie is in die grondslagfase baie belangrik waar basiese grondbeginsels van lees-, spel- en wiskunde vasgelê word. As te *veel* inligting te *vinnig* aangebied word, sal leer nie doeltreffend gefasiliteer word nie, tensy leerders tyd gegee word om nuwe inligting te repeteer. Indien 'n grondslagfase-onderwyseres byvoorbeeld dubbelklanke begin onderrig voordat al die leerders geleentheid gehad het om kennis van enkelklanke in hul langtermyngeheue vas te lê, sal leerders probleme met lees- en spelling ervaar.

2.2.2.1.4 Beperkinge van die kognitiewe leerteorie en inligtingsverwerkingmodel

Volgens sommige inligtingverwerkingsmodelle, soos die dubbelkanaalmodel, verwerk die brein inligting opeenvolgend. Hierdie aanname oorbeklemtoon interne prosesse en misken die kompleksiteit en interafhanklikheid van die brein se neurale netwerke en versterking (Alessi & Trollip, 2001:37). Die oorbeklemtoning van die rekenaar as analoog van hoe die brein funksioneer, het ook tekortkominge. Deur die verskillende inligtingskanale van die brein as neurale hardeware te beskou, word die rol van omgewings-, genetiese en kulturele verskille volgens die wyse waarop individue inligting verwerk of prosesseer, misken. Omstandigheid- en persoonlike faktore soos die emosionele toestand van die leerder, die tyd van die dag en die vermoë van die individu, wat 'n rol speel in die wyse waarop hy/sy op inligting reageer, word geïgnoreer. Beide die behavioristiese en kognitiewe leerteorieë neem nie die sosiale dimensies van menslike leer en die sosiale leeromgewing waarbinne individuele leerders deelneem, in ag nie.

Die inligtingverwerkingsmodel beklemtoon die byvoeg van nuwe inligting tot die geheue. Onderrig word dus gesien as die oordra van inligting aan leerders (onderwyser-gesentreerd), deur middel van verduidelikings en in sommige gevalle, verduidelikings wat aangevul of ondersteun word met multimedia-aanbiedinge Die aanname dat kennis oorgedra kan word van die onderwyser na die leerder, is strydig met die konstruktivistiese siening van leer waarvolgens leerders betekenis moet gee aan leermateriaal (Mayer & Moreno, 2003:126).

2.2.2.1.5 Inligtingverwerking en multimedia

Tydens multimedialeer word die "verbale oordrag of vertelmetode" aangevul met woorde (geskrewe of gesproke) en visuele voorstellings (animasie of illustrasies, byvoorbeeld foto's en sketse) (Mayer, 2003:126). Multimedialeer betrek dus die visuele en ouditiewe bronne van uitdrukking ten einde leerders se begrip te verbeter (Mayer, 2003:127; Mayer & Moreno, 2003:125-127). Die rasionaal vir die gebruik van multimedia-LOSM is dat beide die ouditiewe en visuele kanale gebruik en benut word ten einde leerders se begrip te verbeter en meer effektiewe leer te fasiliteer.

Die belofte wat multimedialeer vir effektiewe onderrigleer inhou, is dat dieper leer gefasiliteer word deur goedbeplande multimediaboodskappe, wat uit gesproke woorde, geskrewe woorde en visuele beelde bestaan, as uit tradisionele metodes van kommunikasie, wat hoofsaaklik die gesproke en geskrewe woord ingesluit het (Mayer, 2003:127; Mayer & Moreno, 2003:125-127). Dieper leer word gekenmerk deur leeruitsette waartydens leerders demonstreer dat hulle in staat is om probleme op te los (Mayer & Moreno, 2003:127). Tydens die gebruik van multimedia-LOSM kan diep leer gefasiliteer word deur leerders se belangstelling te wek, visuele materiaal op 'n aantreklike wyse aan te bied, lewendige en opgewekte vertellings in te sluit en LOSM te gebruik om 'n persoonlike appèl tot leerders te rig (Sorden, 2005:272).

Volgens die kognitiewe perspektief behoort leeromgewings só georganiseer te word dat leerders se begrip van konsepte en beginsels deur middel van probleemoplossingsaktiwiteite gefasiliteer word tydens onderrigleeraktiwiteite wat aansluit by leerders se belangstelling en hul voorkennis (Greeno, *et al.,* 1996:27). Voorstanders van die kognitiewe leerteorie het in die verlede dikwels rekenaars as multimedia-LOSM gebruik om leeromgewings te ontwerp waarin leerders progressief hul eie kennis moes konstrueer deur probleemoplossingsaktiwiteite binne 'n spesifieke domein. Dit is nie die

multimedia-omgewing wat leer fasiliteer nie, maar kognitiewe verwerking van leerinhoud deur die leerder. 'n Leerdergesentreerde benadering, eerder as 'n tegnologie-gesentreerde benadering behoort dus toegepas te word, waartydens leer deur middel van vertelling en grafiese voorstellings aangebied word en leerders leerinhoud integreer met voorkennis ten einde nuwe kennis te konstrueer (Sorden, 2005:271). Op hierdie wyse kan multimedialeer as 'n kragtige hulpmiddel toegepas word om begrip en dus effektiewe leer, tydens leerdergesentreerde aktiwiteite te bevorder (Mayer, 2003:137).

Die kognitiewe leerteorie verskaf belangrike riglyne wat toegepas behoort te word wanneer multimedialeer gefasiliteer word (Sorden, 2005:272-274). Multimedia-LOSM wat volgens kognitiewe leerbeginsels gefasiliteer word, sien leer as 'n aktiewe, leerder-gesentreerde benadering, waartydens leerders relevante woorde en beelde selekteer, in ouditiewe en verbale kanale organiseer en uiteindelik by konseptuele strukture integreer (Antonietti & Giorgetti, 2004:267,268). Die multimediabeginsel kan dus effektief aangewend word om leerders aktief te betrek by die leerproses in die grondslagfase. Volgens die kognitiewe teorie is leerders tydens multimedia-onderrig-leer prosesseerders wat hul eie kennis en inligting konstrueer. Leerders gee aandag aan inkomende inligting, organiseer die inligting in koherente strukture en integreer dit dan by bestaande kennis (Sorden, 2005:272). Die beginsel van aktiewe leer tydens multimedialeer sluit aan by die konstruktivistiese teorie waarin leerders deur middel van aktiewe leerprosesse soos seleksie, organisering en integrasie, selfstandig betekenis aan leer gee (vgl. par. 2.2.3.2).

Tydens die ontwikkeling van multimedia-LOSM behoort onderwysers belangrike beginsels van die kognitiewe leerteorie, soos aktiewe betrokkenheid van leerders binne 'n leerdergesentreerde benadering waar leerders self kennis konstrueer, eerder as 'n tegnologiesentreerde benadering toe te pas.

2.2.3 Konstruktivisme

Volgens die konstruktivistiese leerteorie kan kennis nie aan leerders oorgedra word nie. Leerders moet kennis in hul eie denke konstrueer (Richardson, 1997:3). Die onderwyser se taak is dié van fasiliteerder, naamlik om kennis betekenisvol en interessant te maak en leerders geleentheid te gee om self idees te ontdek en toe te pas (Slavin, 2000:256) (vgl. par. 2.1). Nuwe leer is verder afhanklik van vorige begrip en word geïnterpreteer in die konteks van bestaande begrip (Potgieter & Cronje, 1998:46).

Leerders ontwikkel hul eie begrip en kennis wat hulle baseer op die interaksie tussen voorkennis en nuwe inligting (Richardson, 1997:3).

Die kern van die konstruktivistiese leerteorie is dat leerders op aktiewe wyse inligting individueel moet ontdek en verwerk ten einde dit hul eie te maak (Schunk, 1996:208). Hierdie klem op aktiewe betrokkenheid tydens leer verklaar die term 'leerdergesentreerde leer' wat ook deur die regering se beleid van uitkomsgebaseerde onderwys voorgeskryf word (DvO, 1997:3). Die klem tydens leerdergesentreerde onderwys verskuif die fokus van die onderwyser as oordraer van kennis na dié van fasiliteerder wat leerders begelei om hul eie betekenis aan inligting te gee (vgl. par. 2.1) (Slavin, 2000:256).

Tydens konstruktivistiese leer word leerders begelei om bedrewe en selfgereguleerde leerders te word wat aktief deelneem aan die leerproses, gemotiveerd is en op selfgereguleerde wyse leertake aan te pak (Ertmer & Newby, 1996:1-24; Zimmerman, 1989:329). Daar word dus outonomie en kontrole aan leerders gegee om op hul eie kennis te verwerf, die leerproses te bestuur en sodoende metakognitiewe vaardighede te verwerf (Ram, 1996:89). Leerervarings word só gestruktureer dat dit lei tot begrip wat op die daaglikse lewe toegepas kan word. Konstruktivistiese leer verhoog ook motivering omdat leerinhoud relevant is en leerders in beheer is van hul eie leersituasie.

Konstruktivisme staan teenoor die behavioristiese siening (wat die invloed wat die omgewing op leer beklemtoon) (Ormrod, 2000:396; Schunk, 2000:23) en teenoor die inligtingverwerkingmodel (wat fokus op kognitiewe prosesse en die wyse waarop leerders inligting verwerk) (Ormrod, 2000:224; Woolfolk, 1998:250-256). Konstruktivisme is nie 'n eenheidsperspektief nie, maar word in baie vorms of benaderings uitgedruk (Schunk, 2000:230; Woolfolk, 1998:277). Vervolgens sal die vorme waarin kontstruktivisme aangetref word, kortliks uiteengesit word.

2.2.3.1 Vorme van konstruktivisme

Vir die doel van hierdie studie sal kognitiewe konstruktivisme (beklemtoning van die kognitiewe prosesse en ontwikkeling binne die konstruktivistiese handeling (Jonassen, 1996:1) en sosiale konstruktivisme (beklemtoning van die sosiale konteks) (Schunk, 2000:229; Slavin, 2000:256) sal van naderby bestudeer word. Hierdie klemverskille kan soos volg uiteengesit word:

- **Kognitiewe konstruktivisme**

Die kognitiewe konstruktivisme is gebaseer op die werk van Jean Piaget, 'n Switserse sielkundige. Piaget se teorie is konstruktivisties omdat daar van die standpunt uitgegaan word dat jong kinders hulle konsepte op die wêreld toepas ten einde sin daaruit te maak. Leerders stel hul kennis saam deur hul interaksie met die omgewing en werk hulle aktief aan die organisering van kennis en ervaring na meer komplekse kognitiewe strukture (Brewer, 2007:8).

Jong leerders gee betekenis aan hul omgewing en konstrueer die werklikheid op grond van hul spesifieke vermoë op 'n gegewe tydstip. Hierdie siening word algaande meer gesofistikeerd namate die leerder se ervaring toeneem (Schunk, 2000:237). Kognitiewe konstruktivistiese leer fokus voorts op betekenisgewing en die verstandelike aktiwiteite van die leerder (Shuell & Moran, 1994:3341). Betekenisvolle leer (volgens konstruktivistiese beginsels) verskil van die tradisionele benadering van kennisoordrag en leer word beskou as 'n proses wat gefasiliteer en geoptimaliseer behoort te word (Barr & Tagg, 1995:13).

Die beskrywing van leerders se denke, gebaseer op Piaget se teorie oor kognitiewe ontwikkeling, sluit die konsepte assimilasie, akkommodasie en ekwilibrium in (Brewer, 2007:7; Woolfolk, 1998:60; Schunk, 2000:233). Assimilasie behels die poging om iets nuuts te verstaan deur dit te laat inpas by wat die leerder reeds weet. Akkommodasie vind plaas wanneer 'n leerder bestaande skemas moet verander om op 'n nuwe situasie te reageer of nuwe inligting in te pas. Ekwilibrering verwys na die proses wanneer 'n aanpassing gemaak word omdat nuwe inligting nie deur middel van assimilasie of akkommodasie by 'n bestaande skema inpas nie en 'n nuwe skema daarvoor ontwikkel moet word. Volgens die konstruktivistiese siening, word memorisering/meganiese leer of "rote learning" nie as leer beskou nie, omdat dit nie assimilasie en begrip veronderstel nie (Brewer, 2007:9). 'n Leerder wat 'n algoritme gememoriseer het om optelbewerkings uit te voer, se kognitiewe vermoë verskil baie van dié leerder wat plekwaarde werklik begryp en hierdie begrip kan toepas tydens die oplossing van probleme wat optelbewerkings insluit.

Die fases van Piaget se kognitiewe ontwikkeling wat binne die grondslagfase val, is die vooroperasionele, sowel as die konkreet-operasionele fase (Schunk,

2000:235; Slavin, 2000; Woolfolk, 1998:30). Leerders in die grondslagfase (graad R-3), kan tussen vyf en tien jaar oud wees (DvO, 2003b:19)

- **Sosiale konstruktivisme**

Daar bestaan groot oorvleueling tussen kognitiewe en sosiale konstruktivisme. Die sosiaal-konstruktivistiese beskouing het ontwikkel uit die kognitiewe leerteorie wat beklemtoon dat betekenisvolle leer aktief, konstruktief, kumulatief, selfgereguleerd en doelgeörienteerd is. Die sosiaal-konstruktivistiese benadering tot leer is gebaseer op die veronderstelling dat mense kennis konstrueer deur die interaksie tussen hul bestaande kennis en oortuiginge en nuwe idees of situasies waarmee hulle binne 'n sosiale omgewing of milieu in aanraking kom (Richardson, 1997:3,7). Die sosiaal-konstruktivistiese benadering beklemtoon voorts die belangrikheid van sosiale wisselwerking in die proses om kennis en vaardighede te bekom (Schunk, 2000:29, Slavin, 2000:256). Leeruitsette word verbeter deur sosiale interaksie. Sosiale interaksie moedig leerders aan om hul eie denke te verbaliseer en te verfyn deur denkwyses met dié van ander leerders te vergelyk.

Die leerdergesentreerde onderrigleerbenadering is gefundeer in die sosiaal-konstruktivisme en laasgenoemde vorm 'n belangrike hoeksteen waarop uitkoms-gebaseerde onderwys gebaseer is (DvO, 1997:3; DvO, 2002a:4,9). Die sosiaal-konstruktivistiese teorie beklemtoon onderwys vir sosiale transformasie en reflekteer 'n teorie van individuele ontwikkeling wat binne 'n sosiale konteks plaasvind. Hierdie individuele ontwikkeling ontstaan as gevolg van sosiale interaksie waarbinne kulturele betekenis deur 'n groep gedeel word, maar deur 'n individu geïnternaliseer word (Richardson,1997:7).

Die sosiaal-konstruktivistiese beskouing hou ook implikasies vir die fasilitering van leer in die grondslagfase in. Konstruktiviste erken dat jong leerders soos dié in die grondslagfase reeds oor baie kennis beskik voordat hulle skool toe gaan. Daarom is dit belangrik dat onderrigleer bou op dit wat die jong leerder reeds weet (voorkennis). Dit is die taak van die grondslagfase onderwyser om die gaping tussen informele en formele onderrig te oorbrug deur relevante leer- en onderrigsteunmateriaal, stimulerende leeromgewings en aktiewe leer, sodat jong leerders gemotiveer sal word om te leer (Druin & Solomon, 1996:8).

Die sosiaal-konstruktivistiese benadering beklemtoon voorts die belangrikheid van die sosiale elemente van leer en die verband tussen onderwyser, leerder en kennis (Richardson, 1997:7). Hierdie siening sluit aan by Vygotsky se sosiokulturele siening van kognitiewe ontwikkeling waarvolgens kognitiewe ontwikkeling wentel om sosiale wisselwerking en die ontwikkeling van taal (Woolfolk,1998:60). Vygotsky word beskou as die vader van sosiale konstruktivisme (Shotter, 1993:3) Vygotsky het die belangrike rol wat onderwysers en ander bekwame persone soos die portuurgroep in kinders se leer speel, sterk beklemtoon. Hierdie ondersteuning is noodsaaklik terwyl leerders die nodige begrip opbou ten einde later hul eie probleme te kan oplos (Woolfolk, 1998:60).

Die volgende beginsels wat belangrike implikasies vir multimedialeer inhou, kan uit Vygotsky se sosiaal-konstruktivistiese beskouing afgelei word:

- **Sosiale leer**

Tydens koöperatiewe leeraktiwiteite word leerders blootgestel aan hul portuurgroep se denkprosesse. Sodoende word die denkprosesse van die hele groep aan individuele leerders gemodelleer. Leerders kan op hierdie wyse leer hoe om probleme te deurdink en deur te praat (Slavin, 2000:256).

- **Sone van naaste ontwikkeling**

Die sone van naaste (proksimale) ontwikkeling verwys na die gaping tussen dit wat 'n leerder alleen kan doen en dit wat hy/sy nie sonder die hulp of ondersteuning van 'n meer ervare persoon (byvoorbeeld die onderwyser) kan doen nie (Brewer, 2007:10). Vygotsky beskryf die sone van proksimale ontwikkeling as die afstand tussen werklike ontwikkeling en potensiële ontwikkeling (Riddle & Dabbagh, 1999). Kognitiewe ontwikkeling binne die sone van proksimale (naaste) ontwikkeling verwys daarna dat die leerder die inligting wat aangebied word, vir hom/haarself moet toe-eien. Leerders wat binne die sone van naaste ontwikkeling werk, is besig met take wat hulle nie alleen kan doen nie, maar wel met behulp van hul portuurgroep of onderwyser kan bemeester. Die nuwe kennis of vaardighede wat aangeleer moet word, moet op 'n hoër vlak van ontwikkeling wees as waaroor die leerder tans beskik, sodat die sone van naaste ontwikkeling benut kan word (Schunk, 2000:244; Slavin, 2000:256). Hierdie ontwikkeling word bepaal deur onafhanklike probleemoplossing, maar onder begeleiding van 'n

onderwyser of tutor. Gesamentlike fokus en gedeelde probleemoplossing is nodig om die proses van kognitiewe, sosiale en emosionele interaksie en sodoende die leerproses, te bevorder (Riddle & Baddagh, 1999). Benutting van die sone van proksimale ontwikkeling is belangrik vir die onderrig van lees-, spel- en wiskunde, veral in die grondslagfase waar leerders nog baie begeleiding en ondersteuning ten opsigte van hierdie aspekte benodig.

Die sone van naaste ontwikkeling stem ooreen met die kognitiewe teorie waarvolgens 'n leeraktiwiteit die leerder in staat moet stel om verder te dink en verhoogde denkprosesse te stimuleer (Bosco, 2004:266). Wanneer die sone van proksimale ontwikkeling benut word, stel dit die leerder in staat om in 'n leerprogram soos wiskunde, moeiliker wiskundige probleme op te los as wat onder normale omstandighede die geval sou wees.

- **Kognitiewe vakleerlingskap**

Die konsep kognitiewe vakleerlingskap beklemtoon die sosiale aard van leer en steun swaar op sosiale wisselwerking. Kognitiewe vakleerlingskap verwys na die proses waardeur 'n leerder geleidelik bedrewenheid ontwikkel deur wisselwerking met 'n kenner. Hierdie kenner kan 'n onderwyser of iemand uit die portuurgroep wees wat meer gevorderd of ouer is. Die vakkundige dien as model wat terugvoer gee aan die minder ervare persoon (die leerder) en geleidelik die leerder begelei tot die gewensde norme en gedrag (Schunk, 2000:246; Slavin, 2000:257).

- **Mediërende leer**

Vygotsky se beklemtoning van mediërende leer ('scaffolding') is 'n belangrike beginsel binne die moderne konstruktivisme. Hiervolgens moet leerders ingewikkelde, maar realistiese take opgelê word. Daar moet ook genoeg hulp verleen word sodat leerders die take kan bemeester (Slavin, 2000:257). Die hulpverlening dien as 'steiers' of 'stellasies' sodat leerders kan reflekteer oor hul eie denke en hoë-orde denkvaardighede na vore kan tree (Clements, 2002:172). Hierdie "steiers" wat deur onderwysers gegee word, is ook volgens Schunk krities belangrik ten einde optimale leer te fasiliteer (Schunk, 2000:244). Ondersteuning deur die daarstel van steiers verbreed leerders se reikwydte en maak moeilike take bereikbaar. Steiers vir onderrig het vyf hooffunksies: dit voorsien ondersteuning, word gebruik as werktuie, verbreed die leerder se reikwydte, maak

andersins onmoontlike take bereikbaar en word selektief gebruik wanneer nodig (Schunk, 2000:244).

Die fasiliteerder onttrek geleidelik steiers sodat leerders onafhanklik kan presteer. In die geval van multimedialeer is die taak van die onderwyser om elemente in te sluit wat leerders sal help, byvoorbeeld vrae of bruikbare inligting sodat die leerder uiteindelik in staat sal wees om self die probleem op te los (Bosco, 2004:273). Hierdie mediërende leer wat deur multimedialeer gefasiliteer kan word, is krities belangrik vir effektiewe leer omdat dit ruimte laat vir leerders om op hul eie leertake te reflekteer, hoër-orde denkvaardighede en metakognitiewe leerstrategieë soos reflektering en redenering toe te pas (Clements, 2002:172).

- **Verwerking van bo na onder**

  Die konstruktivistiese benadering tot onderrigleer beklemtoon onderrig van bo-na-onder, eerder as van onder-na-bo. Leerders begin met ingewikkelde probleme wat opgelos moet word en werk dan self (onder leiding van die onderwyser) volgens die basiese vaardighede wat nodig is (Slavin, 2000:257). In wiskunde-onderrig sal verwerking-van-bo-na-onder impliseer dat probleme aan leerders gegee word, waarna hulle gehelp word om self die metode of bewerking vas te stel. Hierdie konstruktivistiese metode staan in teenstelling met die tradisionele onder-na-bo-benadering waarin leerders tydens wiskunde-onderrig (volgens behavioristiese beginsels) stap-vir-stap-prosedures aangeleer word om die regte antwoord te kry en dan toepassings te doen (Slavin, 2000:257).

2.2.3.2 Sleutelbeginsels van konstruktivisme

Die volgende sleutelbeginsels kom binne 'n konstruktivistiese leeromgewing voor (Ram,1996:89; Woolfolk, 1995:488; Philips, 1995:9; Semple, 2000:26):

- Leerders bestuur hul eie leeraktiwiteite omdat hulle self besluit watter aktiwiteite hulle gaan doen en hoeveel tyd aan die gekose aktiwiteit bestee gaan word;
- leerders word aangemoedig om outonoom te werk en inisiatief te neem;
- die vordering van die leerproses word aan die leerder oorgelaat;
- leerders word aangemoedig om in dialoog met mekaar betrokke te raak,
- vraagstelling word aangemoedig deur die daarstel van probleme;

- die omgewing laat ruimte vir aansporing, voorbeelde en ondersteuning aan leerders aangesien leerders selfstandig werk,
- persoonlike outonomie en leerderkontrole word bevorder;
- die ondersoek van foute word aangemoedig wanneer leerders byvoorbeeld hul eie antwoorde assesseer en die antwoorde vergelyk met hul antwoorde;
- metakognitiewe vaardighede word ontwikkel omdat leerders aangemoedig word om oor hul eie leer na te dink en te besin;
- alternatiewe databronne word oorweeg, byvoorbeeld video-insetsels, dialoog, animasie en woord en teks;
- leer vind binne 'n konteks plaas wat vir die leerder relevant is;
- refleksie is 'n essensiële komponent van leer; en
- leer is 'n omvattende proses waarin meervoudige perspektiewe oorweeg word.

2.2.3.3 Sterk punte van konstruktivisme

Die konstruktivistiese teorie beklemtoon leerders se aktiewe betrokkenheid by die leerproses; wat die term leerdergesentreerde onderrig wat meestal aan konstruktivistiese teorieë geheg word, verklaar. In die leerdergesentreerde klaskamer word die onderwysers se rol dié van "gids langs die kantlyn" in plaas van die "wysgeer op die verhoog" wat leerders help om hul eie betekenis aan dinge te gee in plaas van klassikale onderrig en beheer van alle aktiwiteite in die klaskamer (Slavin, 2000:256). Die onderwyser in die sosiaal-konstruktivistiese leeromgewing tree op as fasiliteerder, gids en begeleier van die leerproses (Kinnucan-Welsch & Jenlink, 1988:413). Hierdie siening van die onderwyser sluit aan by die regering se visie vir die soort onderwyser wat in die vooruitsig gestel word, soos uiteengesit in beleidsdokumente (DvO, 2000:13,14; DvO, 2002a:9,10).

Deur middel van sosiale interaksie in 'n koöperatiewe leeromgewing word leerders bewus van idees, hertoets hulle idees en versterk of verwerp hul persoonlike herkonstruksies (Mayor & Tyler, 1995:844; Prawat, 1996:215-220). Leerders deel uiteenlopende perspektiewe en ontwikkel probleemoplossingsvaardighede as gevolg van deelname, vergelyking en evaluering van mekaar se werk (Schunk, 2000:244). Koöperatiewe leer word as 'n belangrike aspek van uitkomsgebaseerde onderwys beskou (DvO, 1997:23).

Wanneer leerders se bestaande persepsies van die werklikheid versteur word deur waarneming, ervaring en toepassing, word nuwe reëls geskep en nuwe hipoteses gevorm (Brooks, 1990:68). Tydens konstruktivistiese leer word leerders toegelaat om hul konsepte op die wêreld toe te pas om sin daaruit te maak. Jong leerders maak sin uit hul omgewing en konstrueer die werklikheid op grond van hul vermoë op daardie tydstip. Hierdie basiese konsepte ontwikkel in meer gesofistikeerde sienings namate ervaring toeneem (Schunk, 2000:237).

Konstruktivistiese leeraktiwiteite fokus op stimulerende leeromgewings, leer deur ervaring en die gebruik van betroubare assesseringsmetodes (Roblyer *et al.*, 1997:2). Assessering fokus op uitkomsgebaseerde wyse, op die proses om by 'n antwoord uit te kom en nie net op die produk nie. Formatiewe assessering word as baie belangrik geag omdat dit die leerproses ondersteun (DvO, 2003b:16,17).

Konstruktiviste erken dat jong leerders, soos dié in die grondslagfase, reeds oor baie kennis beskik voordat hulle skool toe gaan (Richardson, 1997:3). Deur hierdie voorkennis as uitgangspunt te gebruik, word leermateriaal relevant en lewenswerklik en kan leerders daarmee identifiseer. Leerders word aangemoedig om hul eie leer te bestuur en op hierdie wyse metakognitiewe vaardighede te verwerf (Ram, 1996:89) (vgl. par. 2.2.2 van die kognitiewe leerteorie).

Die sone van naaste ontwikkeling stel die leerder in staat om saam met die onderwyser of 'n bedrewe persoon 'n taak wat hy nie op sy eie sou kon baasraak nie, vanweë die moeilikheidsgraad daarvan, te bemeester (Schunk, 2000:244; Slavin, 2000:256). Die klem op steiers ("scaffolds") beklemtoon dat die onderwyser aanvanklik baie leiding gee en verantwoordelikheid saam met die leerder dra. Namate leerders vaardiger raak, onttrek die onderwyser geleidelik die stellasies sodat die leerder onafhanklik kan presteer (Schunk, 2000:246). Die onderwysers sal byvoorbeeld aanvanklik baie hulp aan leerders met oplossing van woordprobleme gee, maar namate hulle vaardiger word in probleemoplossing, hierdie hulp geleidelik onttrek.

2.2.3.4 Beperkinge van konstruktivisme

Konstruktivistiese leer het ook sekere beperkinge. Lucks (2007) lys die volgende beperkinge:

- Konstruktivistiese leer vereis baie deeglike organisasie en kan die werkslading van onderwysers verhoog.
- Konstruktivistiese leer is nie effektief wanneer dit as enigste leermetode toegepas word nie, omdat jong leerders modellering en voorbeelde nodig het om effektief te leer. Konstruktivistiese leer behoort dus met ander metodes aangevul te word omdat alle leerders nie op dieselfde wyse leer nie.
- Leerders word deur die sosiale konstruktivisme gesien as unieke individue met individuele behoeftes en agtergronde. Die feit dat onderwysers aan individuele behoeftes van al die leerders moet voldoen, bring groot uitdagings mee, veral in klaskamers met baie leerders.

2.2.3.5 Konstruktivisme en multimedialeer

Die metafoor van multimedialeer as konstruksie van kennis, stem in 'n groot mate met konstruktivistiese leerbeginsels ooreen. Multimedialeer word hiervolgens gesien as 'n leeraktiwiteit waartydens die leerder aktief besig is om 'n koherente kognitiewe voorstelling van die leermateriaal wat aangebied is, te maak deur organisering en integrering by bestaande kennisstrukture. Kennis word deur leerders persoonlik gekonstrueer en kan nie oorgedra word van een persoon (byvoorbeeld die onderwyser) na 'n ander (byvoorbeeld die leerder) nie (Mayer, 2001:13). Hierdie siening verduidelik waarom twee leerders aan presies dieselfde multimedialeermateriaal blootgestel word en tog verskillende uitkomste kan bereik.

Die geïntegreerde benadering tot leer wat vir die grondslagfase voorgeskryf word deur die Departement van Onderwys (DvO, 2002a:14; DvO, 2003a:6) staan ook as kontekstuele leer bekend en is gewortel in die konstruktivistiese benadering. Deur middel van geïntegreerde leeraktiwiteite word leerders, volgens konstruktivistiese beginsels, begelei om aktief deel te neem aan die leerproses deur betekenisgewing en integrasie van kennis by hul bestaande ervaring (Hurley *et al.*, 1999; Ormrod, 2000:225). Kennis wat geïntegreer word met betekenisvolle situasies uit die leefwêreld

van die leerder, bemagtig leerders om nie net op inhoud te konsentreer nie, maar leervaardighede te ontwikkel, waaronder probleemoplossing, selfregulering en assessering van leer (Imel, 2000).

Multimedia-LOSM kan volgens geïntegreerde temas ontwikkel en aangebied word, wat aansluit by die leefwêreld van die grondslagfaseleerder en ooreenstem met leerders se behoeftes en belangstellings (Wright, 1998:197). Geïntegreerde, goedgekose temas dra daartoe by dat leermateriaal as betekenisvol, lewenswerklik en relevant ervaar word, sodat aktiewe betrokkenheid by leer gestimuleer word. Nuwe vorme van multimedia-LOSM kan deur onderwysers en leerders self ontwikkel word, sodat LOSM die fisiese en sosiale omgewing wat jong leerders verstaan, kan verteenwoordig (Wright,1998:108). Die uitdaging lê dus daarin om onderrigleermateriaal en LOSM te ontwikkel waarin multimediabeginsels toegepas word, maar wat terselfdertyd relevant is en ooreenstem met leerders se alledaagse ervaringe (Steyn & Dreyer, 2005:3).

Volgens Kennewell (2004:90) speel die onderwyser 'n belangrike rol om konseptuele verandering te stimuleer tydens die toepassing van IKT. In plaas van die gebruik van konvensionele, didaktiese onderrigleermetodes, kan die integrering van multimedia-LOSM grondslagfaseleerders in staat stel om hul eie kennis te konstrueer tydens probleemoplossingsaktiwiteite (Shiller & Tillet, 2004:401-402). Die blote gebruik van multimedia-LOSM is nie op sigself 'n waarborg dat leer suksesvol gefasiliteer sal word nie. Indien multimedia-LOSM slegs op behavioristiese wyse gebruik word om bloot vaardighede in te oefen of te repeteer, word konseptuele verandering nie gestimuleer nie.

Multimedia-LOSM behoort dus nie gebruik te word om inligting oor te dra nie, maar om as hulpmiddel te dien waardeur leerders gehelp word om inligting te prosesseer (Mayer, 2001:15). Onderwysers behoort multimedia-LOSM te gebruik om aan leerders leerervaringe te voorsien waarin hul idees en denke uitgedaag word. Die rol van die onderwyser is hiervolgens om toe te tree tot die onderrigleergebeure en te help om kognitiewe konflik op te los wanneer die behoefte ontstaan, sodat konseptuele verandering by leerders gefasiliteer sal word (Kennewell, 2004:90). Die onderwyser vervul dus 'n belangrike rol tydens multimedialeer om leerders te ondersteun in die *singewingproses*.

Volgens Kennewell (2004:91) behoort leerders gehelp te word om take wat hulle nog nie sonder ondersteuning kan uitvoer nie, met hulp en begeleiding van die onderwyser,

'n medeleerder, rekenaarprogramme of multimedia-LOSM (soos die DBS) uit te voer of te bemeester. Deur die sone van naaste ontwikkeling te benut (Schunk, 2000:244; Slavin, 2000:256), kan leerders tydens multimedialeer uitgedaag word tot meer gevorderde probleemoplossing. Die konsep 'kognitiewe vakleerlingskap' waardeur 'n onderwyser leerders begelei tot geleidelike bedrewenheid (Schunk, 2000:246, Slavin, 2000:257), behoort ook tydens multimedialeer toegepas te word. Omdat die klas minder afhanklik is van die onderwyser se bydrae en leerders selfstandig en selfgereguleerd kan werk tydens multimedialeer, besluit hulle self wanneer die onderwyser se hulp en ondersteuning benodig word (Bosco, 2004:272).

Volgens Schiller en Tillet (2004:401) kan multimedia 'n groot rol speel in die hervorming van onderrigleer tot 'n meer leerdergesentreerde, konstruktivistiese benadering. Multimedia-LOSM kan volgens hulle gebruik word om leerders se leer te versterk deur die gebruik van voorstellings (byvoorbeeld digitale multimedia) ten einde begrip en kennis te fasiliteer. Multimedialeer word beskou as 'n aktiewe, leerdergesentreerde benadering waardeur leerders self relevante woorde en beelde kan kies, dit in koherente verbale en visuele modelle organiseer en in nuwe konseptuele strukture integreer (Moreno & Mayer, 2000; Mayer & Moreno, 2003).

Deur die gebruik van multimedia-LOSM word leerdergesentreerdheid verder versterk omdat leerders toegelaat word om teen hul eie tempo te werk en beheer oor hul eie leer uit te oefen. Die gebruik van multimedia-LOSM moedig selfstandige werk en selfgereguleerdheid aan en selfassessering kan gebruik word om leerders in beheer van hul eie leerproses te plaas. Tydens multimedialeer kies leerders self relevante woorde en beelde, organiseer dit in koherente verbale en visuele modelle en integreer dit in nuwe konseptuele strukture (Moreno & Mayer, 2000; Mayer & Moreno, 2003). Leerders tree op as ontdekkers van inligting en konstrueer op hierdie wyse hul eie kennis (Watts & Lloyd, 2003:51). Leerderkontrole en selfgereguleerde leer in 'n uitdagende omgewing word dus bevorder wanneer multimedialeer volgens kontruktivistiese beginsels gefasiliteer word.

Multimedialeer wat volgens sosiaal-konstruktivistiese beginsels toegepas word, kan koöperatiewe leer in die grondslagfaseklaskamer fasiliteer. Leerders kan 'n bydrae lewer tot die ontwerp van multimedia-LOSM en onderwysers kan multimedialeer kombineer met dinkskrums, evaluering en 'n kombinasie van tradisionele onderrig-praktyke in die grondslagfase (Besio & Salminen, 2004:115). Sosiale en koöperatiewe

leeraktiwiteite (Slavin, 2000:256) kan deur middel van multimedialeeraktiwiteite gefasiliteer word om sosiale interaksie tussen leerders te bewerkstellig (Bosco, 2004:275). Groepe kan byvoorbeeld saam na oplossings soek of opdragte voltooi, waartydens groeplede leer om mekaar se standpunte te oorweeg, dit te kritiseer, verdedig en voort te bou op hierdie standpunte (Bosco, 2004:276). Multimedialeer is by uitstek geskik vir koöperatiewe werk, groepwerk, werk in pare en portuurgroeponderrig (Clements, 2002:162). Wanneer daar op koöperatiewe wyse in pare of groepe met multimediaprogramme gewerk word, is leerders geneig om te stop, vrae te vra en te redeneer oor sekere aspekte/probleme (James,1999:55).

Dit is veral in die grondslagfase belangrik dat leerders veilig en geborge voel in die leeromgewing en dat die onderwyser gesien word as iemand met wie geïdentifiseer kan word uit hul eie kultuur (Castellani & Tsantis, 2002:286). Die grondslagfase-onderwyseres kan multimedia-LOSM as hulpmiddel aanwend om 'n veilige leeromgewing te skep wat aan individuele behoeftes van leerders voldoen en waarin ontdekking en selfuitdrukking gefasiliteer word wat nie altyd met tradisionele onderrigleermetodes moontlik was nie. Leeraktiwiteite wat met behulp van multimedia-LOSM gefasiliteer word, kan bydra om leerders se selfbeeld te bou, omdat hulle kan deelneem aan leeraktiwiteite wat geskik vir elke leerders se individuele ontwikkelingsvlak en waarmee leerders sukses kan behaal en erkenning voor kan kry (Kennewell, 2004:163).

Die belangrikste aspekte van konstruktivisme wat betrekking het op die ontwikkeling van LOSM vir grondslagfaseleerders, is leerders se konstruksie van kennis en die oordra van probleme vanuit die situasie waarin dit geleer is en nuwe toepassings. Die beklemtoning van ingewikkelde, prikkelende leeromgewings, gedeelde verantwoordelikheid van leer, veelvoudige voorstellings van inhoud, begrip vir die siening dat kennis gekonstrueer word en leerdergesentreerde onderrig, is konstruktivistiese beginsels wat toegepas behoort te word tydens multimedialeer.

Uit die voorafgaande is dit duidelik dat die konstruktivisme meervoudige perspektiewe aanvaar en ook vanuit die standpunt uitgaan dat leer 'n persoonlike interpretasie van die werklikheid is. Die kognitiewe benadering het ook 'n plek binne konstruktivisme aangesien konstruktivisme die konsep van 'n struktuur en die voortbou op vorige kennis en ervaring erken. Baie van die konstruktivistiese beginsels wat bespreek is, is geldig en van toepassing op multimedialeer, soos aangedui.

In tabel 2.1 sal 'n vergelyking van die behavioristiese, kognitiewe en konstruktivistiese benadering tot multimedialeer getref word met verwysing na die rol van leerinhoud, die leerder, die onderwyser en multimedia

Tabel 2.1 'n Vergelyking van die behavioristiese, kognitiewe en konstruktivistiese benaderings tot multimedialeer:

Teorie	Beskrywing	Inhoud	Leerder	Onderwyser	Doel van multimedia
Behaviorisme					
Gedrag kan gevorm word deur response wat op 'n aksie volg. Response (positief of negatief) kan toegepas word om gedrag te verander.	Verduidelik leer kragtens waarneembare verskynsels en gedragsverandering. Stimuli word in die omgewing geplaas sodat leerder die regte response kan maak, wat weer versterk word.	Vaste massa kennis wat verkry moet word. Bepaal meetbare, waarneembare uitkomste wat bereik moet word. Leerproses net so belangrik as inhoud.	Passiewe ontvang van inligting, luisteraar, volg instruksies. Leerder afhanklik van onderwyser. Reageer op versterking. Selfstandige en onafhanklike denke word nie bevorder nie.	Bestuurder en opsiener. Korrigeer verkeerde antwoorde. Daarstelling van leidrade waarop leerders reageer. Verdeling van materiaal in kleiner eenhede en terugvoer ten opsigte van akkuraatheid van reaksies. Verwerking van onder-na-bo.	Oordrag van eenvoudige vorme van leer soos konsepte , drilwerk, roetinetake en individualisering. Leer word versterk deur vinnige terugvoer en beloning.

Teorie	Beskrywing	Inhoud	Leerder	Onderwyser	Doel van multimedia
Kognitiewe leerteorie					
Verwerking van inligting en betekenisgewing. Kognitiewe prosesse beïnvloed leer. Fokus op hoe brein inligting verwerk.	Voeg inligting toe tot die geheue deur selektiewe verwerking. Geheue bestaan uit die sensoriese-, korttermyn- en langtermyngeheue.	Inligting word deur middel van kognitiewe prosesse verwerk. Leerdergesentreerde, relevante leeraktiwiteite wat op voorkennis gebaseer is. Verwerking van onder-na-bo en bo-na-onder.	Aktief betrokke by leer en konstrueer self betekenis. Verwerk inligting selektief. Repetisie/oefening in werkende geheue. Maak assosiasies tussen nuwe en bestaande kennis. Organiseer kennis in samehangende kognitiewe strukture. Kennis word toegepas op lewenswerklike situasies. Refleksie, bv. probleemoplossing is belangrik.	Beplan aktiwiteite sodat leerder aktief oor vakinhoud dink. Skep geleentheid vir leerders om inligting in die korttermyngeheue te herhaal, Begelei leerders om selektief aandag te gee aan belangrike aspekte. Help om kognitiewe oorlading te vermy.	Lewer inligting af. Leer word beter gefasiliteer deur beide die ouditiewe en visuele kanale te benut. Geskik vir ingewikkelde vorme van leer. Diep verwerking. Multimedia-LOSM moet kompenseer vir gebrek aan agtergrondkennis.

Teorie	Beskrywing	Inhoud	Leerder	Onderwyser	Doel van multimedia
Konstruktivisme					
Konstruksie van kennis. Leerders moet inligting individueel ontdek, verwerk en hul eie maak.	Bou 'n samehangende kognitiewe struktuur. Leerders moet individueel ingewikkelde inligting ontdek en verwerk om dit hul eie te maak. Sosiale konstruktivisme beklemtoon die belangrikheid van sosiale wisselwerking in die verkryging van kennis en vaardighede.	Kennis gebou op leerders se bydrae, voorkennis en gesamentlike konstruksie.	Leerdergesentreerd. Aktiewe konstruksie van kennis/ singewing aan leerinhoud. Oordra van probleme vanuit die situasie waarin dit geleer is na nuwe toepassings. Outonomie en kontrole verhoog motivering.	Gids/fasiliteerder. Benut sone vir proksimale ontwikkeling. Kognitiewe vakleerlingskap - verskaf steiers "scaffolding". Beplan en fasiliteer onderrigleer wat bou op voorkennis van leerders. Verwerking van bo-na-onder.	Bied leiding. Skep stimulerende leeromgewings. Veelvoudige voorstellings van inhoud. Ondersteun en verryk leer-aktiwiteite. Leerdergesen-treerdheid en outonomie word bevorder.

2.3 Samevatting

Nuwe interaktiewe vorme van IKT en multimedia bied aan onderwysers in die grondslagfase groot uitdagings en geleenthede om onderrig en radikaal te verander na 'n meer leerdergesentreerde benadering waar individuele aandag en leerderinteraksie moontlik is, ten spyte van groot klasse. Die doel van hierdie hoofstuk was om die verskillende leerteorieë wat van toepassing is op die ontwikkeling van multimedia-LOSM vir die grondslagfase te bespreek. Die behavioristiese teorie, die kognitiewe teorie en die konstruktivistiese teorie, wat binne 'n eklektiese benadering, die onderliggende raamwerk vir multimedialeer vorm, is in hoofstuk 2 bespreek. Daar is ook aangedui watter bydrae elke teorie binne die raamwerk van multimedialeer het.

Daar is aangetoon dat riglyne uit die behavioristiese teorie 'n plek het binne multimedialeer wanneer memorisering en drilwerk ter sprake is. Behavioristiese kondisioneringstegnieke kan tydens multimedialeer aangewend word om verwagte response by leerders te versterk. Hoër kognitiewe prosesse vereis aktiewe denk-prosesse soos organisering en integrering. Hierdie kognitiewe prosesse is aan die hand van die kognitiewe teorie van inligtingverwerking bespreek. Daar is ook aangedui hoe inligting deur middel van die ouditiewe en visuele kanale verwerk word volgens die kognitiewe teorie van multimedialeer en watter beginsels toegepas behoort te word tydens multimedialeer.

Hoewel multimedialeer tot 'n groot mate gegrond is op die kognitiewe leerteorie, sluit dit ook aan by die konstruktivistiese leerteorieë en spesifiek die sosiaal-konstruktivistiese leerteorie. Konstruktivistiese beginsels wat 'n rol speel tydens multimedialeer, is bespreek en daar is aangedui hoe leerders deur middel van multimedia op aktiewe wyse inligting kan verwerk, met die ondersteuning van die onderwyser wat as fasiliteerder optree en die nodige hulp verleen. Multimedialeer wat volgens konstruk-tivistiese beginsels gefasiliteer word, voldoen aan eise van uitkomsgebaseerde onderwys soos leerdergesentreerdheid en aktiewe deelname wat deur die onderwys-departement voorgeskryf word.

Die teoretiese vertrekpunt vir die ontwikkeling van multimedia-LOSM sal 'n eklektiese benadering wees, omdat behavioristiese, kognitiewe, sowel as konstruktivistiese beginsels relevant is tydens multimedialeer en die ontwikkeling van multimedia-LOSM. Die uitdaging is om 'n multimediaprogram saam te stel, gebaseer op relevante

leerteorieë en leerbeginsels, wat as LOSM gebruik kan word om lees- spel- en wiskundige vaardighede meer effektief te fasiliteer.

In die volgende hoofstuk sal lees-, spel- en wiskundige vaardighede in die grondslagfase en die wyse waarop multimedia-LOSM kan bydra tot die verbetering van lees-, spel- en wiskundige vaardighede by grondslagfase- leerders, bespreek word.

HOOFSTUK 3: LEES-, SPEL- EN WISKUNDIGE VAARDIGHEDE IN DIE GRONDSLAGFASE

3.1 Inleiding

Ontwikkeling op die gebied van IKT[5] het 'n groot invloed wêreldwyd uitgeoefen op onderrigleerpraktyke en nuwe wyses van onderrig en leer moontlik gemaak. Multimediavorme van IKT word toenemend toegepas om leeromgewings te verryk (Calisir & Gurel, 2003:135). Ook in Suid-Afrika word die integrering van IKT as een van die strategieë gesien wat toegepas kan word om die regering se visie vir meer effektiewe onderrig te verwesenlik. Daar word wêreldwyd groot klem gelê op die verantwoordelikheid van onderwysers en navorsers om onderrig te vernuwe en te verbeter, deur die integrering van IKT (Karchmer *et al.*, 2003:175). Sodanige verbeterde onderrig- en leermetodes asook LOSM wat gebruik word om onderrigleer te versterk, moet binne die Suid-Afrikaanse konteks voldoen aan beginsels van uitkomsgebaseerde onderwys en voorsiening maak vir die unieke ontwikkeling van elke leerder se potensiaal (Landsberg *et al.*, 2005:75).

Die handves oor waardes, onderwys en demokrasie het sestien strategieë geïdentifiseer wat deur middel van IKT gefasiliteer kan word waarvan die volgende aspekte relevant is vir hierdie studie:

- Die bevordering van 'n kultuur van kommunikasie en deelname in skole;
- die versekering dat elke Suid-Afrikaner kan lees, skryf, tel en dink, en
- die sekerheid van gelyke toegang tot onderwys (DvO, 2002a:7,8).

Die soort leerder wat in die hersiene nasionale kurrikulumverklaring in die vooruitsig gestel word, is iemand wie se volle potensiaal ontwikkel moet word. Die verklaring stel leerders in die vooruitsig wat "lewenslange leerders is wat vrymoedig en onafhanklik, geletterd, gesyferd, veelvaardig en deernisvol is, met respek vir die omgewing en die

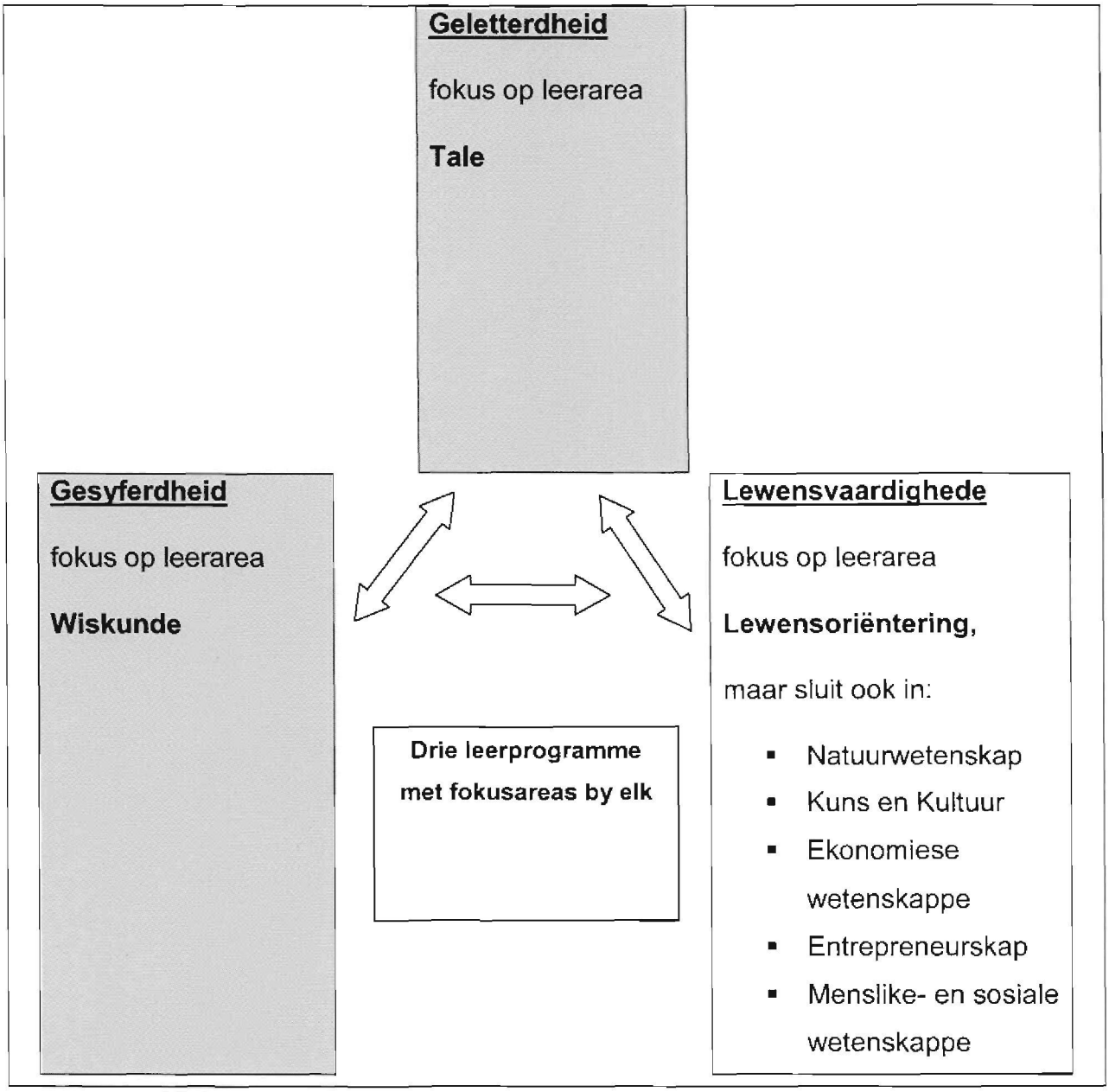
[5] IKT verwys inligtingstegnologie wat toegepas word om onderrigleer te ondersteun

vermoë om as 'n kritiese en aktiewe burger aan die samelewing deel te neem" (DvO, 2002a:9). Uit hierdie omskrywing is dit duidelik dat lees-, spel- en wiskundige vaardighede hoë prioriteit geniet deur beleidmakers. Opvoedkundiges elders in die wêreld deel hierdie siening en beklemtoon dat geen kinders agtergelaat behoort te word deur die onderwysstelsel nie. Geletterdheidsonderrig (en veral leesonderrig) in die vroeë skooljare, word as 'n hoeksteen gesien om die ideaal van geletterde burgers te laat realiseer (Barone & Morrow, 2003:24; Bush, 2001).

In die lig van die noodsaaklikheid om lees-, skryf- en wiskundige vaardighede effektief te fasiliteer in die grondslagfase, sal daar in hierdie hoofstuk gefokus word op geletterdheid (met die klem op lees en spel) sowel as gesyferdheid in die grondslagfase. Uitkomste, teoretiese perspektiewe, benaderings tot, komponente van, sowel as relevante onderrigleerstrategieë om geletterdheid en gesyferdheid te fasiliteer, sal toegelig word.

3.2 Geletterdheid as leerprogram in die grondslagfase

In die grondslagfase is daar drie leerprogramme, naamlik geletterdheid, gesyferdheid en lewensvaardighede. Die tydstoekenning vir hierdie leerprogramme word aangedui as 40% vir geletterdheid, 35% vir gesyferdheid en 25% vir lewensvaardighede (DvO, 2002a:17-19). Benewens die leerprogramme, is daar ook agt leerareas in die grondslagfase wat geïntegreerd binne die drie leerprogramme aangebied moet word. Hoewel integrasie binne en oor die leerareas heen toegepas word (DvO, 2002a:18), vorm die leerarea tale die ruggraat vir geletterdheid. Die leeruitkomste vir die leerarea tale sluit luister, praat, lees en kyk, skryf, dink en redeneer asook taalstruktuur en -gebruik in. Op dieselfde wyse vorm die leerarea wiskunde die ruggraat vir die gesyferdheidleerprogram. Uitkomste vir wiskunde sluit getalle, bewerkings, verhoudings, patrone, funksies, algebra, ruimte, vorm, meting en datahantering in (DvO, 2002a:24, DvO, 2003b:57) (vgl. fig. 3.1).



Figuur 3.1 Integrasie binne die drie leerprogramme oor die agt leerareas heen

Vervolgens sal die begrip geletterdheid bespreek word met spesifieke verwysing na die geletterdheid leerprogram in die grondslagfase soos van toepassing in Suid-Afrikaanse skole.

3.2.1 Die begrip geletterdheid

Geletterdheid word deur die meeste mense gedefinieer as die vermoë om te lees en skryf, beide prosesse wat betekenisgewing impliseer. Betekenisgewing tydens lees- onderrig verwys na interpretasie en estetiese reaksie op inligting (Whitehead, 2002:45), terwyl skryfonderrig verwys na die vermoë om betekenis te gee en idees uit te druk (Block, 2001:1). Geletterdheid verwys ook na die bemeestering van vaardighede soos die vermoë om teks te enkodeer, te dekodeer en te evalueer (Wray *et al.*, 1989:169). Geletterdheid impliseer dat betekenis gekonstrueer word deur die unieke interaksie tussen teks en mondelinge aktiwiteite. Soos leerders probeer om taal te begryp, beïnvloed individuele kognitiewe prosesse en persoonlike gevoelens hul interpretasies en die betekenis wat hulle aan tekste gee. Alle gesproke of geskrewe boodskappe hang dus af van leerders se unieke interpretasie (Block, 2001:6; Wren, 2001).

Verskeie tipes geletterdheid word aangetref, byvoorbeeld kulturele, kritiese, visuele, wiskundige, media- en rekenaargeletterdheid (DvO, 1997:LLC-5). Volgens McKenna *et al.* (2003:315) verwys konvensionele of gebruiklike geletterdheid na die taalprosesse (luister, praat, lees en skryf) wat verbind word met die tradisionele tipografiese strekking van teks, byvoorbeeld gedrukte teks, illustrasies en grafika. Elektroniese geletterdheid verbreed die spektrum van konvensionele geletterdheid om digitale en multimedia-materiaal saam met voorafgenoemde fundamentele prosesse (luister, praat, lees en skryf) in te sluit.

3.2.2 Doel van die geletterdheidleerprogram

Die hoofdoel van 'n geletterdheidleerprogram is om leerders in staat te stel om doeltreffend te kommunikeer, hetsy in gesproke of geskrewe vorm. Lees en spel (skryf) is belangrike aspekte van die geletterdheidleerprogram. Leerders moet deur middel van lees en skryf toegang tot inligting, lewenslange leer en werksgeleenthede kry (DvO, 2003b:41).

Die geletterdheidleerprogram moet leerders onder andere in staat stel om die volgende lees- en speluitkomste te bereik (DvO, 2003b:41-42):

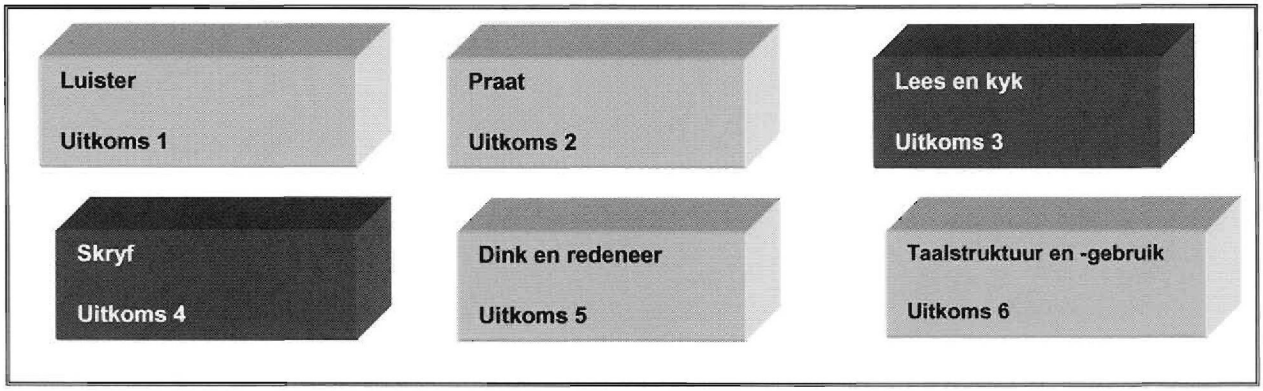
- Leerders moet inligting verwerk deur 'n verskeidenheid tekste, insluitend gedrukte media, te verstaan en daarop te reageer (lees).

- Leerders moet in staat wees om idees en inligting duidelik en akkuraat oor te dra en ook kreatiewe idees en denke uit te druk (spel en skryf).

Ten einde die plek van lees- en spelonderrig binne die geletterdheidleerprogram te illustreer, sal al die uitkomste wat in die beleidsdokument voorgeskryf word, kortliks benoem word.

3.2.3 Uitkomste vir geletterdheid

Die aspekte wat die Departement van Onderwys as boustene vir geletterdheid beskou, word vervolgens in figuur 3.2 voorgestel.



Figuur 3.2 Uitkomste vir geletterdheid soos voorgestel deur die onderwysdepartement

Die uitkomste wat in blou voorgestel word, is dié aspekte waarop die DBS-multimediaprogram as LOSM fokus en waarvan die leeruitsette gemeet gaan word. Al ses uitkomste sal tydens DBS-verrykte onderrigleeraktiwiteite aangespreek word, omdat geletterdheid op geïntegreerde wyse verwerf en gefasiliteer word. Onderrigleer-aktiwiteite sal byvoorbeeld mondelinge opdragte, praat, dink, redenering, sowel as taalstruktuur- en gebruik deur middel van die multimediaprogram insluit. Hierdie uitkomste sal gefasiliteer word deur middel van vrae na leesstukke, besprekings, probleemoplossing, selfassesseringsaktiwiteite, ensovoorts. Daar moet deurentyd in gedagte gehou word dat lees en spelvaardighede geïntegreerd met die ander uitkomste verwerf word (Davin & van Staden, 2005:80; Johnson & Sulzby, 1999; Joubert, *et al.*, 2006:95, 96; Strickland, 1990:20). Uitkomste kan dus onderskei, maar nooit geskei word tydens onderrig van geletterdheid nie.

Vervolgens sal leeruitkomste 3 en 4 (lees en spel) kortliks beskryf word.

- **Leeruitkoms 3: Lees en kyk**

  Om ALLE leerders te leer lees, word as die belangrikste taak van die grondslagfase-onderwyseres beskou (DvO, 2003b:45). Alle leerders moet strategieë leer wat hulle sal help om met begrip te lees en geskrewe woorde te dekodeer en ontsluit. Hulle moet ook leer om prente en ander grafika te vertolk sodat hulle in staat sal wees om sin te maak van visuele en multimediatekste. Leerders moet voorts inligting kan opspoor en gebruik, 'n proses of argument kan volg, weet hoe om op te som, hul eie begrip te bou en aan te pas uit gedeeltes wat hulle lees (DvO, 2003b:45). Uit bogenoemde beskrywing van die aard van leesvaardighede wat leerders behoort te verwerf, is dit duidelik dat lees 'n komplekse proses is wat verskeie kognitiewe prosesse en vaardighede vereis.

- **Leeruitkoms 4: Skryf**

  Leerders moet skryfvaardighede kan gebruik om hul gedagtes, gevoelens en idees vir sowel hulself as die bedoelde teikengroep weer te gee. Hulle ontwikkel in die grondslagfase 'n toenemende bewustheid dat skryf betekenis dra en dat hulle, deur te skryf, outeur van betekenis kan wees. Jong leerders moet vaardighede ontwikkel om letters fisies op 'n leesbare wyse te vorm. Hulle moet ook geleidelik leer hoe om skryfkonvensies soos spelling, punktuasie en teksstruktuur te gebruik om dit wat hulle skryf vir ander verstaanbaar te maak. (DvO, 2003b:46). Wanneer daar na die uitkoms 'skryf' verwys word, verwys dit dus ook na die vermoë om te spel, een van die aspekte waarop die DBS-multimediaprogram fokus.

Ten einde geskikte multimedia-LOSM[6] vir lees- en spelonderrig te ontwikkel, is dit noodsaaklik dat daar kennis geneem word van die verskillende teorieë ten opsigte van geletterdheid. Sodoende kan relevante aspekte uit die verskillende teorieë toegepas word tydens die ontwikkeling en implementering van multimedia-LOSM om lees- en spelaktiwiteite te fasiliteer.

---

[6]LOSM verwys na leer- en ondersteuningsmateriaal

3.3 Lees- en spelonderrig in die grondslagfase

Hoewel lees- en spelvaardighede onderskei kan word, kan dit nie geskei word tydens onderrig van geletterdheid nie. Albei hierdie vaardighede word op interaktiewe en geïntegreerde wyse aangeleer. Leesvaardighede bevorder dus spelvaardighede en omgekeerd (Davin & van Staden, 2005:80). Lees en skryf (wat ook spel insluit) word gesien as verwante vaardighede wat op dieselfde tyd, maar nie noodwendig in 'n bepaalde volgorde verwerf word nie.

3.3.1 Teorieë ten grondslag van lees- en spelonderrig

Aangesien lees een van die aspekte is waarop die DBS-program fokus, sal die belangrikste sieninge van verskillende uiteenlopende teorieë oor leesonderrig vervolgens kortliks toegelig word Positiewe en bruikbare aspekte van relevante leesteorieë kan op hierdie wyse tydens die ontwikkeling van en integrering van multimedia-LOSM deur middel van die DBS geïmplementeer word.

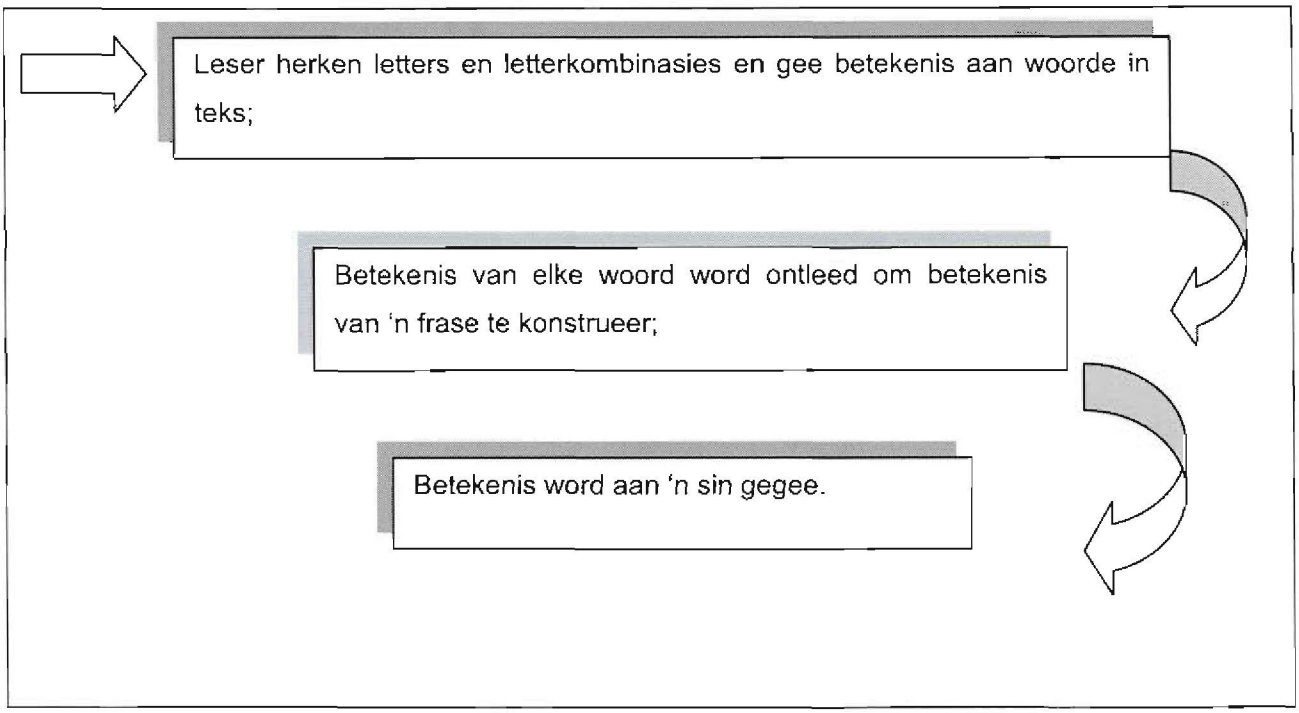
Reed (1985:195) bestempel lees as 'n kognitiewe, intellektuele proses waartydens interpretasie van taal plaasvind. Lees- en skryfvaardighede behoort geïntegreerd aangeleer te word, met beklemtoning van begrip en betekenis (Davin & van Staden, 2005:80, 81). Die geïntegreerde verwerwing van lees- en spelvaardighede en die siening dat lees 'n proses is wat verband hou met praat, luister en skryf, word ook deur ander skrywers beklemtoon (Du Plessis & Bouwer, 1990:72).

Wanneer daar na die term 'leesteorie' verwys word, het dit dus implikasies vir die fasilitering van lees-, sowel as skryfvaardighede. Die teorieë wat verband hou met onderrigleerpraktyk in die grondslagfase, naamlik die dele-na-geheel-, die geheel-na-dele-, die interaktiewe- en die transaksionele leesteorieë, sal vervolgens uiteengesit word.

3.3.1.1 Dele-na-die geheelteorie/ "Bottom-up"

Die dele-na-geheel-teorie beklemtoon die fasilitering van en verwerwing van subvaardighede wat veronderstel is om lees- en spelvermoë geleidelik te ontwikkel volgens 'n sintetiese benadering. Die teorie is gewortel in die behavioristiese leerteorie, is volgens Nagau (2002:7) die oudste leesteorie en kan gesien word as 'n tradisionele

perspektief ten opsigte van die leesproses. Nagau (2002:7) sit die leesproses tydens die "bottom-up" teorie volgens die volgende stappe uiteen (vgl. fig. 3.3):



Figuur 3.3 Dele-na-die geheelteorie van lees (sintetiese teorie)

Volgens die dele-na-geheelteorie leer jong lesers eers klanke en letters en begin dan geleidelik woorde en sinne herken om betekenis daaraan gee. Twee metodes uit die dele-na-geheelteorie wat relevant is vir die hierdie studie, naamlik die alfabetmetode en die klankmetode, sal vervolgens beskryf word, sodat relevante aspekte uit hierdie teorie gebruik kan word tydens die ontwikkeling van multimedia-LOSM om lees en spelling te fasiliteer.

3.3.1.1.1 Die alfabetmetode

Daar word ook na die alfabetmetode as die tradisionele metode verwys, waar geïsoleerde letter-klankooreenkomste aangeleer word wat los staan van betekenisvolle leesaktiwiteite (Vacca *et al.*, 2003:45). Volgens die alfabetmetode, leer leerders eers letters voordat daar tot lees oorgegaan word (Joubert *et al.*, 2006:91). Leerders leer die alfabet aan deur meganiese herhaling van die letters in 'n woord, byvoorbeeld "sit:, as "s - i - t" uit te klank. Die nadeel van die alfabetmetode is dat leerders op

behavioristiese wyse klanke meganies aanleer en dus onbewus is van die doel van lees, naamlik om betekenis af te lei uit die teks. 'n Verdere nadeel is dat die alfabetmetode natuurlike leesprogressie vertraag en entoesiasme vir lees gedemp word.

3.3.1.1.2 Die klankmetode

Gedurende vroeë lees- en skryfervarings kom leerders tot die besef dat gesproke woorde uit klanke bestaan en dat hierdie klanke nie afsonderlik en individueel funksioneer nie, maar deel is van 'n abstrakte, interafhanklike stelsel van betekenisgewing aan gesproke woorde (Cunningham & Cunningham, 2002). Volgens die klankmetode word ouditiewe en visuele aandag te gee aan die fonologiese stuktuur van 'n gesproke woord, asook die betekenis en sintaksis van woorde (Joubert *et al.,* 2006:93). Die metode ressorteer onder sintetiese leesmetodes omdat klanke (dele) saamgevoeg word om woorde ('n geheel) te vorm.

Voordele van die dele-na-geheelmetode is dat leerders sintetiese metodes as instrument kan gebruik om die betekenis van 'n woord te bepaal. Leerders leer ook gou lees en ontwikkel selfvertroue, wat 'n belangrike aspek van leesvaardigheid is. Kennis van klanke stel leerders ook in staat om hul eie woorde te bou en sinne te skryf (Turner, 1991; 101) en leerders wat volgens hierdie metode leer lees, kan beter spel as wanneer analitiese metodes gebruik word. Nadele van die sintetiese metodes, is die gebrekkige aandag wat aan inhoud geskenk word. Leerders se leesspoed kan ook uiteindelik negatief beïnvloed word omdat hulle hortend en woord-vir-woord lees. Beklemtoning van meganiese lees en korrektheid, lei daartoe dat leesbegrip ingeboet word (Blachman, 1991:52).

Klankonderrig het wel waarde en behoort beslis ingesluit te word in leesonderrig en LOSM. Hoewel klankonderrig belangrik is, noodsaak effektiewe leesonderrig dat klankonderrig nie die enigste metode sal wees wat gebruik word om lees- en spelvaardighede te fasiliteer nie, soos blyk uit bogenoemde bespreking van die nadele van die klankmetode.

3.3.1.2 Geheel-na-deleteorie/ "Top-down"

Die geheel-na-deleteorie of globale teorie is 'n analitiese benadering wat teenoor die sintetiese of fonologiese benadering staan en verteenwoordigend is van die psigolin-

guistiese denkskole. Die geheel-na-deleteorie beskou die leesaksie as 'n begripsgedrewe taak en gee minder aandag aan tipiese dele-na-geheelprosesse wat geassosieer word met woordherkenning en dekodering (Alexander, 1995:6; Joubert, *et al.*, 2006:90). Die geheel-na-deleteorie staan ook bekend as die singewingsteorie en die uitgangspunt is dat lees 'n betekenisvolle geheel vorm waarvan betekenis die grondslag vorm. Die singewingsteorie konsentreer dus op lees vir betekenis.

Die geheel-na-deleteorie benut die ervaring en kennis wat die leerder na die leesproses bring. Ondersteuners van hierdie teorie glo dat leerders op dieselfde wyse leer lees as wat hulle leer praat, naamlik deur ervaring, die neem van risiko's, raaiwerk en die uitspreek van woorde (Barchers, 2000:17). Voorstanders van die geheel-na-deleteorie sien 'n effektiewe leser as iemand wat minder afhanklik is van die teks en meer sin gee aan die taalstruktuur, storie-skemata en voorspelling van lees (Alexander, 1995:6). Lesers "voorspel" of skat die betekenis van teks op grond van die konteks waarin dit geplaas word (Vacca *et al.*, 2003:26).

Die volgende metodes is gegrond op die geheel-na-deleteorie:

3.3.1.2.1 Die globale metode

Die globale metode verwys na die geheelwoordmetode en staan algemeen as die kyk-en-sê-metode/ "look and say method" bekend. Die metode fokus op die geheel en ontleed dit dan in dele volgens 'n analitiese werkswyse. Drie benaderings word gevolg tydens die kyk-en-sê-metode, naamlik die woord-, sin- en storiemetode (Joubert *et al.*, 2006:93). Hiervolgens word 'n woord, sin of storie met behulp van 'n prent bekendgestel, waarna die dele herhaaldelik gelees word, totdat dit vasgelê is. Die onderwyseres gebruik flitskaarte met woorde, sinstroke en storiekaarte om leerders te help om 'n leesgedeelte aan te leer. Nuwe woorde en sinne word telkens bygevoeg om sigwoordeskat uit te brei. Klankleer word aangespreek sodra leerders genoegsame woorde aangeleer het (Jordaan & Jordaan, 2000:16).

3.3.1.2.2 Die literatuurgebaseerde metode

Die literatuurgebaseerde metode fokus op betekenis, interessantheid en die genotsaspek van lees en spreek ook verskille in leesvermoë van individuele leerders aan (Vacca *et al.*, 2003:49). Leerders selekteer hul eie boeke en kry ook geleentheid om stories se eindes te voorspel, wat daartoe lei dat die leerder se kreatiwiteit en denke

gestimuleer word en toekomstige skryfvaardighede hierby baat. Omdat leerders hul eie boeke kies, bestaan die gevaar dat leerders maklike boeke bly kies en nie vorder na 'n meer komplekse leesvlak nie. Die onderwyseres moet dus die keuse van boeke noukeurig monitor sodat leesmateriaal leerders sal uitdaag tot 'n volgende vlak van leesbevoegdheid.

Eskey (1988:93) identifiseer twee probleme rakende die geheel-na-deleteorie, naamlik dat dekoderingsvaardighede afgeskeep word, omdat die klem op die voorspelling van begrip aan die hand van kontekstuele wenke, of op agtergrondkennis berus. Tweedens moet leerders reeds goeie lesers wees en daar word dus veronderstel dat sekere basiese leesvaardighede reeds bemeester is. Navorsers van die geheel-na-deleteorie verwys dikwels na die terme soos "efficient/good/skillful reader" wanneer die geheel-na-deleteorie verduidelik word.

Die teorie maak dus nie voorsiening vir aanvangsleesonderrig nie en behoort eers by meer ervare lesers as leesmetode oorweeg te word. 'n Oorbeklemtoning van konteks, kan daartoe lei dat leerders lees as 'n psigolinguistiese raaiproses beskou (Goodman, 1992:192) en na willekeur raaiskote waag in plaas van woorde te klank ten einde die woord te herken. Klank- en woordherkenning kan hieronder ly en ook tot gevolg hê dat leerders nie woorde kan skryf nie omdat die aanleer van klanke nie as belangrik genoeg geag word nie.

'n Voordeel van die literatuurgebaseerde metode is dat leerders geleentheid kry om vinniger te leer lees. Die genotsaspek wat beklemtoon word, verseker ook dat 'n liefde vir lees by leerders gekweek word en dat hulle, hopelik, lewenslange lesers sal word. Leerders wat volgens psigolinguistiese leesmetodes onderrig word, vind dit ook makliker om stories van hoë gehalte te skryf (Dahl & Freppon, 1995:50-74). Leesmateriaal word deur leerders as relevant en betekenisvol beleef en goeie leesbegrip word gefasiliteer omdat die inhoud van leesmateriaal lewenswerklik is. Omdat lees as 'n eenheid gefasiliteer word, word vloeiendheid en goeie intonasie bevorder. Leerders word ook in staat gestel om groot gedeeltes te herken, wat goeie oogbewegings en 'n wye oogspan bevorder.

Woordherkenning is dikwels nie op standaard wanneer globale leesmetodes van onderrig gebruik word nie, omdat lesers nie die vaardigheid om woorde te ontsluit, aanleer nie. Woorde word as geheel aangeleer sonder dat leerders weet uit watter klanke die woord saamgestel word. Die feit dat woordherkenning nie genoeg

beklemtoon word nie, kan leerders se spelvermoë nadelig beïnvloed (Joubert *et al.*, 2006:95) en daartoe lei dat leerders nie behoorlike dekoderingsvaardighede en kennis van klanke opbou nie. Omdat die geheel beklemtoon word, kom memorisering dikwels voor (Joubert *et al.*, 2006:94). Leerders verbind dus die teks wat hulle ouditief gememoriseer het aan prente en "lees" is dikwels niks meer as 'n meganiese herhaling van gememoriseerde gedeeltes nie.

Die literatuurgebaseerde metode steun ook swaar op voorgeletterdheidsvaardighede en leerders met gebrekkige voorgeletterdheidsvaardighede, kan verdere agterstande ten opsigte van lees ontwikkel. Nog 'n gevaar, is dat leerders woorde en sinne sal raai wat nie in die teks verskyn nie, omdat analiserende vaardighede oorbeklemtoon word. Dit is dus duidelik dat nóg die sintetiese, nóg die analitiese teorieë alleen gebruik kan word om lees- en spelonderrig effektief te fasiliteer. 'n Gebalanseerde benadering waarin die sterk punte van beide hierdie teorieë toegepas word, sal gefasiliteer moet word. Die volgende leesteorieë kombineer die dele-na-geheel- en geheel-na-deleteorieë ten opsigte van lees.

3.3.1.3 Die interaktiewe lees- of sinteties-analitiese teorie

Beide die geheel-na-dele- en dele-na-geheelleesteorieë het voordele en beperkinge soos uiteengesit in paragrawe 3.3.1.1 en 3.3.1.2. Omdat nie een van hierdie lees-teorieë op sigself suksesvolle leesonderrig kan waarborg nie, is die interaktiewe teorie 'n benadering waarin die sterk punte van die geheel-na-dele- en dele-na-geheellees-teorieë toegepas word. Daar word gefokus op die belangrikheid van konteks, skema en soeke na betekenis (geheel-na-deleteorie), sowel as vaardighede soos dekodering, strukturele analise en woordherkenning (dele-na-geheelleesteorieë) wat ontwikkel behoort te word (Anderson; 1999:115).

Die interaktiewe teorie van lees beklemtoon dat prosessering op alle vlakke plaasvind. Beide geheel-na-dele- sowel as die dele-na-geheelvaardighede en strategieë moet dus ontwikkel word om tot suksesvolle begrip van die teks by te dra (Eskey & Grabe 1988:227). Teks word nie net, soos by die geheel-na-deleteorie geanaliseer in letters, woorde en klanke nie, maar ook geprosesseer in terme van begrip. Lesers benader die teks met 'n sekere verwagting rakende die inhoud daarvan, maar maak ook gebruik van ortografiese strukture en outomatisering om die leesmateriaal te prosesseer (Alexander, 1995:8; Eskey & Grabe, 1988:224; Grabe, 1991:369). Dele-na-geheelaktiwiteite akti-

veer dus geheel-na-deleprosessering om die inhoud van die gelese teks te bevestig en te voorspel. Spesifieke vaardighede en strategieë behoort ook konsekwent ingeoefen te word by leerders tydens gebruik van die interaktiewe leesteorie (Grabe,1991:369).

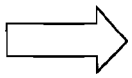
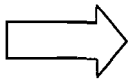
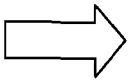
Die interaktiewe leesteorie staan ook bekend as die eklektiese leesteorie, omdat positiewe aspekte van die analitiese sowel as die sintetiese leesteorie, gekombineer en benut word om leesonderrig te fasiliteer.

3.3.1.4 Die transaksionele leesteorie

Die transaksionele teorie is 'n uitbreiding op die interaktiewe teorie en beklemtoon die sosiale konteks. In plaas van 'n interaktiewe verband tussen teks en leser, word die leser en teks nou gesien as 'n sirkulêre verband wat mekaar onderling beïnvloed (Rosenblatt, 1991:60). Die leser se reaksie op die teks is buigbaar en die leeservaring word gekondisioneer deur die konteks. Die reaksie van die leser word bepaal deur die spesifieke doel met die gelese gedeelte. Die transaksionele teorie beklemtoon nie net vaardighede, ervaring en die agtergrond van die leser nie, maar erken ook die invloed van die sosiale konteks op leesbegrip. Net soos die interaktiewe teorie, sluit die transaksionele teorie ook die dele-na-geheel-, sowel as geheel-na-deleleesteorie in, maar daar word terselfdertyd klem gelê op die konteks waarbinne die leesstuk ervaar word (Barchers, 2000:21).

In tabel 3.2 word die verskillende teorieë en benaderings ten opsigte van leesonderrig, leesmetodes en die teoretiese leerteorieë waaruit dit voortspruit, voorgestel.

Tabel 3.1 Vergelyking van die leesbenaderings in die grondslagfase

Sinteties (Behavioristies) 	• "Dele-na-geheelteorie/ "Bottom-up". • Tradisionele perspektief ten opsigte van die leesproses. • Fonetiese leesbenadering (leer eers die dele – letters, klanke, ensovoorts en gaan dan na die geheel). • Ontwikkel subvaardighede wat daarop gemik is om lees-vaardigheid geleidelik te verwerf. • Leesmetodes sluit die alfabet- en klankmetode in.
Analities (Psigolinguisties) 	• Globale teorie. • "Geheel-na-deleteorie" "Top down". • Staan ook bekend as die 'singewingsteorie' met die uit-gangspunt dat lees 'n betekenisvolle geheel vorm met betekenis as grondslag. • Leesbegrip is belangrik. Leesmetodes sluit die taalervaringsmetode, die "kyk-en-sê-metode"(globale metode) en die literatuurgebaseerde metode in.
Eklektiese of gebalanseerd) (Kombinasie van Behaviorisme en Psigolinguisme) 	• Beide "top-down"- en "bottom-up"-vaardighede word ontwikkel. • Interaktiewe leesteorie of sinteties-analitiese teorie. • Transaksionele leesteorie.

Behaviorisme lê klem op die aanleer van klanke (fonetiese benadering), terwyl psigolinguisme gewortel is in kontruktivisme en die idee dat leerders leer deur nuwe kennis in verband te bring met voorkennis (Reyhner, 2003). Tydens die ontwikkeling van die LOSM vir die DBS is die belangrikheid van konteks, skema en soeke na

betekenis (geheel-na-deleteorie), sowel as vaardighede soos dekodering, strukturele analise en woordherkenning (dele-na-geheelteorie) tydens multimediastories en leesstukke ingeskerp.

Lees- en spelvaardighede is deur middel van stories en ander leesmateriaal as betekenisvolle geheel met beklemtoning van begrip gefasiliteer (psigolinguisties) (vgl. fig. 7.7) Daar is ook opvolgaktiwiteite ingesluit byvoorbeeld woordherkenning (vgl. fig. 7.9) en inskerping van klanke uit die leesstuk (behavioristies) (vgl. fig.7.16). 'n Gebalanseerde benadering (kombinasie van benaderings) met die interaktiewe leesteorie as vertrekpunt, is dus gevolg tydens die ontwikkeling van LOSM vir die DBS om die mees effektiewe fasilitering van lees- en spelvaardighede te verseker. Klank- en woordherkenning sal ingeoefen word na afloop van 'n leesstuk, maar singewing, begrip en vlotlees sal terselfdertyd beklemtoon en gefasiliteer word. Lees- en spelvaardighede sal geïntegreerd gefasiliteer word deur middel van stories en ander leesmateriaal op die DBS.

3.3.2 Onderrigleerbenaderings ten grondslag van lees en spelling

Vervolgens sal die verskillende onderrigleerbenaderings wat gevolg kan word om lees en spelling te fasiliteer, toegelig word. Die geïntegreerde heeltaal-, die taalervarings- en die gebalanseerde benadering sal bespreek word.

3.3.2.1 Die geïntegreerde heeltaalbenadering

Harste en Burke (1977:32) was die eerste persone wat die term "heeltaal" gebruik het toe hulle lees gedefinieer het as 'n psigolinguistiese proses waartydens leerders interaktief betrokke is by die teks wat gelees word. Psigolinguisme kan beskryf word as 'n studie van die kind in sy omgang met taal as kommunikasiemiddel. 'n Psigolinguistiese benadering tot lees impliseer dat die onderwyser eers kyk wat die leser doen met die leesteks en op grond van daardie bevindinge 'n leesstrategie ontwerp wat gegrond is op individuele behoeftes van daardie leser (Harste & Burke,1977:32).

Tydens die geïntegreerde heeltaalbenadering word beklemtoon dat werklike begrip en leer nie in isolasie gefasiliteer word nie (Joubert, *et al.*, 2006: 96; Davin & Van Staden, 2005:80). Indien geletterdheidsaspekte in isolasie onderrig word (byvoorbeeld woordherkenning alleen), sal leerders nie oor die nodige konsepte beskik om hierdie vaardigheid te bemeester nie (Johnson & Sulzby, 1999). Geletterdheid kan beter

gefasiliteer word as die verskillende komponente van geletterdheid geïntegreer word tydens leer. Geletterdheidsaktiwiteite behoort nie gereserveer te word vir bepaalde tye van die skooldag nie, maar moet geïntegreer word met alles wat tydens die skooldag gebeur. Die klem moet val op integrasie van luister, praat, lees en skryf binne 'n tematiese benadering met die siening dat die geheel van groter belang is as die som van onderdele en dat subvaardighede nie onderrig behoort te word nie (Davin & van Staden, 2005:80, 81). Funksionele en betekenisvolle gebruik van taal word beklemtoon en daar word van die standpunt uitgegaan dat taal die beste aangeleer word wanneer daar op gebruik van taal en betekenis gefokus word (Tierney *et al.,* 1990:27).

Verskeie outeurs is dit eens dat die geïntegreerde heeltaalbenadering baie voordele vir geletterdheid inhou (Joubert, *et al.*, 2006:95, 96; Gentry; 1987:42; Hajek; 1984:39; Thompson, 1992:153; Strickland, 1990:20). Hierdie voordele sluit die volgende aspekte in:

- die belangrikheid van taalonderrig as 'n geheel word beklemtoon in kontras met die vaardigheidsgeoriënteerde benadering wat geassosieer word met die geheel-na-deleteorie van lees;
- taalontwikkeling word bevorder omdat klem gelê word op die oorspronklike doel van taal, naamlik om die mens in staat te stel om met begrip te kan kommunikeer;
- leerders ervaar die verband tussen lees en skryf en is gemotiveerd omdat hul eie ondervinding van taal gebruik word as vertrekpunt om lees en skryfvaardighede aan te leer;
- leerders sien hulself as outeurs;
- leerders word aangemoedig om spelling spontaan en selfstandig te ontdek;
- 'n verskeidenheid leerstrategieë word ontwikkel;
- 'n natuurlike moeilikheidsgraad word ingebou omdat leerders self die teks dikteer;
- die heeltaalklaskamer is begrips- en leerdergeoriënteerd;
- omdat leerders aktief betrokke is by lees- en skryfaktiwiteite, het dit onmiddellike betekenis en is leerders meer gemotiveerd, en
- leesbegrip, sowel as selfbeeld, word bevorder.

Ten einde suksesvolle implementering te verseker, is dit nodig om aan sekere voorwaardes te voldoen wanneer die geïntegreerde heeltaalbenadering gevolg word. Hierdie voorwaardes sluit die volgende in:

- Taalaktiwiteite behoort betekenisvol te wees en leersituasies behoort te korreleer met werklike kommunikasiesituasies uit die leerder se lewe (Joubert *et al.*, 2006:105; Davin & Van Staden, 2005:80; Block, 2001:243).
- Die klaskameromgewing behoort verryk te word met interessante lees- en skryfhoekies, boodskappe, klaskoerante en ander gedrukte materiaal wat die leerders se belangstelling sal wek (Strickland, 1990:21).
- Die natuurlike ontwikkeling van taalvaardighede of -bevoegdhede deur blootstelling aan volledige literatuurgedeeltes (whole selections) moet gefasiliteer word met die klem op genot en plesier van lees (Block, 2001:243).
- Lees moet progressief gefasiliteer word van die geheel tot die dele, van algemeen tot spesifiek, van bekend tot onbekend, van vaag tot duidelik en van konteks tot abstrak (Goodman & Goodman, 1981:5).
- Daar behoort voorsiening gemaak te word vir outentieke en funksionele geletterdheidsaktiwiteite waarby die kind doelgerig betrokke is, aangesien lees aangeleer word deur aktiewe betrokkenheid (Thompson;1992:132).

Die geïntegreerde heeltaalbenadering kan as 'n goeie vertrekpunt geneem word vir die ontwikkeling van multimedia-LOSM deur middel van die DBS om lees en spelling te fasiliteer. LOSM op die DBS is ontwikkel rondom temas wat betekenisvol is en op leerders se eie ervaring en behoeftes gegrond is. Daar is ook seker gemaak dat lees- en spelonderrig korreleer en aansluit by bekende situasies van leerders, sodat leerders dit as betekenisvol kon ervaar. Betekenisvolle en funksionele lees- en spelaktiwiteite wat deur middel van stories, versies en liedjies gefasiliteer is op die DBS, het doelgerigtheid, motivering en aktiewe betrokkenheid van leerders bevorder. Deur geïntegreerde lees- en spelonderrig kon leerders ook die verband tussen lees- en skryfaktiwiteite ervaar. 'n Voorbeeld hiervan is die eerste tema, "Vrugte", waar die storie "Pret met pruime" as leesmateriaal gebruik is en woorde uit die storie gebruik is om woordherkenning, spelling en leesbegrip in te oefen. Temaverwante stories, versies en liedjies, is as volledige literatuurgedeeltes op die DBS aangebied en die genots-

aspek van lees en spel is deurentyd beklemtoon. Progressie is op 'n natuurlike wyse ingebou by al die geletterdheidsaktwiteite deur, in ooreenstemming met die psigo-linguistiese siening, eers die geheel (storie of leesstuk) te behandel en daarna te beweeg na dele, byvoorbeeld die inoefening van woordherkenning, klanke en begrips-vrae wat leerders na 'n storie of leesstuk moes beantwoord.

3.3.2.2 Die taalervaringsbenadering

Tydens die taalervaringsbenadering/ "language experience approach", wat as een van die komponente van die heeltaalbenadering beskou word, word die leerder se eie ondervinding van taal (soos vir die geïntegreerde heeltaalbenadering) gebruik om praat-, luister-, lees- en skryfvaardighede aan te leer (Joubert *et al.*, 2006:95). Nog 'n ooreenkoms tussen die taalervaringsbenadering en die geïntegreerde heeltaalbenadering, is dat die klem sterk val op die integrasie van luister, praat, lees en skryf volgens 'n tematiese benadering. Hierdie vaardighede word gelyktydig aangeleer en gebruik om mekaar te versterk (Block, 2001:160).

Lees word op 'n natuurlike wyse met alledaagse skryfaktiwiteite gekombineer. Tydens fasilitering van die taalervaringsbenadering (ook die taalbelewenisbenadering genoem), kan die leerder byvoorbeeld sy eie ervaringe vanuit sy bekende leefwêreld aan die klas vertel. Die onderwyseres skryf die leerder se ervaring neer in eenvoudige woorde (teks) en die leerder kan by die geskrewe teks teken (dit illustreer). Hierna kan die leerder, of die hele klas, die geskrewe teks "lees" (Joubert *et al.*, 2006:95).

Die taalervaringsmetode is gewortel in die psigolinguistiese teorie. Lees word op begrip en betekenisafleiding gerig en leerders leer op natuurlike wyse lees. Onderrig begin by eerstehandse ervaring van leerders, byvoorbeeld 'n uitstappie na die brandweer, gevolg deur mondelinge mededelings deur leerders. Die onderwyseres skryf neer waaroor leerders praat en dit kulmineer in leesstukke (Flanagan, 1995:33) wat herhaaldelik deur die klas (onder leiding van die onderwyseres) gelees word. Hierdie benadering lei leerders om kontekstuele leidrade te gebruik wanneer woorde in 'n geskrewe teks ontsyfer moet word.

Dit is duidelik dat die heeltaal- en taalervaringsbenadering baie nou verweef is. Beide die benaderings benut die verband en gesamentlike ontwikkeling van skryf en lees en beklemtoon die belangrikheid van betekenisvolle taal en motivering. Die grootste verskil tussen die twee benaderings, is dat die geïntegreerde heeltaalbenadering

hoofsaaklik literatuur gebruik wat in die handel beskikbaar is, teenoor die taalervaringsbenadering wat leerders se eie skryfpogings asook teks wat leerders dikteer, as lees- en skryfmateriaal gebruik. Die ooreenkomste en verskille tussen hierdie twee benaderings word in tabel 3.2 aangetoon.

Tabel 3.2 Die ooreenkomste en verskille tussen die geïntegreerde heeltaalbenadering en die taalervaringsbenadering

Die geïntegreerde heeltaalbenadering	**Die taalervaringsbenadering**
Benaderingswyse	
Beklemtoon gesamentlike ontwikkeling van alle geletterdheid volgens betekenisvolle aktiwiteite.	Leerders se eie ondervinding van taal gebruik om praat, luister, lees en skryfvaardighede aan te leer.
Die geheel is van groter belang as die som van onderdele en subvaardighede behoort nie onderrig te word nie.	Daar word gefokus op betekenisvolle taal en die gebruik van taal.
Die geïntegreerde heeltaalbenadering	**Die taalervaringsbenadering**
Ooreenkomste	
Onderrig van **vaardighede** - praat, luister, lees en skryfvaardighede word gelyktydig aangeleer en gebruik om mekaar te versterk.	
Leerders ervaar die **verband** tussen lees en skryf deur die gebruik van betekenisvolle taal.	
Leerders is **gemotiveerd** omdat hul eie taal gebruik word as vertrekpunt en leesbegrip bevorder word.	
Gestruktureerde leesmateriaal, voorgeskrewe leesboeke en leesreekse word vermy.	
Verskille	
Gebruik hoofsaaklik literatuur wat in die handel beskikbaar is.	Gebruik hoofsaaklik leerders se eie bydraes uit hul ervaringsveld, wat deur die onderwyseres neergeskryf word, as lees- en skryfmateriaal.

Tydens die ontwikkeling van multimedia-LOSM om lees- en skryfvaardighede te fasiliteer, sal die taalervaringsbenadering nie as uitgangspunt gebruik kan word vir voorafvervaardigde multimedia-LOSM nie, omdat die taalervaringsbenadering teks wat leerders dikteer en deur die onderwyseres neergeskryf word, as leesmateriaal gebruik. Die benadering kan wel in aanvulling met multimedia-LOSM gebruik word tydens klassikale aktiwiteite, wat deur die onderwyseres gefasiliteer word. Die geïntegreerde

heeltaalbenadering kan ook nie net so toegepas word tydens die ontwikkeling van multimedia-LOSM nie, omdat hierdie benadering bestaande literatuur as leesmateriaal gebruik, terwyl multimedialeesmateriaal vir die DBS (stories, versies, leesstukke en liedjies) self geskryf word, of beskikbare leesmateriaal vereenvoudig of aangepas word om multimediateks (stories, versies, liedjies en leesstukke) te voorsien wat aan die behoeftes van 'n spesifieke groep leerders voldoen.

3.3.2.3 Die gebalanseerde benadering (eklektiese benadering)

Uit bogenoemde blyk duidelik dat daar nie van 'n enkele benadering alleen gebruik gemaak kan word tydens die ontwikkeling van multimedia-LOSM deur middel van die DBS nie. 'n Gebalanseerde of eklektiese benadering ten opsigte van geletterdheid sal dus gevolg word, waarin die sterk punte en relevante aspekte uit verskillende benaderings gekombineer en geïntegreer word. Die gebalanseerde benadering wat deur die onderwysdepartement aanbeveel word, is nie 'n leesbenadering nie, maar eerder 'n ingesteldheid ten opsigte van lees-, spel- en algemene geletterdheidsonderrig waarin die sterk punte van elke benadering gekombineer word. 'n Belangrike komponent van die gebalanseerde geletterheidsbenadering is om leerders te leer spel deur klanke in verband met letters te bring (Joubert *et al.*, 2006:251).

Relevante beginsels uit die geïntegreerde heeltaalbenadering en die taalervarings-benadering soos integrasie van lees- en skryfaktiwiteite tydens geletterdheidsonderrig, gesamentlike ontwikkeling van lees en skryf, die belangrikheid van betekenisvolle en relevante leesmateriaal asook beklemtoning van leesbegrip, sal volgens 'n gebalan-seerde benadering toegepas word tydens die ontwikkeling en implementering van multimedia-LOSM via die DBS.

Vervolgens sal die fases van lees- en spelonderrig binne 'n gebalanseerde benadering in die grondslagfase toegelig word.

3.3.3 Fases in lees- en spelontwikkeling

Geletterdheid by jong kinders ontwikkel op individuele wyse, maar daar kan tog fases onderskei word vir lees- en spelontwikkeling. Dit is belangrik dat onderwysers kennis sal dra van die verskillende fases in lees- en spelontwikkeling sodat relevante LOSM asook leesmateriaal op die toepaslike vlak van leerders ontwikkel kan word.

Die bemeestering van lees- en spelvaardighede geskied in fases. Hierdie fases staan nie los van mekaar nie, maar is verwant en ondersteun mekaar. Terwyl die vordering van een fase tot die volgende fase afhanklik is van die bemeestering van elk van die vorige fases, kan leerders dus gedurende hul skooljare in soveel as twee tot drie fases funksioneer.

Gedurende verskillende fases is lesers op verskillende maniere kognitief betrokke, en speel faktore soos oogbewegings, leesspoed, die skenk van aandag aan die dekoderingsproses, vlotheid en fokus op betekenis 'n rol tydens die leesproses. Hierdie faktore verander voortdurend gedurende die ontwikkelingsprosesse van lesers (Heyns, 1993:12-13) en behoort in ag geneem te word tydens die ontwikkeling van LOSM vir 'n spesifieke groep leerders. LOSM behoort ook voorsiening te maak en te kompenseer vir gapings by individuele leerders sodat agterstande ten opsigte van lees en spelling uit die weg geruim kan word. Hoe meer gapings daar in die vroeë fases ontstaan, hoe geringer is die waarskynlikheid dat so 'n leerder in 'n volgende fase na wense sal vorder.

Om die proses van leesontwikkeling te begryp, is 'n uiteensetting van die fases van leesontwikkeling nodig. Die volgende fases word tydens leesontwikkeling onderskei (Johnson & Sulzby, 1999; Joubert *et al.*, 2006:105).

3.3.3.1 Fases in leesontwikkeling

Verskeie teoretici soos Lerner (1993), Mercer (1997) en Smith (1994) is dit eens dat onervare lesers deur fases van leesontwikkeling gaan voordat hulle doeltreffende, onafhanklike lesers word (Esterhuyse, 1997:42). Sodra leerders vlot begin lees, kan daar byvoorbeeld van hulle verwag word om meer aandag aan begrip en dekoderingsvaardighede te gee tydens leesonderrig (Joubert *et al.*, 2006:105).

- **Ontluikende lesers**

  Hierdie lesers kan nog nie lees nie. Hierdie fase begin by geboorte en strek deur die hele aanvangsleesfase tot skooltoetrede. Volgens Latsky (1998:27) behels hierdie fase die ontwikkeling van taalvaardighede, persepsie, kognitiewe denke, motoriese vaardighede, aandagspan en konsentrasie. Tydens hierdie fase begin onervare lesers om die alfabetletters te herken en hulle eksperimenteer met letters en klanke, asook letterassosiasie (fonemiese bewustheid), juis omdat leerders

baie nuuskierig en leergierig is oor letters en woorde. Hulle verstaan dat woorde uit dele bestaan en dat hierdie dele gebruik kan word om ander woorde te vorm.

- **Beginnerlesers en vroeë lesers**

  In hierdie fase kan lesers geselekteerde teks lees nadat daar 'n inleiding deur die onderwyser gegee is. Vroeë lesers gee aandag aan teks en pas fonetiese beginsels toe. Leerders kan ook 'n enkele woord deur middel van sigwoordeskat herken en kan in 'n mate ag gee aan aspekte soos grammatikale leidrade en voorkennis.

- **Oorgangslesers**

  Oorgangslesers is in staat om onbekende teks meer onafhanklik te lees. Hul sigwoordeskat is groter. Fonetiese spelling word nog tydens hierdie fase toegepas, maar die spelling is leesbaar. In die meeste gevalle word die oorgang in beide lees en- spelvermoë waargeneem.

- **Vaardige lesers of lesers wat vlot (vloeiend) kan lees**

  Vaardige lesers gebruik alle beskikbare inligting om 'n groot verskeidenheid onbekende teks te lees. Lesers wat vlot lees, kan lees vir betekenis en gee minder aandag aan dekodering. Hulle kan ook probleme in die teks onafhanklik oplos.

Die verwerwing van spelvaardighede verloop op soortgelyke wyse volgens fases en kan as volg uiteengesit word:

3.3.3.2 Fases in spelontwikkeling

Volgens Davin en van Staden (2005:125) ontwikkel jong kinders se spelverwerwing op soortgelyke wyse volgens sekere fases wat uiteindelik in die vermoë om te kan spel, ontwikkel. Navorsing oor die afgelope dekade het nuwe perspektiewe ten opsigte van spelonderrig gebring en bewys dat die aanleer van spelreëls 'n komplekse ontwikkelingsproses is (Lutz, 1986). Lees- en spelonderrig ondersteun mekaar en berus op dieselfde kennisstrukture, byvoorbeeld die verwantskap tussen letters en klanke. Wanneer leerders se spelvermoë verbeter, verbeter hul leesvermoë terselfdertyd en

omgekeerd (Moats, 2006). Lees- en spelonderrig is dus 'n parallelle proses wat 'n op geïntegreerde wyse mekaar moet aanvul en ondersteun. Spelling behoort dus nie in isolasie onderrig te word met die klem op memorisering nie.

Volgens Lutz (1986) kan onderwysers 'n leerders help om strategieë te ontwikkel om hul spelling progressief te verbeter sodra die fase van spelontwikkeling waarin leerders hul bevind, geïdentifiseer is. Die volgende fases word ten opsigte van die grondslag-fase leerder se spelvermoë onderskei (Joubert *et al.*, 2006:251; Block, 2001:420-422; Sampson *et al.*, 2003:325,326):

- **Ontluikende spelling**

  Leerders raak bewus van letters en eksperimenteer met die skryf van name en voorwerpe in die omgewing. Hierdie fase staan ook as die **prefonetiese** of **krabbelfase** bekend wanneer jong kinders onverstaanbaar skryf of krabbel sonder om in staat te wees om 'n letter-klankverwantskap te demonstreer. Die jong kind dink dat sy krabbels woorde voorstel.

- **Semifonetiese fase of prefoneemfase**

  Tydens hierdie fase kom leerders agter dat letters sekere woorde vorm. Hulle dink op hierdie stadium dat een enkele letter 'n woord verteenwoordig. Herkenbare letters begin nou verskyn, maar kan nog nie aan bepaalde klanke (foneme) gekoppel word nie. Klankkleer en fonemiese bewussyn word deur middel van blootstelling aan aktiwiteite soos voorlesing uit boeke, etikettering van voorwerpe in die omgewing en 'n "print rich"-omgewing bevorder sodat leerders geleidelik begryp dat sekere letters en klanke bymekaar pas. In die semifonetiese fase kan onderwysers fonemiese bewustheid, die alfabet, letter-klankooreenkomste, die konsep van "woorde" en links-na-regsrigtingsbewustheid fasiliteer (Lutz, 1986; Moats, 2006).

- **Fonetiese fase of letternaamfase**

  Leerders kan op hierdie stadium letters benoem. Hulle skryf op hierdie stadium slegs die klanke wat hulle hoor en sal byvoorbeeld "ba" in plaas van "bal" skryf. Formele spelleer kan nou plaasvind en leerders begin spelpatrone raaksien. In

die fonetiese fase kan die konteks van skryf, spelpatrone, fonetiek en woordstrukture aan leerders bekend gestel word (Lutz, 1986).

- **Die oorgangsfase (approximal stage)**

  Leerders begin visuele beelde van woorde as geheel onthou soos hul eie naam, hul vriende se name en hoëfrekwensiewoorde. 'n Visuele geheue vir letters word dus ontwikkel. Die vermoë om hoëfrekwensiewoorde en bekende woorde te herken, staan ook bekend as sigwoordeskat (Wren, 2001:24). Volgens Strickland (soos aangehaal deur Joubert *et al.*, 2006:252) verstaan leerders in hierdie fase die alfabetiese beginsel al beter en gebruik hulle hul kennis van lettergreepverdeling, voorvoegsels en agtervoegsels, stamwoorde en verwante woorde, om nuwe woorde te spel. Leerders spel in die oorgangsfase steeds in 'n groot mate foneties (Sampson *et al.*, 2003:326). In hierdie oorgangsfase kan spelreëls en woorde wat op dieselfde wyse gespel word, op geïntegreerde wyse deur middel van 'n leesprogram soos die DBS-multimediaprogram aangeleer en ingeskerp word. Doelgerigte en sinvolle leesaktiwiteite soos die skryf van boodskappe, lyste, planne, briewe, stories, speletjies, liedjies en versies sal kognitiewe groei ten opsigte van spelling bevorder (Lutz, 1986). Op hierdie wyse word spelonderrig met doelgerigte skryf, eerder as met memoriseringsaktiwiteite geassosieer.

- **Onafhanklike fase (konvensionele of standaardspelling)**

  Leerders begin 'n eie woordeskat en skryfstyl ontwikkel wat aangepas word tot in volwassenheid. Spelling is vir die meeste leerders 'n natuurlike proses en hulle spel op hierdie stadium die meeste woorde korrek (Sampson *et al.*, 2003:326). Wanneer leerders die konvensionele of standaardfase bereik van korrekte spelling, is hulle - soos die meeste volwassenes - al in staat om hul spelling self te redigeer deur 'n woordeboek of rekenaar te gebruik (Joubert *et al.*, 2006:254). Die uiteindelike doel met enige leer-en ondersteuningsprogram, sal dus wees om leerders te begelei tot die onafhanklike fase in spelling. Die DBS-program sal dus daarop fokus om leerders, beide ten opsigte van lees en spelling, te laat vorder tot vaardige lesers wat vlot kan lees en onafhanklik woorde kan spel.

Namate die kompleksiteit van die inhoud toeneem, benodig die leerder óf 'n breër en dieper mate van vorige kennis en agtergrond óf die onderwyser moet agtergrondkennis voorsien voordat lees suksesvol kan wees. In die laaste instansie mag 'n leser op enige gegewe tydstip in sekere kognitiewe en taalgewoontes volhard, wat uiteindelik die oorgang na die volgende fase mag vertraag.

3.3.4 Tipiese lees- en spelprobleme

Volgens Du Plessis (1993:11) kan 70% van alle leesprobleme aan 'n swak leesvermoë toegeskryf word, met 'n gevolglike negatiewe invloed op leerders se algemene leerprestasie. Dit is dus nie vreemd dat verskeie navorsers en onderwysers belangstel in leesmetodes wat effektief is en ook spesifiek, hoe leesprobleme voorkom kan word nie (Weinmann, 2004:1).

Navorsing toon aan dat een derde van alle leerders in die VSA probleme ondervind met die aanleer van lees (Adams, 1990). Leerders wat ondergemiddelde lesers in graad een is, het 'n 88% kans om ook aan die einde van die grondslagfase swak lesers te wees (Juel, 1988). Sistemiese evaluering wat in 2001 by graad 3-leerders in Suid-Afrika gedoen is, het aan die lig gebring dat geletterdheidsvaardighede van Suid-Afrikaanse leerders nie op standaard is nie. Die gemiddelde persentasie vir lees- en skryfvaardigheid was 39% (DvO, 2002c:viiii). Daar sal dus indringend gekyk moet word na oorsake van leerders se swak lees- en skryfvaardighede.

Die mees algemene **leesprobleme** wat ervaar word, sluit woord-vir-woord-lees, terugspring van oë (fiksasie en regressie), weglating, herhaling of verkeerde uitspraak van woorde, gebrek aan spoed, swak fonologiese bewustheid (ken nie klanke en klankkombinasies nie) en onvlotheid in (Dockrell & Lindsay, 1998). Begriplees, wat as die essensie van lees beskou word (Durkin, 1993), ly onder al bogenoemde leesprobleme. Navorsing deur die Amerikaanse Nasionale Leespaneel (National Reading Panel, 2000) bevestig dat leerders tipiese probleme ervaar met leesvaardighede soos leesvlotheid, fonologiese bewustheid en leesbegrip. Volgens Pandor (2005), Minister van Onderwys in Suid-Afrika, is daar ook in Suid-Afrikaanse skole te veel leerders wat nie op die toepaslike vlak kan lees of skryf nie. 'n Gebrek aan leesbegrip lei ook tot beperkte skolastiese sukses omdat leesbegrip die grondslag vir alle skolastiese leer vorm (Durkin, 1993; Venter, 2002).

Lees- en spelprobleme sluit die volgende in:

- Probleme met visueel-perseptuele prosessering - omkerings van letters soos "b" en "d" asook woorde "tak" in plaas van "kat".
- Weglating van letters "vak" in plaas van "vark"
- Visuele opeenvolging: Verkeerde volgorde van letters in 'n woord byvoorbeeld ("falimie" in plaas van "familie").
- Skryf van woorde soos dit gehoor word, byvoorbeeld "koeaai" in plaas van "kwaai"

(Miranda, 2006; Lutz,1992; Richards, 1999).

Leerders wat sukkel om te skryf, het dikwels ook probleme met spelling. Sommige van hierdie leerders sal byvoorbeeld 'n woord kan spel wanneer dit in 'n toetssituasie gevra word, maar dieselfde woord verkeerd skryf wanneer dit in sinsverband gedoen word (Richards, 2001). Oorsake van **spellingprobleme** sluit 'n gebrek aan selfvertroue, vrees vir mislukking, gebrek aan belangstelling en motivering, swak kennis van morfologie, swak ouditiewe diskriminasie en gebrek aan metakognisie in (Du Toit, 1996:272; Richards, 1999).

Tydens die ontwikkeliing van multimedia-LOSM behoort onderwysers aanpassings te maak om leerders te help om lees- en spelprobleme te oorkom. Die DBS kan goed gebruik word om leerders se selfvertroue te bou, wanneer leerders sukses behaal met lees-en spelaktiwiteite waarin alle leerders sukses kan behaal, omdat hulle self die vlak en hoeveelheid multimediastories kies. Hierdie suksesbelewing help leerders om die vrees vir mislukking te oorkom en leerders raak meer gemotiveerd om te lees. Inoefening van woordherkenning en klanke waarmee leerders sukkel aan die einde van 'n leesstuk, kan ook bydra om lees- en spelprobleme (soos hierbo uiteengesit) te remedieer. Daarbenewens word probleme met leesbegrip ook deur multimedia- LOSM aangespreek, omdat elke leesstuk klem op begrip lê deur middel van vrae en antwoorde aan die einde van elke leesstuk (vgl. par. 3.3.5.3). Leesvlotheid word ook deurentyd beklemtoon (vgl. par. 3.3.5.2) in die DBS-program.

Vervolgens sal die komponente van lees- en spelvaardighede uiteengesit word. Daar sal ook klem gelê word op die wyse waarop multimedialeer die effektiewe fasilitering van elke komponent kan beïnvloed.

3.3.5 Komponente van lees en spel

Tydens die ontwikkeling van multimedia-LOSM om lees- en spelvaardighede te fasiliteer, is dit belangrik om kennis te dra van die komponente waaruit lees- en spelonderrig bestaan. Al die komponente behoort tydens die ontwikkeling en implementering van multimedia-LOSM ingesluit te word, sodat een komponent nie ten koste van 'n ander komponent gefasiliteer sal word nie. Daarbenewens behoort al die belangrike komponente van lees- en spel interafhanklik en geïntegreerd gefasiliteer te word, sodat leerders lees en spel as 'n eenheid, waar die verskillende komponente mekaar ondersteun en op mekaar bou, beleef.

Fonemiese bewustheid, klankleer (die kennis van afsonderlike klanke in gesproke woorde), vlotheid, lees- en teksbegrip, woordstudie, woordbou-aktiwiteite en woordherkenning word as belangrike komponente van geletterdheid en 'n voorvereiste vir lees- en spelonderrig beskou (Joubert *et al.*, 2006:244-249; National Reading Panel, 2000; Sulzby, 1991:747). Hierdie komponente sal vervolgens bespreek word.

3.3.5.1 Fonologiese bewustheid, fonemiese bewustheid, fonetiek en klankleer

- **Fonologiese bewustheid (klankbewussyn)**

  Fonologie dui op die klanksisteem van 'n taal en foneme op die onderskeibare klanke van 'n taal (Vukelich *et al.,* 2002:18). Fonologiese bewustheid (klankbewussyn) is 'n breë term wat eerstens beteken dat leerders verstaan dat taal saamgestel word uit individuele woorde. Leerders raak tweedens daarvan bewus dat woorde uit lettergrepe bestaan (Joubert *et al.*, 2006:242; Vukelich *et al.,* 2002:155; Wren, 2001:36). Derdens begin leerders begryp dat lettergrepe individuele klanke bevat. Hierdie verskillende klanke wat op sigself nie betekenis het nie, word foneme genoem (Joubert *et al.*, 2006:242) en vorm saam met ander foneme (vokale en konsonante) woorde.

  Leerders wat probleme met vokaal- en konsonantherkenning ondervind, sukkel om woorde in klanke te analiseer en ontwikkel 'n fonologiese ontwikkelingsagterstand (Du Toit, 1996:211). Fonologie sluit ook belangrike elemente soos beklemtoning en intonasie wat op sekere woorde of woorddele geplaas word, asook streekvariasies van taal in (Whitehead, 2002:11). Klankbewustheid kan as

'n voorwaarde vir sukses in leesprestasie beskou word (Yopp, 1995:20,21). Klankbewustheid bevorder die leesproses, terwyl leesakatiwiteite op hul beurt ook klank- en skryfaktiwiteite bevorder (Camilli *et al.*, 2003).

- **Fonemiese bewustheid (klankleer)**

  Fonologiese bewustheid en fonemiese bewustheid moet nie verwar word nie. Fonemiese bewustheid is 'n meer spesifieke term wat onder die sambreel van fonologiese bewustheid val (Wren, 2001:37). Fonemiese bewustheid verwys na die kennis van aparte klanke (foneme) in 'n gesproke woord (Yopp, 1995:20). Die kennis van patrone binne woorde wat kan help met lees en skryf, word fonemiese bewustheid genoem. Kinders met goeie fonemiese bewustheid sal in staat wees om begin- en eindklanke van woorde sowel as rymwoorde in versies te herken.

  Klanke, individuele onderrig en 'n sterk taalbenadering word volgens die nasionale leespaneel in Amerika as die belangrikste elemente van 'n leesprogram beskou (Camilli *et al.*, 2003). Dit is voorts krities belangrik dat hierdie drie elemente en veral klankonderrig, in die eerste drie jaar van formele skoolonderrig geskied. Klankbewustheid is 'n baie belangrike vaardigheid en word as 'n groter voorspeller vir leesprestasie as nie-verbale intelligensie, woordeskat, luisterbegrip en intelligensie beskou (Yopp, 1995:20).

- **Klankleer**

  Klankleer verwys na die wetenskap van klanke waaruit 'n mens se spraak bestaan, terwyl spelling te doen het met die skryfwyse van woorde (Joubert *et al.*, 2006:239, 240). Klankleer verwys voorts na die verhouding tussen 'n geskrewe letter en die gesproke klank daarvan en word gebruik wanneer 'n leerder 'n onbekende woord teëkom en met fonetiese agtergrond dit probeer 'uitklank' of ontsyfer (National Institute of Child Health and Development, 1998).

  Die primêre fokus van klankleer is om beginnerlesers te laat verstaan hoe letters verwant is aan klanke (foneme) om letter-klankooreenkomste en spelpatrone te vorm en hierdie kennis toe te pas wanneer hulle lees (NRP, 2000). Sistematiese klankonderrig waarin leerders verwantskappe tussen letters en klanke leer, sluit aspekte soos die aanleer van die alfabet, letter-klankooreenkoms, spelpatrone en die toepassing van hierdie aspekte tydens lees en spelling in (Camilli *et al.*, 2003)

en behoort 'n integrale deel van vroeë geletterdheidsonderrig uit te maak (Teale, 2003:39; NRP, 2000).

Die doel van klankonderrig is om leerders met sleutelkennis en vaardighede toe te rus en te verseker dat hulle hierdie kennis in hul lees- en skryfaktiwiteite kan toepas. Klankonderrig word dus as 'n tussentydse fase en `n middel tot die einddoel gesien (Block, 2002:202). Sodra leerders klanke onder die knie het, en dit outomaties kan herken en skryf, sal doelbewuste klankonderrig dus gestaak word. Onderwysers behoort nie aan te neem dat leerders klanke outomaties tydens leesaktiwiteite sal leer ken nie en moet klanke doelbewus onderrig. Navorsing bewys dat sistematiese klankonderrig lees bevorder, in teenstelling met alternatiewe programme wat klanke op onsistematiese wyse onderrig of glad nie klankonderrig insluit nie (Camilli *et al.*, 2003).

Deur middel van analise kan woorde visueel en/of ouditief opgebreek word in klanke en/of lettergrepe. Sintese vind plaas wanneer klanke en/of lettergrepe saamgevoeg word om woorde te vorm. Kinders wat probleme ondervind met analise en sintese, sukkel om woorde in hulle gedagtes te analiseer en weer saam te voeg tot 'n geheel (Block, 2001:212).

Volgens die National Reading Panel (2000) is gebrek aan klankleer een van die hoofoorsake van leesprobleme. Dit is 'n mite dat lesers wat klanke leer se vermoë tot vlot en vloeiende lees en leesbegrip later beperk is. Klankleer sal juis by leerders 'n begrip van die verhouding tussen klanke en letters vestig om woordherkenning, lees en leesbegrip te bevorder om tot die einddoel van lees by te dra, naamlik vlotlees met goeie begrip, te bevorder. Daar is wetenskaplik bewys dat fonemiese bewustheid en kennis van letters die beste voorspellers van leesvaardigheid is (NRP, 2000). Woordspeletjies soos die opbreek van woorde in klanke en letters, rymwoorde en opbou van woorde uit klanke is essensieel vir die leesproses (Behrmann, 2005).

- **Fonetiek**

Fonetiek fokus op hoe spelling verwant is aan gesproke klanke, met ander woorde, die verwantskap tussen letter en klank (Joubert *et al.*, 2006:242; Vukelich *et al.,* 2002:155). Fonetiek kan beskryf word as die wetenskap wat die gesproke en gedrukte of geskrewe teks verbind of bymekaar laat pas (Block, 2001:202).

> Navorsing het bewys dat sommige leerders, benewens ryk taalervaringe soos taalaktiwiteite, spel, rym en informele fonetiese onderrig, ook behoefte het aan doelbewuste fonetiekonderrig wat fokus op segmentering en samevoeging (NRP, 2000; Teale, 2003:30).

Die DBS as multimedia-LOSM het daarop gefokus om al bogenoemde komponente te fasiliteer. Fonologiese bewustheid is byvoorbeeld deur middel van gedigte en liedjies op die DBS aangebied. Gedigte en liedjies is op 'n prettige wyse gebruik om leerders bekend te stel aan rymwoorde om sodoende fonologiese bewussyn te bevorder (vgl. fig. 7.10 & fig. 7.11). Daar is nie soveel aandag aan fonemiese bewustheid gegee tydens die DBS-multimediaprogram nie, omdat die leerders reeds in graad 2 was, en die voortoetse gewys het dat die meeste leerders reeds bekend was met lettergrepe en foneme. Waar leerders wel probleme ervaar het, is individuele aandag gegee deur lettergrepe en foneme in te skerp.

Klankleer is deurentyd deur middel van die multimedia-LOSM ingeoefen, deur woorde wat in leesstukke en stories op die DBS voorgekom het, in klanke op te breek. Hierdie analise-aktiwiteit is veral toegepas by moeiliker woorde waarmee leerders gesukkel het, byvoorbeeld die "aai"-klank in woorde soos "fraai". Die DBS het nog soortgelyke woorde met die "aai-klank" ingeoefen, byvoorbeeld "draai", "swaai" en "haai". Fonetiek is gefasiliteer deur spelreëls te verduidelik aan die hand van woorde uit die leesstuk. Daar is byvoorbeeld aan leerders verduidelik dat die konsonant verdubbel indien woorde uit die derde vokaalgroep (wat uit "kort klanke" bestaan), verbuig word. Die spelreël is spelenderwys verduidelik deur te noem dat na 'n kort klinker ('n hikklank), 'n "tweelingkonsonant" volg. Voorbeelde uit die DBS-reekse was woorde soos wakker, rakker en bakker (vgl. fig 7.13 - fig. 7.15).

Daar moet beklemtoon word dat klankleer nie net volgens die "bottom-up"-teorie gedoen is nie, maar in aanvulling met die "top-down"-leerteorie, omdat leerders die leesstuk eers as geheel aangebied is, met die klem op betekenisgewing en begrip. Daarna is klankleer volgens die "bottom-up" leerteorie gefasiliteer. Die multimedia-LOSM het dus 'n eklekties benadering gebruik om fonologiese bewustheid en klankleer te fasiliteer.

3.3.5.2 Vlotlees

Vlotlees is die vermoë om hardop met spoed, akkuraatheid en korrekte uitdrukking te lees (NRP, 2000). Vlotheid is een van die krities belangrike faktore vir leesbegrip. Vlotlees word ook beskryf as "lees om te leer" en nie meer "leer om te lees" nie (Joubert *et al.*, 2006:87). Lesers wat vlotlees, pas gevorderde strategieë, soos die afbreek van meerlettergrepige woorde in kleiner, verstaanbare eenhede toe en lees met die klem op begrip en vloeiendheid. Die leser maak gebruik van voorspelling en afleidings en gebruik grafiese organiseerders om stelselmatig die 'wie, wat, waar, hoe en waarom' van 'n teks te bepaal (Joubert *et al.*, 2006:87).

Vlotlees is voorts belangrik omdat dit spoedlees bevorder en vergemaklik (NRP, 2000). Leerders bereik nie dieselfde leesvlak en vlotheidsvaardigheid op dieselfde ouderdom en stadium van ontwikkeling nie - sommige leerders bereik hoër vlakke vroeër in hulle skoolloopbaan. Ouer leerders regresseer soms ook na leesvaardighede wat in 'n vorige leesvlak gebruik is, veral wanneer hulle moeilike woorde teëkom (Landsberg *et al.*, 2005: 124). Onderwysers moet toesien dat die vlak van tekste en woordeskat toepaslik vir die graad is, verstaanbaar is en 'n uitdaging bied wat woordeskat en idees betref (DvO, 2003b:49).

Wanneer multimedia-LOSM vir leesonderrig self deur die onderwysers ontwikkel word, moet die onderwyseres seker maak dat die vlak van tekste en woordeskat toepaslik (nie te hoë of te lae vlak) en verstaanbaar vir leerders in haar klas is. Tekste moet terselfdertyd 'n uitdaging bied sodat vlotlees bevorder kan word. Multimedia-LOSM wat op 'n geskikte vlak is, gee aan leerders geleentheid om blootgestel te word aan nuwe woordeskat en konsepte sonder die vrees vir mislukking (Topping & Fischer, 2003:268).

Daar is wetenskaplik bewys dat leesvlotheid bevorder word wanneer leerders met 'n multimediavoorlesing op DVD ("talking storybook") begelei word op dieselfde wyse as wat die onderwyseres 'n individuele leerder sou begelei (Karchmer *et al.*, 2003:177,178). Leerders leer op hierdie wyse om selfstandig te lees en sukses met die bemeestering van die leesproses gee selfvertroue wat van kardinale belang is vir leerders (vgl. par. 3.3.5.2). Vlotleesvaardighede kan ook beduidend baat by sodanige LOSM, aangesien herhaling en oefening as belangrike faktore beskou word om leesvlotheid te ontwikkel en te bevorder (NRP, 2000).

Die DBS as LOSM kan 'n groot bydrae lewer om te verseker dat elke leerder genoeg herhaling en oefening in lees kry - iets wat in groot klasse nie altyd moontlik is nie. Leerders wat vinnig lees, kan addisionele stories op die DBS lees, terwyl leerders wat nog nie 'n leesstuk of storie baasgeraak het nie, volgens behoefte die leesstuk soveel kere kan herhaal as wat nodig is (vgl. fig.7.9). Die DBS hou dus die voordeel in dat elke individuele leerder teen sy eie tempo kan vorder en self die moeilikheidsgraad en hoeveelheid leesmateriaal bepaal.

3.3.5.3 Leesbegrip

Lees behels bewustelike denkprosesse wat plaasvind tydens die leesproses. Lees word sinvol wanneer gelese gedeeltes (hetsy woorde, sinne of paragrawe) begryp word. Die term "leesbegrip" verwys na die interaksie wat plaasvind tussen die leesstuk en die leser waartydens betekenis van geskrewe taal gekonstrueer word (Van Schalkwyk & Viviers, 1998:119). Leesbegrip is 'n krities belangrike vaardigheid wat alle toekomstige leer by leerders beïnvloed. Volgens die Amerikaanse Nasionale Leespaneel (NRP, 2000) is daar drie belangrike aspekte ten opsigte van leesbegrip wat onderwysers in gedagte moet hou, naamlik:

- Leesbegrip is 'n komplekse kognitiewe proses. Woordeskatontwikkeling en woordeskat-onderrig speel 'n belangrike rol ten einde leerders te begelei om wat hulle lees, te verstaan;
- leesbegrip is ook 'n aktiewe proses wat doelbewuste en deurdagte interaksie tussen die leser en die teks vereis;
- onderwysers behoort leesbegripstrategieë doelbewus te fasiliteer om leesbegrip te verbeter.

Leesbegrip is 'n baie belangrike faktor in die leeshandeling omdat dit bepaal hoeveel 'n leerder sal kan herroep van wat gelees is (Wong, 2001:326; Campbel *et al.*, 2003). Navorsing toon dat indien meer aandag en tyd aan onderrig van kognitiewe begripstrategieë gegee word, leerders minder probleme met leesbegrip behoort te hê (Du Toit, 1996:237). Leesmateriaal moet aanpas by die lesers se leesontwikkelingsvlak, aangesien te moeilike leesstukke begrip nadelig beïnvloed (NRP, 2000).

Wanneer leesmateriaal vir die DBS-program ontwikkel word, kan die onderwyser verseker dat dit toepaslik en geskik is vir leerders se leesontwikkelingsvlak, sodat begrip bevorder word. Bestaande stories kan aangepas word om woorde in te sluit wat binne die leerders se vermoë val. Stories kan ook só geskryf of aangepas word, dat dit maklike en moeiliker stories insluit . Leerders kan dan self besluit watter en hoeveel stories hulle wil lees. Hierdeur word groot beheer oor die leerproses aan leerders gegee en metakognisie en selfeffektiwiteit verhoog (Topping & Fischer, 2003:269).

Rekenaarprogramme wat leesbegrip inoefen soos die "Accelarated Reader" word algemeen gebruik om leesbegrip by lesers te bevorder. Nadat lesers 'n leesstuk gelees het, moet begripsvrae oor die gelese gedeelte beantwoord word, waarop onmiddellike terugvoer gegee word (Topping & Fisher, 2003:269). Die feit dat leerders onmiddellike terugvoer op antwoorde kry, gee aan hulle groter kontrole oor leesaktiwiteite. Wanneer lees met multimedia-LOSM soos die DBS gefasiliteer word, kan begripsvrae- en antwoorde op dieselfde wyse ingesluit word (vgl. fig.7.8). Deur vrae aan die einde van elke leesstuk in te sluit, word leerders gemotiveer om meer aandag te gee aan die "wat" van leesgedeeltes omdat hulle na die tyd vrae oor die inhoud moet beantwoord.

Leerders klik op die vraagikoon om die vraag te lees en daarna te luister en kontroleer hul antwoorde deur op die antwoord-ikoonsleutel te klik (Kafai *et al.*, 1998:180). Die feit dat leerders hul eie begripsvrae assesseer en onmiddellike terugvoer kry deur op die keuse-item "antwoorde" te klik, versterk leesbegrip en motiveer leerders om nie net meganies en begriploos te lees nie, maar doelbewus aandag aan die betekenis van geskrewe teks te gee. Navorsing het bewys dat onmiddellike terugvoer, wat met IKT-ondersteunde programme gefasiliteer word, 'n baie positiewe effek op leesprestasie het en leesvaardighede soos leesbegrip baie kan bevorder (Topping & Fischer, 2003:269).

Daar is ook wetenskaplik bewys dat alternatiewe teks soos die gebruik van strokiesprente, video-insetsels en video die herroeping van inligting en leesbegrip bevorder het (Campbell *et al.*, 2004).

3.3.5.4 Woordherkenning

Volgens die Departement van Onderwys behoort 'n geletterdheidleerprogram woord-herkenning in te sluit (DvO, 2003b:51). Woordherkenning verwys na die proses om die geskrewe woord met sy betekenis te verbind. Flinke woordherkenning stel kinders in staat om van woordontsyfering na siglees te vorder. Dit bring mee dat minder

inspanning nodig is vir woordherkenning en meer aandag aan begrip gewy kan word. Woorherkenning is 'n baie belangrike aspek van geletterdheid omdat hoër orde leesvaardighed soos begrip, woordeskatontwikkeling, lees vir genot en skryf afhanklik is van woordherkenning. 'n Leeswoordeskat ontwikkel namate die leerder leer om sy of haar naam en ander betekenisvolle woorde te herken (Joubert *et al.*, 2006:251).

In die verlede het baie onderwysers geglo dat leerders eers in staat moet wees om letters te herken voordat hulle woorde kon herken. Navorsing het bewys dat jong kinders reeds vroeg belangrike woorde soos handelsname en hul eie name herken voordat hulle geleer het om enige letters te onderskei. Onderwysers behoort dus leerders se aandag op betekenisvolle woorde te vestig en terselfdertyd die letters in hierdie woorde vir leerders uit te lig (Vukelich *et al.,* 2002:259).

Woordherkenning is een van die hoofkomponente van vlotlees. Onderwysers kan leerders help om 'n uitgebreide sigwoordeskat van algemene gebruikswoorde op te bou. Sigwoordeskat verwys na woorde wat `n leser dadelik herken aan die hand van die konfigurasie (letterpatroon) of die unieke kombinasie van die letters (Block, 2001:199). Sigwoordeskat kan ontwikkel word deur doelbewus die letterpatroon in te oefen, of die woorde deur middel van herhaalde oefeninge in te skerp. Hoëfrekwensiewoorde behoort eers ingeskerp te word (Block, 2001:199). Deur woordanalise kan moeiliker en minder bekende woorde bemeester word. Een van die wyses waarop grondslagfaseleerders hul sigwoordeskat kan vergroot, is om `n woordeboek te maak met woorde wat hulle graag wil leer. Hulle kan ook prente byteken om die woord makliker te onthou (Block, 2001:217). Leerders ontwikkel ook 'n skryfwoordeskat en kan op 'n later stadium die betekenis van woorde aflei deur gebruik te maak van kontekstuele leidrade in 'n teks (Joubert *et al.*, 2006:251).

Klank- en woordstudies behoort aandag te kry regdeur die geletterdheidleerprogram, waar die geleentheid hom ook al voordoen. Leerders kan hierdie vaardighede inoefen deur in groepe, pare of op hul eie woorde te bou, te klank en te lees. Dit kan ook op leie of witborde gedoen word (Joubert *et al.*, 2006:103). Wanneer 'n kind 'n onbekende woord teëkom, kan hy met behulp van sy kennis van klanke die woord dekodeer

Woordherkenning word in drie indentifikasiestrategieë verdeel*: klank-, struktuur- en kontekstuele analise.* Klankanalise word gebruik om onbekende geskrewe woorde wat heel moontlik reeds in die leser se gesproke of luisterwoordeskat bestaan, te ontsyfer. Struktuuranalise is 'n strategie waardeur die leser die betekenis en/of uitspraak van 'n

onbekende woord probeer bepaal deur betekenisvolle of bekende gedeeltes van die woord te ondersoek (Block, 2001:212). Strukturele analise vind plaas wanneer 'n onbekende woord wat uit multilettergrepe ontstaan, ontleed word volgens kleiner, sinvolle dele. Die woord kan opgebreek word in grondwoord, voorvoegsels, agtervoegsels, meervoudsvorme, ensovoorts (Bauman & Johnson, 1984:596). Kontekstuele analise vind plaas wanneer die leser die betekenis van die onbekende woord probeer bepaal deur middel van die sin of paragraaf waarin die woord voorkom (Bauman & Johnson, 1984:606). Kontekstuele analise is 'n woordherkenningstrategie waardeur die leser die betekenis en uitspraak van die 'onbekende' woord probeer ontsyfer volgens die manier waarin dit in die sin gebruik word. Kontekstuele leidrade kan prente, grafiese voorstellings, kaarte, grafieke en diagramme insluit (Bauman & Johnson, 1984:599).

Goodman (1967:126) het bevind dat jong lesers makliker en meer akkuraat woorde identifiseer wanneer dit in konteks geplaas word as wanneer dit in woordelyste voorkom. Ouer kinders kan kontekstuele analise meer suksesvol gebruik as jong en onervare lesers, aangesien dit beter leesvaardigheid vereis (NRP, 2000). Volgens Bauman en Johnson (1984:601) is daar nie duidelike metodes om kontekstuele analise aan beginnerlesers aan te leer nie.

Haddock (1978:655) het bevind dat leerders makliker leer om woordsegmente te onderskei en klankvermenging/-samesmelting te herken wanneer hierdie aspekte ouditief sowel as visueel (volgens multimedia-beginsels) aangebied word. 'n Flitskaart van die woord word gebruik terwyl die woord terselfdertyd uitgespreek word. Letterklankooreenstemming word aanvanklik geleer deur woorde te analiseer wat deel van leerders se gesproke woordeskat en luisterwoordeskat is. Daarna word woorde verdeel in fonemiese eenhede en laastens leer hulle die vaardigheid aan om deur samesmelting van klanke nuwe of bekende woorde te vorm (NRP, 2000).

Die waarde van patroonherkenning word ook soms onderskat in die woordherkenningsleerproses, maar dit kan waardevol wees met woordanalise. Visuele patroonherkenning dien as hulpmiddel vir beginnerlesers se woordherkenningsvermoë (Bauman Johnson en 1984:593) Die eerste twee of drie letters van 'n onbekende woord gee beter aanwysing aan die leser as die middeldeel of einddeel daarvan (Bauman & Johnson 1984:594).

Multimedia-LOSM kan 'n groot rol speel om leerders individueel by te staan en te verseker dat elke leerder daagliks genoeg tyd en geleentheid kry om leesvaardighede soos fonologiese bewustheid en woordherkenning in te oefen (Topping & Fischer, 2003:268). Woordherkenning kan byvoorbeeld elke dag ingeoefen word deur woorde uit die leesstuk op die DVD-skerm te flits sodat leerders kan oefen totdat die woorde deel van hul sigwoordeskat vorm. Die meeste multimediaprogramme wat tot dusver ontwikkel is om geletterdheid te bevorder, fokus op basiese vaardighede soos fonologiese bewustheid en woordherkenning (Barone & Morrow, 2003:177). Daar is wetenskaplik bewys dat multimedia outomatiese woordherkenning versnel en swak lesers baat gevind het deur die ondersteuning met nuwe of moeilike tekste (Barone & Morrow, 2003:178). Daar is ook wetenskaplik bewys dat multimedialeesprogramme waarin woorde verlig is terwyl gelees word en wat beide visuele en ouditiewe kanale betrek, leesbegrip by leerders verbeter het (Wong, 2001:326; Campbel *et al.*, 2003).

Wanneer die persoon lees, skryf, luister of praat, gebruik hy ouditiewe, visuele en kinestetiese (waarneming van beweging van die liggaamsdele) inligting waaraan hy tydens die handeling aandag gee. Hierdie inligting word dan waargeneem, geïnterpreteer en geïntegreer (Kriegler, 1990: 82). Lees en skryf vereis dus multisensoriese integrasie: 'n integrasie tussen wat gesien word, wat gesê word, wat geskryf word en wat gehoor word (Kriegler, 1990: 83). Daar is bewys dat multimediapakkette soos "The World's best poetry on CD" leerders se taalvermoë, lees-, sowel as skryfvaardighede verbeter het. Ander multimediareekse soos "Adventures with Edison, Blue Tortoise and Red Rhino" het wetenskap, lees, wiskunde en kreatiewe denkvaardighede bevorder (Block, 2001:225).

Wanneer DVD's as multimedia-LOSM gebruik word, kan woordherkenning baie effektief ingeoefen word deur die woord op die DVD-skerm te laat verskyn (visueel). Na `n paar sekondes kan die woord vir die leerder gelees word (ouditief) sodat die leerder kan kontroleer of sy poging korrek was (vgl. fig 7.7). Indien meer gevorderde tegnologiese prosesse gebruik word tydens die vervaardiging van multimedia-LOSM, kan die leerder op `n bepaalde ikoon of "antwoorde" op die DVD-skerm druk, sodat die woord gelees word. DVD-tegnologie word reeds `n geruime tyd in opvoedkundige programme toegepas om leer te fasiliteer. `n Voorbeeld hiervan is wanneer leerders op `n bepaalde prent (byvoorbeeld `n prent van `n muis) klik of dit verlig en die geluid van `n muis dan gehoor word (James, 1999:53). Woordherkenning wat op hierdie wyse gefasiliteer word, betrek leerders aktief by die leerproses. Nog `n voordeel is dat onmiddellike

terugvoer gegee word en remediëring dus ooreenkomstig geskied. Wanneer woordherkenning gedoen word, kan nog soortgelyke woorde (byvoorbeeld woorde wat op "e" eindig) ingeoefen word sodat die spelreël vasgelê en verder versterk word.

3.3.6 Onderrig- en leerstrategieë wat lees en spelling ondersteun.

Volgens die National reading panel (2002:11) is dit belangrik dat onderwysers bemagtig moet word om leerders te help met die ontwikkeling en toepassing van leesbegrip-strategieë om dekodering te verbeter. Onderwysers moet voortdurend poog om te begryp hoe individuele leerders leer en om toepaslike onderrigstrategieë te ontwerp om lees- en spelling te ondersteun. Oxford (1990:1) definieer leerstrategieë as maatreëls of gereedskap waardeur aktiewe, selfgerigte betrokkenheid van leerders gefasiliteer word tydens onderrig. Leerstrategieë kan bestaan uit memoriserings-, kognitiewe of begripstrategieë en gee aan leerders groter bedrewenheid en selfvertroue ten opsigte van vaardighede soos lees en spelling. Verskeie onderrig- en leerstrategieë, byvoorbeeld breedvoerige instruksies, demonstrasies, instruksie volgens behoefte of koöperatiewe aktiwiteite kan toegepas word om lees- en spelvaardighede in die grondslagfase te fasiliteer (Joubert, *et al.*, 2006:1).

3.3.6.1 Direkte lees- en spelonderrig

Direkte spelonderrig impliseer dat woorde en elemente wat as belangrik geag word, doelbewus onderrig word. Spelwoorde wat deur leerders self uitgekies word, het groot waarde omdat leerders met hierdie woorde kan identifiseer (Sampson *et al.*, 2003:326). Hoëfrekwensiewoorde wat aangeleer word, sal leerders ook help met spelling en dekodering van woorde (Sampson *et al.*, 2003:327). Hoewel memorisering en drilwerk deur middel van werkkaarte 'n belangrike aspek van spelonderrig is, moet die interne meganismes wat leerders in staat stel om te spel, nie geïgnoreer word nie. Hierdie meganismes sluit klanke, betekenisgewing en belangstelling in (Sampson *et al.*, 2003:338-342). Spelaktiwiteite kan woordbou, soek na woorde, blokkiesraaisel en ander oefeninge insluit. Die multimedia-LOSM via die DBS het voorsiening vir gemaak vir direkte lees- en spelonderrig deur op 'n informele wyse woordherkenning en spelling geïntegreerd na elke leesstuk te onderrig en in te oefen. Memorisering en drilwerk is dus volgens behavioristiese beginsels toegepas om leer te versterk, maar dit is in aanvulling met die sintetiese teorie van betekenigsgewing gedoen, omdat leesgedeeltes

eers as geheel behandel is en die genotsaspek beklemtoon is, voordat daar na analitiese vaardighede beweeg is.

3.3.6.2 Daaglikse lees- en skryfoefeninge

Alhoewel spelling tipies as 'n vaardigheid onderrig word in die grondslagfase, vind die meeste skryfonderrig plaas buite spelaktiwiteite. Deur middel van lees- en skryf-oefeninge word leerders blootgestel aan interessante en uiteenlopende woorde en word spelling aangeleer deur die proses van taalgebruik tydens lees en skryf (Sampson *et al.*, 2003:328). Interessante boekuitstallings en 'n funksionele leeshoekie kan bydra om leerders gretig te maak om self te wil skryf. Voorbeelde van leerders se werk en verskillende skryfvorme soos gediggies, instruksies, briewe, ensovoorts kan leerders aanmoedig om te skryf. Skryfaktiwiteite in die grondslagfase kan die volgende aspekte insluit: die opstel van lyste, byskryf van woorde by sketse, die maak van advertensies, skryf van slagspreuke, skryf van 'n bedankingskaartjie, die weergee van 'n mening byvoorbeeld 'n boekverslag, groepstories, grappies, raaisels, dialoë, liedjies, resepte, koerantverslae en nog enige interessante moontlikheid.

Baie grondslagfaseonderwysers ondervind praktiese probleme om elke leerder daagliks op individuele basis ten opsigte van lees te assesseer. Daar is verskeie redes hiervoor, soos onder andere groot klasse, diverse vermoëns van leerders, ensovoorts. Die DBS kan as hulpmiddel gebruik word om onderwysers met hierdie probleem te ondersteun (Topping & Fischer, 2003:268). Deur die DBS te gebruik as LOSM, kan leerders 'n leesstuk verskeie kere herhaal op 'n vlak wat geskik is vir elke individuele leerder. Omdat leerders selfstandig kan oefen, word die vrees vir mislukking ook uitgeskakel en kan elke leerder op eie tempo lees en sy/haar leesvaardighede inoefen.

3.3.6.3 Gemodelleerde skryfaktiwiteite

Gemodelleerde skryfaktiwiteite vorm 'n sleutelkomponent van die geletterdheid-leerprogram. Tydens gemodelleerde skryfaktiwiteite modelleer die onderwyseres goeie skryfvaardighede op 'n blaaibord of skryfbord en betrek die leerders aktief terwyl sy die skryfproses uitvoer (Joubert *et al.*, 2006:108). Tydens begeleide skryf kan leerders tydens kleingroepaktiwiteite gelei word om goeie skryfvaardighede en -gedrag toe te pas en in te oefen. Hierdie aktiwiteite word deur die onderwyser gestuur en gerig sodat leerders bepaalde strategieë kan toepas en inoefen (Joubert *et al.*, 2006:157,158).

Ander wyses waarop skryfvaardighede ingeoefen kan word, sluit volgens Block (2001:256) die volgende in:

- **Minilesse** – onderrig van 'n woord of beginsel wat baie leerders verkeerd geskryf het. Aspekte soos byvoorbeeld proeflees, of die gebruik van spesifieke woorde, kan gefasiliteer word.
- **Onafhanklike** of **selfstandige skryf** wanneer leerders in beheer is van hul eie skryfwerk. Hulle kies self die onderwerp, sien dit na en besluit met wie hulle dit wil deel.

Die DBS-program kan goed gebruik word om skryfvaardighede te ondersteun deur die insluiting van minilesse na 'n storie of leesstuk waarin woorde of beginsels wat leerders baie mee sukkel, ingeskerp word. Wanneer leerders sukkel met die "ng"-klank, kan die woord *"bang"* op die DVD-skerm die "ng" in 'n ander kleur uitlig, en daarna kan nog woord wat op "ng" eindig, byvoorbeeld *slang, wang, hang* ingeoefen word om die "ng"-klank in te skerp. Die voltooiing van spelwerkkaarte, wat leerders na die tyd self nasien, deur op die ikoon met "antwoorde" te klik, kan onafhanklike en selfstandige skryf bevorder. LOSM kan nooit die onderwyser vervang nie, maar word gebruik om normale onderrig in die klaskamer aan te vul.

Die volgende voorbeelde wat deur Block (2001:256) voorgestel word, is aktiwiteite wat slegs deur bemiddeling van die onderwyseres moontlik gemaak kan word:

- Geleentheid vir bydraes – wanneer die onderwyseres of leerders deel wat hulle geleer het of ervaar het tydens voltooiing van hul skryfstuk (Block, 2001:256).
- Begeleide skryf – wanneer die onderwyseres tussen leerders beweeg en aandag gee aan hul individuele behoeftes en probleme (Block, 2001:256).

Hoewel multimedia-LOSM skryfaktiwiteite kan ondersteun en versterk, is dit duidelik dat die rol van die onderwyseres nog steeds belangrik is ten einde skryfvaardighede te fasiliteer.

3.3.6.4 Selfstandige lees- en mondelinge taalaktiwiteite

Daar behoort in die grondslagfaseklaskamer elke dag 'n tyd geskeduleer te word waarin elke leerder die geleentheid kry om selfstandig te lees. Tydens selfstandige lees-aktiwiteite kies leerders self boeke wat hulle wil lees. Hulle kan saam met 'n vriend, in 'n klein groep, of alleen lees. Leerders kan ook aan die einde van so 'n selfstandige leesperiode met mekaar deel wat hulle gelees het, of wat hulle beïndruk het in die gelese gedeelte (Block, 2001:255).

Leerders behoort ook tyd vir stillees te hê, waartydens hulle geleentheid kry om die strategieë en vaardighede wat hulle aangeleer het, op 'n selfstandige manier toe te pas. Die onderwyser moet seker maak dat al die leerders verstaan dat dissipline en stilte noodsaaklik is vir effektiewe stillees. Tydens stilleesaktiwiteite kry leerders geleentheid om leesvaardighede te oefen sonder dat hulle met mislukking gekonfronteer word. Die uitdaging lê daarin om hierdie individuele vorme van lees te monitor sodat die leeruitsette optimaal is (Joubert *et al.*, 2006:99,100; Block, 2001:255).

Hoewel leerders baie geleentheid gekry het om selfstandig te lees met die multimedia-LOSM, het die DBS-programme meer gefokus op begeleide leesaktiwiteite. Leerders kon wel kies watter stories en leesaktiwiteite hulle wou gebruik en die inoefening van leestrategieë is by al hierdie leesaktiwiteite ingesluit. Tydens die gebruik van die DBS as multimedia-LOSM, sal dit beslis tot voordeel van leerders strek indien die onderwyseres addisionele boeke (wat met die tema verband hou) en besprekings in klein groepe, kombineer met die multimedia-LOSM om leesvaardighede nog meer effektief te fasiliteer.

3.3.6.5 Begeleide lees

Begeleide lees/"shared reading" vorm een van die belangrikste komponente van die geletterdheidleerprogram. Leerders kan byvoorbeeld luister na die voorbeeld van goeie lesers, saamlees, of 'n bekende leesstuk herlees (Landsberg *et al.*, 2005: 124). Tydens begeleide lees ondersteun die onderwyser 'n leerder of groep leerders om 'n teks te ontsyfer (Joubert, *et al.*, 2006:105). "Shared reading" vind plaas wanneer die onderwyser en 'n paar kinders saam na dieselfde teks kyk, waar dit op 'n groot boek, muurkaart, truprojektor, televisieskerm of persoonlike kopieë van 'n boek verskyn (Block, 2001:254).

Herhaalde begeleide lees onder leiding van ouers, die onderwyser of die portuurgroep het 'n beduidende positiewe impak op woordherkenning, vlotlees en leesbegrip (NRP, 2000). Begeleide lees is gefokusde leesonderrig met 'n boek wat deur die onderwyser gekies is om die behoeftes van 'n homogene groep lesers aan te spreek. Hierdie leeraktiwiteit kan 25-30 minute duur (wat lees en skryfwerk ook kan insluit). Die leesonderrig duur voort totdat leerders kan bewys dat hulle die beoogde strategie bemeester het (Block, 2001:255). Tydens begeleide lees demonstreer die onderwyseres die vaardighede van 'n ervare leser deur die teks hardop voor te lees (Whitehead, 2002:88). Onmiddellik na die demonstrasie, lees leerders hardop en lees hulle saam sodat hulle kan demonstreer dat die uitkoms wat die onderwyser gedemonstreer het, bereik is (Block, 2001:254).

Begeleide lees kan op dieselfde wyse met die DBS gefasiliteer word, wanneer leerders stories in pare of groepverband gebruik. Hulle kan die DBS stop om byvoorbeeld besprekings te hou, of na oplossings te soek. Hulle kan ook gedeeltes herhaal indien nodig. Navorsing het getoon dat DVD's wat vir groepwerk gebruik word baie gewild was as gevolg van die vryheid wat dit bied en die interaktiewe aard van sodanige leeraktiwiteite (James,1999:55). DVD-spelers kan ook baie goed aangewend word om begeleide lees te fasiliteer wanneer 'n leerder die teks op die skerm volg terwyl hy/sy na die voorlesing luister.

3.3.6.6 Voorlees

Voorlees aan leerders is 'n kritiese aspek van hul geletterdheidsontwikkeling en bevorder luistervaardighede (Sampson *et al.*, 2003:104). Begeleide hardoplees onder begeleiding van ouers, maats, ensovoorts het 'n positiewe invloed op woordherkenning, vlotheid en begrip en verbeter vlotlees. Voorlesing van stories is 'n sosiale, interaktiewe aktiwiteit wat jong leser motiveer om selfstandig te lees en dus geletterdheidsontwikkeling bevorder (Sulzby, 1991:731).

'n Goeie voorlesing hou onder andere die volgende voordele in (Joubert *et al.*, 2006:41,43):

- Leerders bou 'n groot woordeskat op;
- hulle word bekendgestel aan ryk taalpatrone en begrip van hoe geskrewe taal klink;

- lees word met pret en genot geassosieer en leerders word aangemoedig om op hul eie en selfstandig te lees;
- die leser (korrekte model) word nageboots;
- 'n begrip van storiestruktuur word ontwikkel; verwysingsraamwerke van leerders neem toe en leerders word in aanraking gebring met lewenswerklikhede;
- leerders word gemaklik en bekend met die leesproses, en
- leerders se verbeelding en hoë-ordedenkvaardighede soos redenasie, probleem-oplossing en evaluering word gestimuleer.

Wanneer die onderwyser hardop aan lesers voorlees, of leerders deur middel van die DBS selfstandig na voorlesings van stories luister, word hulle blootgestel aan goeie stories en 'n goeie voorbeeld van hoe gelees behoort te word. Stories beskik oor die potensiaal om ontluikende geletterdheid en taalvaardighede by grondslagfaseleerders te bevorder. Omdat leerders stories geniet, word die assosiasie deurgetrek na taal en boeke en word 'n liefde vir lees gekweek (Joubert *et al.*, 2006:41,43). Hul luister- en denkvlakke word terselfdertyd bevorder (Joubert *et al.*, 2006:4). Tydens vooraf-opgeneemde voorlesings (op die DBS) kan vloeiendheid, entoesiasme en die gebruik van verskillende "stemme" vir karakters bydra om storiekarakters "lewendig" te maak vir leerders (Vukelich *et al.*, 2002:240)

3.3.6.7 Integrering van multimedia-LOSM

Die Departement van Onderwys het 'n sterk verband gevind tussen leerders se prestasie in geletterdheid en die kwaliteit van onderrigleermateriaal wat by skole beskikbaar is, tydens die sistemiese evaluering van graad 3-leerders (DvO, 2002c:ix). DVD-programme kan aangewend word om te voorsien in die behoefte na kwaliteit, dog bekostigbare onderrigleermateriaal. DVD-programme is verbruikersvriendelik en kan 'n groot bydrae lewer by skole waar daar nie die nodige hulpmiddels en onderrigleer-materiaal beskikbaar is nie. Die DBS as vorm van multimedialeer word in hoofstuk 4 volledig bespreek.

Ons bevind onsself tans in 'n revolusionêre era waarin elektroniese media soos die internet, bygedra het tot die totstandkoming van 'n nuwe soort leser. Elektroniese leesstof het 'n groot plek en bydrae in die inligtingseeu waarin ons lewe (Steyn &

Dreyer, 2005:1). Elektroniese leesmateriaal behoort dus ook in ons grondslagfase-klaskamers 'n rol te speel in die verryking van die onderrigleerproses. Die uitdaging is om verryking met behulp van IKT, soos die DBS, op só 'n wyse te integreer dat dit aan multimediabeginsels voldoen.

Elektroniese boeke (interaktiewe teks) is boeke op CD of DVD wat multimedialeer (ouditiewe klankbaan en visuele beeld) moontlik maak. Navorsing het bewys dat die byvoeg van klank (gesproke teks) by tradisionele IKT-variante soos rekenaars, groot belofte inhou vir die ondersteuning van leesonderrig (NRP, 2000). Hierdie elektroniese boeke het meestal interaktiewe eienskappe waardeur leerders die program kan stop en soveel keer as hulle wil, daarna kyk of dit lees. Elektroniese boeke bevorder woordeskat ,omdat leerders deur die druk van 'n sleutel die onbekende woord kan lees. Interaktiewe multimediapakette kan ook deur 'n groep leerders by 'n werkstasie in die klaskamer gebruik word (Block, 2001:223,224).

3.3.7 Aspekte wat onderrigleer van lees en spel sal ondersteun

Vervolgens sal aspekte wat die onderwyseres kan aanwend om lees- en spel-vaardighede te ondersteun, toegelig word.

3.3.7.1 Motivering en positiewe houdings

Positiewe houdings teenoor taal moet deur middel van die geletterdheidleerprogram gefasiliteer word en onderwysers behoort 'n omgewing te skep wat leerders se verbeelding stimuleer en die genotsaspek van alle geletterdheidsaspekte bevorder (DvO, 2003b:49). Leerders sal meer tuis voel in 'n gemaklike onderrigatmosfeer, waar lees op 'n minder formele wyse hanteer word. As opvoeders die leerders kan lei om lees positief te ervaar, sal hulle die besluit om te lees met deursettingsvermoë aanpak. Ander faktore wat 'n belangrike rol vervul in die leesproses is selfmotivering, belang-stelling in die onderwerp en nuuskierigheid om oor die onderwerp te lees (Dreher, 1999:416).

Die onderwyseres se liefde vir taal en haar empatie met die jong leerder, sy wêreld en vermoë, is die faktore wat leerders kan motiveer om lewenslange lesers en geletterde persone te word (Joubert *et al.,* 2006*:* 132*).* Onderwysers behoort leerders aan te moedig om te lees en 'n leeskultuur in die klas vestig deur die leerders toe te laat om oor onderwerpe te lees waarin hulle belangstel (Pearson Education, 2007).

3.3.7.2 Bewustheid van teks en gedrukte leesmateriaal

Leesboeke het altyd 'n plek in die leesprogram, mits dit reg gebruik word. Leesboeke en leesreekse behoort nie die enigste bron van leesstof te wees nie. Ondersteuningsmateriaal soos prente, asook woord- en flitskaarte, maak ook dikwels deel van die pakket uit (Joubert *et al.*, 2006:113). Leerders behoort toegang te hê tot 'n leeshoekie waarin tekste uit die omgewing soos strooibiljette, spyskaarte, advertensieplakkate, tydskrifte, selfgemaakte boeke, en leeskaarte voorkom (Joubert *et al.*, 2006:115,116). Dit is ook belangrik dat 'n verskeidenheid leesmateriaal soos boeke, tydskrifte, koerante, ensovoorts, sowel as 'n verskeidenheid skryfgereedskap beskikbaar is vir leerders (Johnson & Sulzby, 1999).

3.3.7.3 Gedigte, liedjies en dramatisering

Jong leerders vaar die beste met leertake wat hulle graag wil leer. Daarom is dit die taak van die onderwyseres om leerervarings só saam te stel dat leerders graag sal wil leer en op leeraktiwiteite sal reageer (Sampson *et al.*, 2003:50). Vir jong leerders bied rympies, gedigte en liedjies 'n uitstekende geleentheid om taal- en leesvaardighede in te oefen (Whitehead, 2002:94). Deur leerders gereeld bloot te stel aan gedigte, word 'n liefde vir taal en lees terselfdertyd gekweek (Sampson *et al.*, 2003:70). Temaverwante gedigte, liedjies en dramatisering is deurentyd gebruik op die DBS. Leerders het die gedigte en liedjies op die DBS besonder baie geniet en dit dikwels herhaal. Die teks van gedigte en liedjies is ook gebruik as leesmateriaal en het groot byval by leerders geniet. Dramatisering deur die DBS-karakters, het die tema versterk en die pretelement van leer beklemtoon. Hierdie karakters se dialoog is ook gebruik om leer te versterk en leerders te motiveer.

3.3.7.4 Assessering

Die kurrikulum vir die grondslagfase is nie 'n assesseringsgedrewe kurrikulum nie (DvO, 2002a:15). Assessering van lees behoort daarop gerig te wees om te bepaal of elke individuele leerder op sy leesvlak lees en vorder. Die uitkoms vir assessering behoort voorts aan die onderwyseres 'n aanduiding te gee of sy haar onderrigstrategieë moet aanpas en of dit geslaagd is (Joubert *et al.,* 2006:131). Wanneer leerders se skryf- of spelvermoë geassesseer word, behoort onderwysers erkenning te gee aan verdienstelike werk deur waarderende kommentaar (Joubert *et al.*, 2006:260) .

Assessering stel onderwysers nie net in staat om te bepaal in watter mate uitkomste bereik is en identifiseer ook leerders wat ekstra ondersteuning benodig en moontlik selfs kan baat by alternatiewe leermetodes. Dit is ook belangrik dat onderwysers ten opsigte van leerders se leesvermoë moet differensieer, die tekortkominge in die program identifiseer en dit verbeter. Hulle moet ook verseker dat elke leerder die vaardighede wat vir suksesvolle lees vereis word, bemeester (Alderson, 2000:203)

Leesassessering moet dien as moniteringsisteem sodat swak lesers daagliks gemonitor kan word en daar pogings aangewend kan word om die swakker lesers se leesvermoë te verbeter. Die DBS kan goed gebruik word om meer vaardige leerders op eie tempo en selfgereguleer te laat werk,terwyl die onderwyseres remediërende werk doen met leerders wat nie oor die nodige vaardighede beskik nie. Multimedia-LOSM dien op hierdie wyse as hulp vir die onderwyseres om haar geleentheid te gee om aandag aan swakker leerders te gee.

3.3.7.5 Pretleer

Volgens Koen (2003:86) sal klem op genotvolle en betekenisvolle lees tot 'n meer ontspanne houding teenoor leesonderrig sal lei. 'n Belangrike voordeel van die DBS as multimedia-LOSM is dat dit daarop ingestel is om leer vir die leerders genotvol te maak en 'n gevoel van sukses by elke leerder waarborg. Belonings is ook ingesluit deur applous wanneer 'n aktiwiteit suksesvol voltooi is, ekstra stories en versterking deur die twee interaktiewe karakters.

Uit die literatuur blyk dit dat geen enkele onderrigmetode aanspraak kan maak op alleensukses om lees- en spelvaardighede te onderrig nie en dat 'n kombinasie metodes mekaar komplementeer. Baie probleme ten opsigte van lees- en spelling, kan juis daaraan toegeskryf word, dat onderwysers slegs die sintetiese of die analitiese benadering tydens geletterdheidsonderrig toegepas het. Dit het tot gevolg gehad dat sekere aspekte nie voldoende aangespreek is nie en leerders met lees- en spellingprobleme gelaat. Die klankmetode is 'n voorbeeld van een van die metodes wat in 'n stadium misken is tydens geletterdheidsonderrig - met katastrofiese gevolge vir leerders se lees- en spelvaardighede. Dit is duidelik dat sekere komponente van geletterdheid doelbewus onderrig moet word en dat hierdie komponente gefasiliteer moet word deur middel van onderrig-en leerstrategieë wat aan leerders groter bedrewenheid en selfvertroue ten opsigte van lees- en spelvaardighede gee.

Gesyferdheid in die grondslagfase sal vervolgens bespreek word.

3.4 Gesyferdheid as leerprogram in die grondslagfase

Sistemiese navorsing wat deur die nasionale Departement van Onderwys onderneem is in die Wes-Kaap, wys daarop dat leerders se geletterdheid- en syfervaardighede veel laer is as wat nodig is om hulle doeltreffend te laat leer en te ontwikkel. In fig. 3.1 is aangetoon hoe die drie leerprogramme in die grondslagfase (geletterdheid, gesyferdheid en lewensvaardighede) geïntegreerd aangebied behoort te word. Daar is ook aangetoon hoe uitkomste uit die wiskundeleerarea die ruggraat van die gesyferdheidleerprogram vorm en daarom die grondslag behoort te wees vir die onderrig, leer en assessering wat in die gesyferdheidleerprogram gefasiliteer behoort te word (DvO, 2003b:57).

Vervolgens sal die begrip 'gesyferdheid', die doel van die gesyferdheidleerprogram en die uitkomste vir gesyferdheid in die grondslagfase, toegelig word.

3.4.1 Die begrip 'gesyferdheid'

Gesyferdheid kan gedefinieer word as 'n studie van rekenkunde of die vermoë om rekenkunde te doen (DvO, 2003b:57). Die tydstoedeling van gesyferdheid in die grondslagfase is 35%, wat 'n goeie aanduiding is van die belangrikheid wat aan gesyferdheid geheg word (DvO, 2003b:69). Die gesyferdheidleerprogram vertolk die wiskundeleerarea en sy leeruitkomste en verduidelik wiskunde se posisie in die gesyferdheidleerprogram in die kurrikulum vir die grondslagfase asook dié van ander leerareas.

Die term 'wiskunde' verwys na die wetenskap wat die eienskappe van getalle en figure ondersoek. Meetkunde, algebra en rekenkunde behoort tot die wiskunde (Odendal *et al.*, 1994:1283). Die nasionale kurrikulum se definisie vir wiskunde is soos volg: "Wiskunde is 'n menslike aktiwiteit wat waarneming, hervoorstelling en navorsing van patrone en kwantitatiewe verhoudings in fisiese en sosiale verskynsels en tussen wiskundige voorwerpe behels" (DvO, 2002a:21). Wiskunde het 'n eie gespesialiseerde taal wat simbole en notasies bevat om numeriese, geometriese en grafiese verhoudings voor te stel. Wiskundige begrippe bou op mekaar en vorm 'n samehangende struktuur (DvO, 2002a:21). Wiskunde is dus die vakgebied wat met die simbolisme en ver-

houdings van syfers en groottes handel, bewerkings uitvoer en probleme oplos (Louw, 2003:24).

3.4.2 Doel van die gesyferdheidleerprogram

Die doel van gesyferdheid (DvO, 1997:iv) is om leerders te begelei om die volgende vaardighede en gesindhede te verwerf:

- Om voorgesette waarnemings-, sensoriese en motoriese ontwikkeling te kweek;
- om die leerder se eie aangebore intuïtiewe en ervaringsverworwe kennis, getalvermoë en ruimte as vertrekpunt vir voortgesette leer te gebruik;
- om die genot van leerervarings te verseker;
- om vertroue in jong leerders se eie wiskundige vermoëns te wek;
- om leerders aan te moedig om hul eie benaderings tot werk met getalle te ontwikkel;
- om leerders in staat te stel om verwantskappe en logiese patrone in getalle en ruimte te verstaan en te waardeer;
- om te bou op leerders se ervaring van ruimte, tyd en beweging in die alledaagse lewe ten einde behulpsaam te wees met strukturering en vertolking deur konkrete en diagrammatiese voorstelling, skatting en meting, en
- om die vermoë te ontwikkel om wiskundig te kommunikeer, saam te werk vir die oplossing van probleme en korrekte wiskundige terminologie en simbole te gebruik.

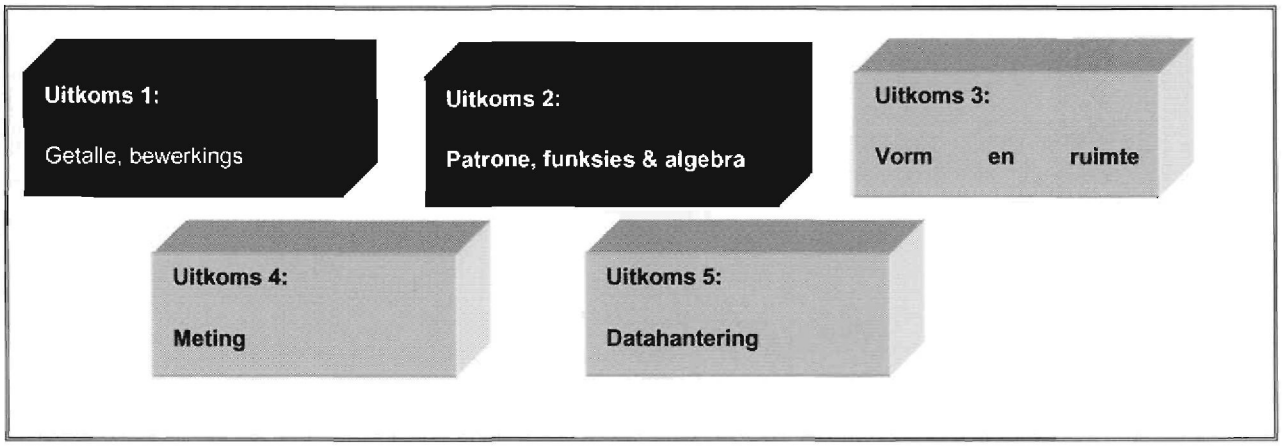
Die gesyferdheidleerprogram skep geleenthede vir alle leerders om wiskundige kennis, vaardighede, houdings en waardes wat benodig word vir hul daaglikse lewe, te ontwikkel. Deur hierdie vaardighede kan leerders uiteindelik as doeltreffende en verantwoordelike lede in die samelewing funksioneer en deelneem. Die gesyferdheidleerprogram bied ook die grondslag vir verdere wiskundige studie en sluit probleemoplossing, redenering en vele ander vaardighede in, wat in gesyferdheid, maar ook in die ander twee leerprogramme, naamlik geletterdheid en lewensvaardighede ontwikkel word (DvO, 2003b:28).

3.4.3 Uitkomste vir gesyferdheid

Die volgende uitkomste word vir die grondslagfase in gesyferdheid voorgeskryf (DvO, 2002a:21,22; DvO, 2003b:28):

- Getalle, bewerkings en verwantskappe;
- patrone, funksies en algebra;
- ruimte en vorm (meetkunde);
- meting; en
- datahantering (vgl. fig. 3.4).

Die leeruitkomste vir die wiskundeleerarea vorm die ruggraat van die gesyferdheidleerprogram. Hierdie leeruitkomste sluit 'n breë grondslag van getalle, bewerkings- en verwantskappe, patrone, vorm en ruimte, asook meting en datahantering in. Gesyferdheid stel mense in staat om situasies in getalle, simbole en/of met tekeninge en grafieke te beskryf (DvO, 2003b:57).



Figuur 3.4 Uitkomste vir gesyferdheid soos voorgestel deur die Departement van Onderwys.

Daar is baie minder navorsing gedoen oor die komponente van effektiewe wiskunde-onderrig as oor effektiewe leesonderrig. Soos met leesonderrig, bestaan daar nie 'n enkele korrekte of beste metode vir wiskunde-onderrig nie, maar kan sekere sleutelkomponente onderskei word wat tydens wiskunde-onderrig aangespreek behoort

te word (Spear-Swerling, 2005). Vervolgens sal die leeruitkomste van gesyferdheid, soos voorgestel deur die onderwysdepartement (DvO, 2002a:21,22; DvO, 2003b:28), wat deur middel van die DBS as LOSM gefasiliteer gaan word, bespreek word.

Leeruitkoms 1: Getalle, bewerkings en verwantskappe

Getalbegrip kan beskryf word as 'n begrip van die "hoeveelheid" van 'n getal. Leerders met 'n goeie getalbegrip sal besef dat getalle relatiewe magte besit en in staat moet wees om vier basiese bewerkings met getalle te doen (McDermott & Rakgokong, 1998:46). Leerders moet in staat wees om getalle en verwantskappe te herken, te beskryf en voor te stel en tydens probleemoplossing kan byvoeg, met selfvertroue tel, skat, bereken en antwoorde kontroleer (DvO, 2002a:21). 'n Basiese kennis van basiese getalfeite, die gebruik van effektiewe en akkurate metodes vir bewerkings en meting, asook strategieë om antwoorde te skat en te kontroleer, is essensieel vir die ontwikkeling van getalbegrip (DvO, 2002d:7). Die eerste leeruitkoms vir wiskunde bou die leerders se getalbegrip, wat 'n grondslag is vir verdere wiskundestudies. Dit ontwikkel ook 'n begrip vir die volgende aspekte (DvO, 2002d:7):

- Wat die verskillende getalle beteken;
- hoe verskillende soorte getalle verwant is aan mekaar;
- die relatiewe grootte van verskillende getalle;
- hoe verskillende getalle op uiteenlopende wyse voorgestel kan word, en
- die effek van bewerkings met getalle.

Die assesseringstandaarde vir die eerste leeruitkoms kan in drie groepe verdeel word (DvO, 2003b:60), naamlik:

- Herkenning, klassifisering en voorstelling van getalle (tel, orden en beskryf);
- toepassing van getalle op probleme (los op, verduidelik), en
- berekeningsvorme wat getalle behels (kan gepaste simbole in berekeninge gebruik en voer hoofberekeninge uit).

Die eerste leeruitkoms is belangrik, aangesien dit die grondslag bied vir meting, optekening van data en die praktiese toepassing van die meeste ander wiskundeleer-

uitkomste. Getalbegrip van leerders word ontwikkel deur te werk met fisiese voorwerpe wat getel word, verdeel word, vermeerder word, woordprobleme op te los en getalle op te bou en af te breek (DvO, 2002d:8).

Leeruitkoms 2: Patrone, funksies en algebra

Algebra kan beskryf word as die taal waarin wiskunde nagevors en gekommunikeer word. Algebra bestaan uit algemene rekenkunde (somme) en kan uitgebrei word na die studie van funksies en ander verhoudings tussen veranderlikes (DvO, 2002d:9). Algebra kan beskryf word as die soort wiskunde wat hom besig hou met die eienskappe en verhoudinge van hoeveelhede, syfers, letters en simbole wat by bewerking gebruik word (Odendal *et al.*, 1994:38).

'n Belangrike aspek van die tweede leeruitkoms, is dat die leerder vaardighede in die gebruik van algebra sal ontwikkel (DvO, 2002d:9). Leerders moet in staat wees om patrone en verwantskappe te herken, te beskryf en voor te stel en probleme op te los deur die gebruik van algebraïese taal en vaardighede (DvO, 2002a:21). Herkenning van patrone behoort in die grondslagfase patrone in die daaglikse lewe, byvoorbeeld op gordyne en numeriese patrone (bv. springtel) in te sluit (DvO, 2003b:60). Herkenning van en praktiese werk met patrone, leer jong leerders vaardighede soos ordening, voorspelling en skatting (Brewer, 2007:366).

Wanneer leerders patrone en verwantskappe bestudeer, word wiskundige denkvaardighede soos veralgemening, verduideliking, waarneming, afleiding, differensiëring, motivering, aanbieding, weerlegging en voorspelling ontwikkel (DvO, 2002d:9). In die grondslagfase behoort die fokus van die tweede leeruitkoms te wees om 'n grondslag te lê vir algebra in die intermediêre en senior fase.

Ten einde geskikte multimedia LOSM[7] te ontwikkel, is dit noodsaaklik dat daar kennis geneem word van die verskillende teoretiese benaderings ten opsigte van gesyferdheid sodat relevante aspekte hieruit toegepas kan word tydens die ontwikkeling en implementering van multimedia-LOSM om wiskunde te fasiliteer.

[7]LOSM verwys na leer- en ondersteuningsmateriaal

3.5 Wiskunde-onderrig in die grondslagfase

Daar is 'n toenemende bewustheid van die belangrikheid van wiskunde in die huidige postmodernistiese samelewing, waar beroepe al meer gesofistikeerde vaardighede vereis. Die belangrikheid wat aan wiskunde geheg word, word vergestalt in internasionale vergelykings van wiskundige prestasie (Millis & Cotell, 1998:2). Suid-Afrikaanse leerders se swak wiskudige prestasie is vir ouers, onderwysers en politici 'n groot bron van kommer. Naledi Pandor, Minister van Onderwys, het in haar 2004-begrotingsrede in die parlement haar misnoeë te kenne gegee oor laerskoolleerlinge wat ná vyf jaar nog nie die basiese vaardighede in wiskunde, asook lees en skryf, bemeester het nie (Pandor, 2005). Dit is dus noodsaaklik dat effektiewe onderrigleerpraktyke en LOSM waardeur wiskunde op die mees effektiewe wyse gefasiliteer kan word, gevind word. Indien wiskunde-onderrig in die grondslagfase effektief gefasiliteer word, kan die basis vir verdere en meer gevorderde wiskunde-onderrig gelê word, sodat leerders in die hoër grade se wiskundige prestasie uiteindelik ook kan verbeter.

Die ondersoek na effektiewe wiskunde-onderrig is nie uniek aan Suid-Afrika nie. Volgens Druin en Solomon (1996:10) is wiskunde sedert die begin van die twintigste eeu ook in die V.S.A 'n area wat konstant onder die soeklig en in die spervuur is met gepaardgaande pogings om probleme in die wiskundeklaskamer te oorkom. Vir die meerderheid leerders en onderwysers in die grondslagfase bly wiskunde 'n probleem, terwyl die eise van die gemeenskap aan mense wat wiskundig geletterd is toeneem en die gaping tussen wiskundig geletterde en ongeletterde mense steeds vergroot.

Vervolgens sal die teorieë ten grondslag van wiskunde-onderrig toegelig word, sodat relevant aspekte daarvan in wiskunde-onderrig neerslag kan vind.

3.5.1 Teorieë ten grondslag van gesyferdheid

Net soos by geletterdheid, word daar ook ten opsigte van die onderrig van gesyferdheid, verskillende teoretiese standpunte vir die onderrig en leer van wiskunde onderskei. By wiskunde-onderrig kan die verskillende teoretiese perspektiewe ook as dele-na-geheel- en geheel-na-deleteorieë onderskei word.

3.5.1.1 Dele-na-geheelteorie "Bottom-up"

3.5.1.1.1 Behaviorisme

Die behavioristiese benadering tot gesyferdheid kan ook as die tradisionele benadering tot wiskunde beskou word. Die behavioristiese leerteorie word in paragraaf 2.2.1 volledig bespreek. Behaviorisme fokus op leer wat lei tot waarneembare en blywende verandering in gedrag. Dit is ook gebaseer op stimuli wat gedrag versterk, byvoorbeeld erkenning en beloning (Huetinck & Munshin, 2004:38). Leer vind plaas deur middel van stimulus-respons. Behavioristiese onderrig fokus op waarneembare, meetbare en kontroleerbare uitkomste wat leerders in wiskunde moet bereik en deur die onderwyser bepaal word (Troutman & Lichtenburg, 2003:13). Tydens wiskunde-onderrig volgens die behavioristiese benadering sal response (uitkomste) geïdentifiseer word en opgebreek word vir leerders in kleinier behartigbare dele. Opdragte word aan 'n leerder gegee om 'n taak te voltooi. Wanneer die taak suksesvol afgehandel is, ontvang die leerder 'n beloning of versterking (Troutman & Lichtenburg, 2003:12,13; Huetinck & Munshin, 2004:39). Belonings versterk effektiewe en betekenisvolle wiskunde-onderrig en skep 'n ontspanne atmosfeer waar selfvertroue en positiewe houdings jeens wiskunde gekweek word. Wanneer onderrig volgens behavioristiese beginsels gefasiliteer word, vind verwerking dus van onder-na-bo, of van dele-na-geheel plaas. 'n Voorbeeld hiervan is wanneer 'n reël of algoritme vir leerders aangeleer word en ingeoefen word, instede daarvan om leerders toe te laat om hul eie bewerkingsmetodes uit te werk

- **Besware teen toepassing van behavioristiese metodes tydens wiskunde-onderrig**

  Hoewel sekere behavioristiese beginsels geskik is om tydens wiskunde-onderrig toe te pas, byvoorbeeld om leerders vir goeie werk en sukses in wiskunde te beloon, kan sekere behavioristiese wiskundepraktyke ook 'n negatiewe effek op wiskunde-onderrig hê. Die siening dat leerders leë houers is wat met wiskundige kennis gevul moet word, misken denkprosesse (Huetinck & Munschin, 2004:40; Clements & Sarama, 2007:464; Ormrod, 2000:396). Wiskunde-onderrig is juis afhanklik van selfstandige denke en interne denkprosesse waardeur leerders wiskundige probleme moet oplos. Hierdie denkprosesse kan nie oorgedra word van die onderwyser na leerders nie, maar ontwikkel wanneer leerders aktief en

konstruktief werk met wiskundige voorwerpe en probleme (Huetinck & Munshin, 2004:43). Nog 'n beswaar teen behavioristiese wiskunde-onderrig, is dat dit leerders afhanklik maak van die onderwyser. Leerders word hierdeur ontmoedig om selfstandig te dink en selfvertroue in hul eie vermoëns op te bou. Hulle leer om die onderwyser as enigste bron van kennis te sien.

- **Voordele van behavioristiese metodes in wiskunde-onderrig**

  Die behavioristiese beginsel van gereelde en herhaalde gebruik van numeriese begrippe is van kritiese belang vir leer (DvO, 2002e:9) en ook vir wiskunde-onderrig. Deur die gebruik van multimedia-LOSM kan herhaling van begrippe op interaktiewe wyse gefasiliteer word deur byvoorbeeld vrae met terugvoer (reg of verkeerd) in te sluit. Geheuewerk het 'n besliste plek in wiskunde-onderrig wanneer leerders numeriese simbole en name van syfers aanleer. Wiskundige begrippe soos "meter" en "sentimeter" kan slegs deur geheuewerk en herhaling ingeoefen word. Indien onderwysers nie hierdie basiese wiskundige woordeskat doelbewus vir leerders aanleer nie, sal leerders leemtes en agterstande ontwikkel. Deur die gebruik van multimedia-LOSM kry leerders onmiddellike terugvoer op antwoorde deur te klik op 'n ikoon en korrekte response word op hierdie wyse versterk (Kafai *et al.*, 1998:182).

Volgens Kurz en Yanik (2005) is rekenaarprogramme in baie gevalle net 'n nuwe verpakking van ou, tradisionele behavioristiese tegnieke wat op drilwerk, inoefening en memorisering van wiskunde gebaseer is. Daarteenoor beweer Clements (2002:162) dat daar wetenskaplike bewyse is dat leerders kennis wat met behulp van rekenaar-ondersteunde wiskunde-onderrig soos "Logo" gefasiliteer is, kon oordra na ander areas soos kaartlees, rotasie van voorwerpe, ensovoorts. Dit is dus belangrik dat onder-wysers tydens die ontwikkeling van multimedia-LSOM soos die DBS nie net begrippe op behavioristiese wyse herhaal, inskerp en dril nie, maar dat multimedia-LOSM aan leerders geleentheid bied vir aktiewe betrokkenheid by die oplossing van wiskundige probleme in 'n ryk wiskunde-omgewing wat leerders se belangstelling wek en stimuleer. Die afleiding kan dus gemaak word dat DVD-programme, wat op dieselfde wyse as rekenaars, 'n ryk wiskundeleeromgewing bied, ook kennisoordrag na ander leerareas

kan fasiliteer (Clements, 2002:162) indien daar aan toepaslike onderrigleerbeginsels wat wiskunde-onderrig steun, voldoen word.

3.5.1.1.2 Sosiaal-kognitiewe teorie

Die sosiaal-kognitiewe teorie se wortels lê in die behaviorisme, omdat die meeste van die beginsels, soos versterking, uit die behavioristiese leerteorie kom. Volgens die sosiaal-kognitiewe teorie, leer mense deur ander waar te neem (Ormrod, 2000:436). 'n Leerder kan byvoorbeeld leer hoe om langdeling baas te raak deur eenvoudig te kyk hoe iemand dit doen. Toepassing van die sosiaal-kognitiewe teorie het volgens Huetinck en Munschin (2004:41) die volgende implikasies tydens wiskunde-onderrig:

- **Aandag gee**

  Ten einde deur middel van waarneming te leer, is dit nodig om aandag te gee aan en belangrike aspekte noukeurig waar te neem. Leerders sal beter aandag gee aan persone (soos die onderwyser) wat gewild en bekwaam is. Tydens wiskunde-onderrig sal die onderwyser seker maak dat leerders aandag gee aan kritieke kenmerke van 'n les, deur gebruik te maak van duidelike voorstelling of verheldering van belangrike aspekte.

- **Retensie (onthoufase)**

  Repetering word gebruik om wat leerders deur waarneming geleer het in te oefen (Gage & Berliner, 1998:238) sodat retensie kan plaasvind. 'n Leerder sal byvoorbeeld in sy gedagtes al die stappe van 'n som herhaal sodat hy/sy dit kan toepas op nuwe, soortgelyke bewerkings.

- **Reproduksiefase**

  In die reproduksiefase is dit oefening wat die vlot en vaardige toepassing van aangeleerde gedrag moontlik maak (Woolfolk, 1998:227). Leerders kan byvoorbeeld tydens wiskunde-onderrig in koöperatiewe groepe vir mekaar terugvoer gee wanneer verskillende benaderings om 'n komplekse probleem op te los, getoets word. Die rol van die onderwyser is om die groepproses te monitor en leiding te gee wanneer nodig.

- **Motiveringsfase**

  Nuwe vaardighede kan deur waarneming verkry word, maar leerders sal dit nie kan uitvoer sonder die nodige motivering of aansporing nie. Tydens leer deur waarneming, word straf en versterking as 'n motivering vir optrede gesien, anders as die sosiale leerteorie en behaviorisme (operante kondisionering), waar straf en versterking verantwoordelik gehou word vir leer (Gage & Berliner, 1998:239). Die positiewe of negatiewe gevolge wat met gedrag geassosieer word, dien dus as motiveerders vir optrede.

3.5.1.1.3 Inligtingverwerkingsteorie

Die inligtingverwerkingsmodel is in paragraaf 2.2.2.1 volledig bespreek. Volgens Huetinck en Munschin (2004:42) is daar aspekte van die inligtingverwerkingsteorie wat belangrike implikasies vir wiskunde-onderrig het. Die stoor of berging van inligting impliseer dat onderwysers tydens wiskunde-onderrig na die mees effektiewe metodes behoort te soek, wat leerders in staat sal stel om nuwe inligting tot die geheue by te voeg, te verwerk en te herroep. Die onderwyser moet toesien dat diep verwerking gefasiliteer word (Mayer, 2003:127; Mayer & Moreno, 2003:43; Sorden, 2005:272) (vgl. par. 2.2.2.1.2), leerders begelei word om selektief aandag te gee aan belangrike aspekte (Ormrod, 2000:225) en nie te veel idees gelyk aangebied word nie (Slavin, 2000:179) (vgl. par. 2.2.2.1.4).

Tydens die teorieë waar wiskunde-onderrig fokus op verwerking van dele-na-geheel, is die rol van die onderwyser sentraal in die onderrigproses. Die rol van die leerder word in 'n groot mate gereduseer tot dié van 'n passiewe leerder, wat slegs met hulp en begeleiding van die onderwyser kan leer. Aktiewe betrokkenheid en hoër kognitiewe prosesse by die leerder, word tot 'n groot mate misken.

3.5.1.2 Geheel-na-deleteorie ("Top-down")

Net soos by lees- en spelonderrig (vgl. par. 3.3.1 - teorieë ten grondslag van lees- en spelonderrig) word die geheel-na-deleteorie ook in wiskunde-onderrig toegepas wanneer wiskunde volgens konstruktivistiese beginsels gefasiliteer en verwerking van bo na onder gedoen word. Dit beteken dat leerders begin met ingewikkelde probleme wat hulle moet oplos en (met begeleiding van die onderwyser) self moet ontdek watter vaardighede en prosesse nodig is om die probleem op te los. Hierdie geheel-na-

deleteorie staan in teenstelling met die tradisionele dele-na-geheelteorie, waar basiese vaardighede geleidelik opgebou word tot ingewikkelde vaardighede. Die tradisionele, onder-na-bo-benadering om herhaalde optel of vermenigvuldig te fasiliteer (byvoorbeeld 3 x 2 = 6), is 'n stap-vir-stap-prosedure om die regte antwoord te kry. Wanneer leerders basiese vaardighede bemeester het, kry hulle toepassings om te doen, byvoorbeeld: "Daar is 3 kinders, en elkeen kry 6 lekkers. Hoeveel lekkers is altesaam uitgedeel?" Wanneer dieselfde bewerking op konstruktivistiese wyse gefasiliteer word, sal die teenoorgestelde volgorde geld. Leerders sal eers gekonfronteer word met die probleem, waarna hulle gehelp word om die metode van bewerking vas te stel (Slavin, 2000:257).

3.5.1.2.1 Konstruktivisme

Die konstruktivistiese leerteorie, wat as 'n geheel-na-deleteorie bestempel kan word, het ook in wiskunde-onderrig inslag gevind. Konstruktivistiese leer is in paragraaf 2.2.3 volledig bespreek met verwysing na verskillende vorme van konstruktivisme, sleutel-beginsels asook beperkinge en nadele. Die kern van die teorie is dat leerders leer deur wiskundige kennis op 'n persoonlike manier in 'n verstandelike netwerk, te konstrueer (McDermott & Rakgogong, 1998:5). Volgens die konstruktivistiese siening gee leerders betekenis aan nuwe wiskundige idees wanneer hulle dit by hul bestaande netwerke van kennis integreer.

Piaget het tot die gevolgtrekking gekom dat kennis aktief geskep word en nie passief ontvang word nie (McDermott & Rakgogong, 1998:5). Leer in wiskunde word gefasiliteer deur konstruksie, nie passiewe oordrag nie en wiskunde konsepte word gefasiliteer deur konstruktiewe werk met wiskundige voorwerpe (Huetinck & Munshin, 2004:43). Verskillende vorme van konstruktivisme vind neerslag in wiskunde-onderrig (Clements & Sarama, 2007:464) waaronder die volgende:

- **Vorme van konstruktivisme wat neerslag vind in wiskunde-onderrig**

  * **Interaktiewe konstruktivisme**

    Tydens interaktiewe konstruktivisme konstrueer leerders kennis aktief en deur herhaling. Struktuur en inhoud is nou verweef en elke struktuur dra by tot die organisasie en komponente waarvandaan leerders nuwe, meer gesofistikeerde kennisstrukture bou.

* **Alledaagse konstruktivisme**

Tydens alledaagse konstruktivistiese wiskunde-onderrig word leerders nie as passiewe ontvangers van kennis gesien nie, maar wiskundige kennis word beskou as "learning about an objective reality" (Clements & Sarama, 2007:464). Hier word die belangrikheid van lewenswerklike en relevante voorbeelde wat by leerders se alledaagse leefwêreld aansluit, beklemtoon. Elke mens se siening van die werklikheid is uniek en wiskundige kennis behoort met leerders se "werklikheid" ooreen te stem. Wiskundige kennis behoort dus in te pas by lewenswerklike ervarings sodat dit nie denkmoonlikhede van leerders aan bande lê nie (McDermott & Rakgokong,1998:5).

* **Radikale konstruktivisme**

Radikale konstruktivisme beklemtoon aanpassing en/of verandering, waardeur jong leerders tydens wiskunde-onderrig gehelp moet word om hul ervaringswêreld te organiseer, eerder as om losstaande, irrelevante ontologie (wiskundige kennisstrukture) te ontsluit of te ontdek (Clements & Sarama, 2007:464). Volgens die teorie van radikale konstruktivisme verander wiskundige vaardighede voortdurend, aangesien dit 'n produk van menslike uitvinding en bedrywigheid is (McDermott & Rakgogong,1998:5). Wiskunde-onderrig verander deurentyd omdat dit by leerders se unieke ervarings- en belangstellingsveld behoort te pas en nie as 'n losstaande ontologie gefasiliteer behoort te word nie.

* **Sosiale konstruktivisme**

Sosiale konstruktivisme bou op Vygotsky se idee dat individue en die gemeenskap interverwant is en dat daar geen geïsoleerde begrip bestaan nie. Leerders leer dus deur wisselwerking met die onderwyser, portuurgroep en ander persone. Tydens koöperatiewe wiskunde-onderrig word leerders aan die portuurgroep se denkprosesse blootgestel wanneer benaderings tot probleme deurdink en beredeneer word (Slavin, 2000:256). Wiskundige vaardigheid kan beskryf word as 'n manier van dink (denkproses) eerder as 'n kwantiteit van vaste kennis (McDermott & Rakgogong,1998:5).

Die teorie van sosiale konstruktivisme hou belangrike implikasies tydens wiskunde-onderrig in vir die onderwyser. Die onderwyser word gesien as 'n fasiliteerder wat bystand moet verleen sodat onderrig deur middel van

onderhandeling gefasiliteer kan word. Onderrig word hiervolgens as 'n bemiddelde interaksie tussen die onderwyser en die leerder gesien en LOSM word hiervolgens gesien as 'n middel om 'n omgewing te skep waarin leerders toegelaat sal word om hulself te bemagtig. Wanneer wiskunde volgens sosiaal-konstruktivistiese beginsels gefasiliteer word, sal die klaskamer 'n plek wees waar probleme gestel en opgelos word deur middel van ontdekking, verduideliking, onderhandeling, mededeelsaamheid en evaluering (McDermott & Rakgogong, 1998:5).

- **Fasilitering van wiskunde volgens konstruktivistiese beginsels**

Wanneer wiskunde volgens konstruktivistiese beginsels onderrig word, sal dit die volgende implikasies vir die onderrigleergebeure inhou (McDermott & Rakgokong,1998:5,6; Woolfolk, 1998:50; Schunk, 2000:25).

* Leerders behoort aktief betrokke te wees by leer en word aangemoedig om hul eie begrip van kennis te ontwikkel. Oefening en terugvoer word nie misken nie, maar ontwikkeling van kennisstrukture is noodsaaklik.
* Kennis word op konstruksies van die verlede en leerders se **voorkennis** gebaseer. Afhangende van die leerder se voorkennis, mag die woord "driehoek" hom aan 'n driewiel, driepoot of driehoekige padteken laat dink.
* Die samestelling van kennis is 'n aangeleerde proses wat in die verstand van die leerder plaasvind. Leerders konstrueer dus begrip op 'n natuurlike manier wat eie is aan hul eie denke.
* Konstruksie ontstaan deur **assimilasie** en **akkommodasie**. Indien nuwe inligting deur assimilasie weerspreek word, word dit geakkommodeer deur dit by bestaande konsepte aan te pas.
* Leer word deur **ontdekking** gefasiliteer en nie deur kennis te versamel nie. Leerders moet dus ervaar, hipotetiseer, voorwerpe manipuleer, vrae vra, vrae stel, ondersoek instel en onderhandel (leer- en probleemgesentreerde benadering).
* Leer kry betekenis deur **nadenke**, navrae en aksie wat die leerder uitvoer.
* Leerders se wiskundige kennis word gesien as gekoördineerde skemas wat as instrumente van probleemoplossing toegepas word.

Volgens Askew (1998:2) behoort die volgende konstruktivistiese aktiwiteite tydens wiskunde-onderrig gefasiliteer te word:

* die belangrikheid van kognitiewe strategieë;
* die verband tussen probleemoplossing en wiskundige begrip; en
* die belangrikheid van deeglike assessering van wat leerders kan doen.

Die DBS kan baie effektief as LOSM tydens wiskunde-onderrig toegepas word, omdat leerders op konstruktivistiese wyse interaktief met die DBS werk. Die onderwyser kan (in 'n fasiliterende hoedanigheid) leerders waarneem, die leersituasie monitor en toetree wanneer leerders hulp of ondersteuning benodig. Die onderwyser kan ook besluit wanneer intervensie nodig is, of hy/sy 'n bydrae tot leer wil lewer (Bosco, 2004:272). Die DBS kan bydra om leerdergesentreerdheid te bevorder omdat leerders selfstandig kan werk en minder afhanklik van die onderwyser is. Leerders het ook groter outonomie, omdat hulle self kan besluit wanneer die onderwyser se hulp of leiding nodig is (Bosco, 2004:272) en hulle hul eie leer bestuur.

Uit bogenoemde bespreking oor leerteorieë wat tydens wiskunde-onderrig 'n rol behoort te speel, is dit duidelik dat daar nie net een korrekte teorie is, wat effektiewe wiskunde-onderrig sal verseker nie. Behaviorisme het, soos aangetoon, 'n besliste plek tydens wiskunde-onderrig, waar die vaslegging van sekere kennis en vaardighede noodsaaklik is vir toekomstige meer gevorderde wiskunde-onderrig. Behaviorisme het ook tekortkominge; daarom moet konstruktivistiese beginsels ook toegepas word tydens wiskunde-onderrig sodat leerders se aktiewe betrokkenheid moontlik gemaak word en aanpas by leerders se leefwêreld en ervaringsveld. Leerders behoort ook self oplossings te soek sodat hul eie wiskundige kennisstrukture kan opbou en die vermoë ontwikkel om wiskundige probleme selfstandig te kan oplos.

3.5.2 Onderrigleerbenaderings ten opsigte van gesyferdheid

3.5.2.1 Tradisionele benadering

Die tradisionele benadering van onderrig in wiskunde was gebaseer op die oordrag en absorbering van kennis (McDermott & Rakgokong, 1998:8). Volgens hierdie metode het leerders slegs nodig gehad om 'n metode uit die kop te leer, reëls te memoriseer en antwoorde te verskaf wat die onderwyser wou hê. Leerders het nie nodig gehad om

voorstelle en oplossings te gee nie en hul syferkennis- en vaardigheid was dus beperk en hul kennis rigied (Haylock, 2001:5; McDermott & Rakgokong, 1998:9). Wiskunde-onderrig het gefokus op meganiese vaardighede met min begrip en eie interpretasie. Vandag weet onderwysers dat leerders 'n begrip van wiskundige konsepte, sowel as vaardighede om hierdie konsepte toe te pas, moet ontwikkel.

Leerders wat wiskunde volgens die oordragbenadering geleer het, het veral probleme ervaar met meer komplekse probleme en toepassing van wiskundige konsepte op alledaagse en lewenswerklike situasies (Haylock, 2001:5). Hoewel memorisering en geheuewerk 'n plek het in wiskunde-onderrig, byvoorbeeld tydens die inoefening van woorde soos "meter" en "sentimeter" en name van syfers, is dit nie al metode wat aangebied behoort te word nie (McDermott & Rakgokong, 1998:9).

Aktiewe leer is baie belangrik, maar moet nie só beklemtoon word dat verduidelikings en vaslegging van basiese wiskundige konsepte agterweë bly nie. Haylock (2002:1) stem saam dat dit belangrik is dat leerders wiskunde gebruik en toepas, maar beklemtoon ook die belangrike rol wat onderwysers moet speel om verduidelikings te gee. Volgens hom behoort leerderaktiwiteite só georganiseer te word dat dit deeglike, sistematiese en toepaslike verduideliking van wiskundige konsepte, prosedures en beginsels aan leerders insluit.

3.5.2.2 Uitkomsgebaseerde benadering

Die uitkomsgebaseerde benadering (UGO) is gebaseer op die filosofie dat alle leerders kan leer. UGO is gerig op die uitkoms (kennis, begrip, vaardighede, houdings en waardes) wat leerders in staat moet wees om te demonstreer aan die einde van 'n leerervaring. Hierdie uitkomste moet bereik word deur 'n verskeidenheid leerervarings te demonstreer en individuele leerders genoeg geleentheid te gee om hul potensiaal te bereik, ongeag hul tekortkominge of agterstande (DvO, 1997:22).

Die Departement van Onderwys skryf voor dat die leerarea gesyferdheid, volgens die uitkomsgebaseerde benadering gefasiliteer moet word (DvO, 2002:4), ten einde die volgende uitkomste te bereik:

- 'n kritiese bewustheid van hoe wiskundige verhoudings in die sosiale, kulturele en ekonomiese omgewing gebruik word;

- die nodige selfvertroue en vermoë om in enige wiskundige situasie, sonder vrees vir wiskunde op te tree;
- 'n waardering vir die skoonheid van estetika van wiskunde;
- 'n gees van nuuskierighei, en
- 'n liefde vir wiskunde.

Een van die moontlike redes waarom die fasilitering van wiskunde-onderrig volgens 'n uitkomsgebaseerde benadering nie effektief in Suid-Afrika was nie, soos dit blyk uit verskeie verslae (DvO, 2002b:51; DvO, 2002a:52) oor Suid-Afrikaanse leerders se gebrek aan wiskundige vaardighede, was dat onderwysers só gekonsentreer het op die uitkoms (volgens die geheel-na-deleteorie), dat hulle in gebreke gebly het om ook beginsels uit die dele-na-geheelteorieë toe te pas. Leerders behoort nie alleen gelaat te word om op hul eie wiskundige beginsels te ontdek nie, maar moet deur middel van begeleide ontdekking (Huetinck & Munshin, 2004:220) deur die onderwyser gelei word tydens aktiwiteite waar leer as 'n proses, eerder as die verkryging van kennis, beskou word.

Wiskunde wat volgens konstruktivistiese beginsels gefasiliteer word, behels 'n interaksie tussen 'n leerder se bestaande idees (voorkennis) en nuwe idees, wat in terme van huidige kennis geïnterpreteer word (McDermott & Rakgokong, 1998:6). Indien hierdie basiese voorkennis nie gefasiliteer en vasgelê is nie, sou leerders weinig baat by wiskunde-onderrig, wat op die uiteindelike uitkoms alleen fokus. Hoewel leerdergesentreerdheid, een van die kenmerke van 'n uitkomsgebaseerde benadering behoort te wees, word die leerdergesentreerde benadering, vanweë die belangrikheid wat dit vir effektiewe wiskunde-onderrig inhou, as benadering op sigself bespreek.

3.5.2.3 Leerdergesentreerde benadering

Die leerdergesentreerde benadering fokus op aktiewe ontdekking en deelname wat berus op selfmotivering van leerders eerder as die oordrag van feite en reëls. Die rol van die onderwyser is dié van begeleier en fasiliteerder van die leerproses (Milrad, 2002:152). Hierdie aktiewe betrokkenheid tydens wiskunde-onderrig beklemtoon begrip en leerders is aktief besig om hul unieke voorkennis en ervaring toe te pas om nuwe kennis te konstrueer (NCTM, 2000:11). Lester (2007:228) beklemtoon dat die

fasilitering van wiskunde gekenmerk behoort te word deur nougesette/streng aktiwiteite deur die fasiliteerder en leerder, waarin beide instansies baat vind. Onderwysers leer op hierdie wyse watter tipe strategie en tipe leerder by onderskeie onderrigleerervarings baat.

Wiskundige begrip en vaardighede kan nie aangejaag of versnel word nie, maar ontwikkel met verloop van tyd en deur die gebruik van wiskunde. Leerders moet in elke graad in die grondslagfase geleentheid kry om groter vlakke van beheerstheid te bereik sodat hulle wiskundige vaardighede met groter bevoegdheid en selfvertroue kan toepas (DvO, 2002d:8; DvO, 2003b:64, 65; DvO, 2002d:9).

'n Leerdergesentreerde klaskamer is gebaseer op 'n leerfilosofie van aanmoediging en individualisering, waar leeraktiwiteite bepaal word deur die behoeftes, vermoëns en belangstelling van individuele leerders (Huetinck & Munshin, 2004:7). Leerdergesentreerde onderrigleer noodsaak noukeurige struktuur en opvolg deur die onderwysers en 'n verskuiwing van die rol van 'n onderwyser na dié van 'n fasiliteerder van leer (Van de Walle, 2004:3).

Tydens leerdergesentreerde onderrigleer verander die rol van die onderwyser na dié van fasiliteerder en inisieerder van die onderrigleergebeure. Hierdie veranderde rol behoort volgens McDermott en Rakgokong (1998:7, 8) en Van de Walle (2004:33-34) op die volgende wyses tydens wiskunde-onderrig gedemonstreer te word:

- Die onderwyser (as fasiliteerder) moet aandagtig en aktief luister na leerders;
- selfstandige denke behoort aangemoedig te word;
- skep situasies wat oorspronklike denke bevorder;
- skep 'n stimulerende wiskundige klaskameromgewing met betekenisvolle wiskundige take;
- ontwikkel 'n wye spektrum probleemgesentreerde aktiwiteite en materiale wat probleemoplossing sal fasiliteer;
- moenie slegs korrekte antwoorde prys nie;
- skep geleenthede om verskillende soorte syferprobleme te behandel;
- gebruik koöperatiewe groepe;
- gebruik modelle en tegnologie soos (optelmasjiene) as "thinking tools", en
- eis verduidelikings van leerders se response.

Multimedialeer sluit aan by die leerdergesentreerde benadering en word beskryf as 'n aktiewe, leerdergesentreerde benadering waartydens leerders relevante konsepte integreer met konseptuele strukture (Antonietti & Giorgetti, 2006:268). Daar is wetenskaplik bewys dat multimedialeer betekenisvolle leer bevorder omdat leerders aktief betrek word by die proses van begrip (Moreno & Valdez, 2006:44). Volgens Bosco (2004:271) hou die implementering van IKT tydens wiskunde-onderrig die voordeel in dat meer interaksie as tydens tradisionele onderrig moontlik gemaak word. Daar is voldoende bewys dat klaskamers waarin IKT toegepas word meer leerdergesentreerd is omdat onderwysers minder tyd bestee aan verduidelikings, die bekendstelling van nuwe inligting en vraagstelling (Bosco, 2004:273). Leerders kan ook op eie tempo werk en slegs hulp van die onderwyser vra, wanneer hulle nie self tot oplossing kan kom nie. IKT het verder die potensiaal om leerders in staat te stel om op nuwe wyses te dink aan wiskundige idees en prosesse, wat nie sonder die gebruik van tegnologiese hulpmiddele moontlik sou wees nie (Kilderry *et al.*, 2003).

3.5.2.4 Probleemgesentreerde benadering

Leerders moet betrokke wees by waardevolle en uitdagende numeriese take waarin die waarde van die gesyferdheidtaak duidelik is. Voorbeelde hiervan is om probleme op te los wat verband hou met hul lewens (DvO, 2002d:8; DvO, 2003b:64,65). Volgens Van de Walle (2004:37) hou die probleemgesentreerde benadering in wiskunde onder andere die volgende voordele in:

- Probleemoplossing fokus die leerder se aandag op singewing;
- leerders ontwikkel die oortuiging dat hulle oor die vermoë beskik om wiskunde suksesvol te doen en dat wiskunde sinvol is;
- data wat tydens probleemoplossing verkry word, kan deur die onderwyser gebruik word om onderrigmetodes aan te pas en leerders te help met probleme wat tydens probleemoplossing geïdentifiseer is;
- alle leerders word aktief betrek tydens probleemoplossing, met gevolglik minder dissiplinêre probleme, en
- leerders geniet dit om wiskunde volgens die probleemgesentreerde benadering te doen.

Probleme kan gebruik word om leerders se belangstelling te verkry, hulle uit te daag om te dink oor wiskunde en terselfdertyd te motiveer om nuwe idees te leer (Askew, 1998:3). Wanneer leerders 'n verskeidenheid woordprobleme moet oplos, ontwikkel hulle strategieë vir probleemoplossing. Woordprobleme kan aanvanklik mondeling gedoen word en later skriftelik. Nog later kan leerders aangemoedig word om hul eie woordprobleme op te stel (McDermott & Rakgokong, 1998:88). Deur middel van probleemoplossing, kan daar by leerders tuisgebring word dat daar nie noodwendig net een korrekte metode is om 'n antwoord te kry nie (Askew, 1998:108). Baie leerders in die grondslagfase het nie voldoende ervaring van probleemoplossing nie. Vir hierdie leerders kan woordprobleme die brug na probleemoplossing vorm.

Daar is baie aandag gegee aan die oplossing van wiskundige probleme deur middel van die DBS. Probleme wat rondom relevante temas en geïntegreerd met lees- en spelaktiwiteite ontwikkel is, het leerders se aktiewe betrokkenheid by en belangstelling in wiskunde verhoog. Wiskundige probleme is ook deur middel van multimedia voorgestel, wat leerders se begrip bevorder het en probleme vir hulle konkreet, aanskoulik en verstaanbaar gemaak het (vgl. fig.7.21 & fig. 7.22). Leerders het hul eie antwoorde nagesien en die oplossings van woordprobleme is ook tydens selfassesseringsaktiwiteite verduidelik.

3.5.2.5 Geïntegreerde benadering

Die term 'geïntegreerde benadering' kan op verskillende wyses geïnterpreteer word. Integrasie kan op die volgende maniere tydens wiskunde-onderrig toegepas word:

- **Integrasie met voorkennis**

  Effektiewe wiskunde-onderrig noodsaak begrip van wat leerders weet (voorkennis) en wat hulle nodig het om te leer, sodat uitdagende, dog ondersteundende onderrigleeraktiwiteite gestruktureer kan word waardeur wiskunde onderrig kan word (NCTM, 2000:11). Leerders moet wiskunde en wiskundige begrippe verstaan en nuwe kennis op 'n aktiewe wyse met hul eie ervaring en voorkennis in verband bring. Wiskunde-onderrig moet dus nie gebaseer wees op memorisering nie, maar op begrip.

  Indien wiskunde-onderrig nie gebaseer is op leerders se voorkennis en ervaring nie, sal hulle nie in staat wees om verbande te vorm nie. Van de Walle (2004:5)

beklemtoon die belangrikheid daarvan dat leerders gelei moet word om verbande in wiskunde te sien sodat hulle sal besef dat wiskundige idees op mekaar bou en nie in isolasie bestaan nie (Perry & Dockett, 2002). 'n Praktiese voorbeeld hiervan is wanneer die verband tussen optel- en aftrekbewerkings gedemonstreer word.

- **Integrasie met ander leerareas**

  Leerders moet voorts gelei word om die verband tussen wiskunde en ander leerprogramme en leerareas te ervaar deur byvoorbeeld die rol wat wiskunde in wetenskap, kuns en sosiale studies speel, te beklemtoon. Van de Walle (2004:37) beklemtoon dat die wiskunde-kurrikulum nie net geïsoleerde, losstaande aktiwiteite moet wees nie, maar 'n koherente geheel moet vorm, sodat leerders dit as 'n geïntegreerde geheel sal sien. Wiskunde word as belangrik ervaar wanneer leerders dit kan toepas in ander leerareas (Van de Walle, 2004:3).

- **Integrasie met en aansluiting by ervaring en leefwêreld van leerders**

  Wanneer wiskunde geïntegreerd aangebied word en aansluit by leerders se leefwêreld deur die toepassing van voorbeelde wat uit die werklike lewe en ervaringsveld van leerders kom, help dit leerders om wiskunde as relevant en belangrik vir hul eie lewe te ervaar. Wiskunde verkry hierdeur onmiddellike doel en betekenis, omdat leerders wiskundige konsepte op hul eie leefwêreld kan toepas en wiskunde dus as betekenisvol ervaar (Perry & Dockett, 2002). Wanneer leerders wiskundige idees kan verbind aan die werklikheid en toepas in relevante kontekste, word dieper begrip gefasiliteer (NCTM, 2000:64). Die DBS as LOSM het temas gebruik waarin lees- spel- en wiskundige vaardighede geïntegreerd aangebied is (vgl.par. 7.2.2.2). Hierdie temas het binne leerders se belangstellings- en ervaringsveld geval en die integrasie van leer deur middel van temas, het motivering verhoog, betekenisvolheid van leermateriaal verseker en dieper leer moontlik gemaak.

3.5.3 Fases in die ontwikkeling van wiskundige vaardighede

Leerders leer almal teen verskillende tempo's en op verskillende maniere en onderwysers moet hiervoor beplan (DvO, 2002d:8; DvO, 2003b:64,65; DvO, 2002d:9). Daarom is dit belangrik dat onderwysers tydens die samestelling van onderrigleer-

aktiwiteite en keuse van LOSM voorsiening maak vir die verskillende fases van kognitiewe ontwikkeling waarin individuele leerders hulle mag bevind, sodat hierdie eienskappe en tekortkominge in berekening gebring kan word. Deur kennis te neem van die ontwikkelingsmylpale wat leerders behoort te bereik, asook ontwikkelingskenmerke van leerders in 'n spesifieke fase, kan onderwysers leerders met probleme of agterstande identifiseer. LOSM kan ook gebruik word om leerders te help om probleme in wiskunde, of agterstande, te oorkom deur hierdie aspekte spelenderwys in te oefen. Getalkombinasies, ewe getalle en baie ander aspekte waarmee leerders sukkel, kan ingesluit word op die DBS totdat hierdie aspekte ingeoefen/bemeester is.

Die fases van Piaget se kognitiewe ontwikkeling wat onder die grondslagfase ressorteer, is die voor-operasionele, sowel as die konkreet-operasionele fase (Schunk, 2000:235; Slavin, 2000; Woolfolk, 1998:30). Leerders in die grondslagfase (graad R-3), kan tussen vyf en tien jaar oud wees (DvO, 2003b:19) Vir die doeleindes van die studie, waar daar op graad-2 leerders gefokus is, sal slegs die kenmerke van die konkreet-operasionele fase in tabel 3.2 toegelig word.

Tabel 3.3 Fases van kognitiewe ontwikkeling volgens Piaget

Konkreet-operasionele fase **(7 – 11 jaar)**	Taal word algaande sosiaal. Minder egosentriese denke. Omkeerbaarheid in denke ontwikkel, tesame met klassifikasie en reeksbegrippe – konsepte wat noodsaaklik is vir die ontwikkeling van wiskundige vaardighede. Persepsie oorheers nie meer die denke, leerders maak op ervaring staat en nie net op die sienbare nie. Kan konkrete probleme op logiese wyse oplos.

(Schunk, 2000:235; Woolfolk, 1998:30).

Piaget se fases van kognitiewe ontwikkeling het belangrike implikasies vir wiskundige onderrig omdat dit ouderdomsverwante vlakke aandui waardeur denke ontwikkel. Gedurende die konkreet-operasionele fase is leerders in staat tot operasionele denke, maar denke is konkreet en nie abstrak nie. Bewerkings word dus gebaseer op

voorwerpe en nie op hipoteses wat abstrak in woorde weergegee word nie. Die meeste van die tekortkominge van die sensories-motoriese stadium soos egosentrisme, sentrering, transduktiewe redenasie, animisme, die onvermoë om getalle en konservasie/behoud van getalle (aantal voorwerpe bly dieselfde, selfs wanneer hulle in 'n ander volgorde gerangskik word) te begryp en om meervoudige en hiërargiese klassifikasie te verstaan, is in hierdie fase oorkom (Louw *et al.*, 2004:82; Troutman & Lichtenburg, 2001:15).

Leerders in die konkreet-operasionele fase kan nog nie abstrak dink of redeneer oor hipoteses nie. Hulle redeneer eerder in terme van waarneembare realiteit as om te spekuleer oor moontlike oplossings (Louw *et al.*, 2004:82). Sleutelwoorde en vaardighede soos vraagstelling, redenering en probleemoplossing wat kenmerkend van wiskunde is, kan konkreet deur middel van rekenaars voorgestel en gefasiliteer word (Wiegerif & Dawes, 2004:102). Die DBS-program kan op soortgelyke wyse relevante wiskundige terme en vaardighede fasiliteer.

Dit is belangrik dat hierdie stadiums wat deur Piaget voorgestel word nie staties is nie, maar onderwysers help om die grense of beperkinge van jong leerders se denke te verstaan(Wes-Kaap Onderwysdepartement (WKOD), 2006:10). Onderwysers moet ook kennis dra van die verskillende kognitiewe ontwikkelingsfases, sodat hulle kenmerke van die verskillende fases in gedagte kan hou tydens die ontwikkeling van LOSM vir leerders

3.5.4 Tipiese probleme ten opsigte van wiskunde

Dit is belangrik dat alle onderwysers wat wiskunde onderrig of LOSM ontwikkel wat die verwerwing van wiskundige vaardighede moet ondersteun, sal kennis dra van die tipiese probleme wat leerders ten opsigte van wiskunde ervaar. Op hierdie wyse kan onderwysers bedag wees op hierdie foute en aktiwiteite insluit waardeur leerders gehelp kan word wat spesifieke probleme ondervind. Die volgende algemene wiskundefoute of probleme kom by grondslagfaseleerders voor (Du Toit, 1996:29; Troutman & Lichtenburg, 2003:189-294; Spear-Swerling, 2005; Richland *et al.*, 2006):

- Die onvermoë om die grootte, lengte en volume van voorwerpe en hoeveelhede aan te toon en te vergelyk;
- onvermoë om elemente in versamelings te vergelyk;

- probleme met een-tot-een-afparing;
- verkeerde koppeling van die getalsnaam aan die syfersimbool;
- verkeerde visualisering van elemente binne versamelings;
- verstaan nie die beginsel van behoud van getal, hoeveelheid, massa, oppervlakte, volume, afstand, lengte en spoed nie;
- foutiewe plasing van getalle op die getallelyn;
- probleme met plekwaarde en om begrip van plekwaarde toe te pas wanneer hulle met algoritmes werk;
- probleme met voorvereiste vaardighede soos aftrek wanneer 'n bewerking met langdeling gedoen word;
- probleme om bewerkingstekens te onderskei en toe te pas;
- probleme om te identifiseer of optel- óf aftrekbewerking, deling óf vermenigvuldiging in 'n situasie toegepas moet word;
- probleme met ontbinding en oordrag - getalle word op verkeerde plekke geskryf;
- probleme met nul as plekhouer en vermenigvuldiging met 0;
- algoritmes as die logiese stappe in 'n bewerking word verkeerd uitgevoer, byvoorbeeld getalle word verkeerdom van mekaar afgetrek;
- bewerkings word half voltooi, byvoorbeeld vermenigvuldiging met net een syfer van 'n dubbel vermenigvuldiggetal;
- probleme wanneer 'n bewerking meer as een syfer of groot getalle insluit;
- nalatigheid wat berekeningsfoute (produkfoute) en algoritmefoute (prosesfoute) veroorsaak;
- ken nie tafels nie;
- probleme om die ooreenkoms tussen twee probleme raak te sien en beginsels op ander soortgelyke probleme toe te pas;
- konseptuele wanbegrip van desimale, lei dikwels tot memorisering van foutiewe reëls en prosedures;
- probleme met outomatiese herroeping van feite gekombineer met konseptuele wiskundige begrip, en
- visueel-ruimtelike probleme soos meetkunde.

Angs het 'n negatiewe uitwerking op enige onderrigleer. Angs vir wiskunde kan vererger word wanneer wiskunde op 'n oninteressante manier aangebied word, sodat dit geen verband met die leerder se leefwêreld het nie. Hierdie angs kan vererger word deur onsimpatieke en ongeduldige onderwysers (McDermott & Rakgokong, 1998:32).Daar is ook sekere gebruike in die klaskamer wat angs oor wiskunde vererger, naamlik:

- memorisering as mikpunt van syfervaardigheidslesse, waar leerders onsamehangende reëls moet leer;
- spoedtoets en papegaaiwerk wat die angs by stadige leerders verhoog;
- onderwysers wat daarop aandring dat wiskundeprobleme slegs op 'n sekere manier opgelos kan word, en
- 'n onbuigsame klaskameratmosfeer waarin kreatiwiteit gesmoor word

(McDermott & Rakgokong, 1998:32).

Dit is belangrik dat gesyferdheid gefasiliteer word in 'n onderrigleer-omgewing waarin leerders veilig voel om hul idees te opper. Die bydraes en verduidelikings van leerders moet aanvaar word, al is dit nie heeltemal korrek nie. Die ander leerders in die klas behoort aangemoedig te word om te besluit of die antwoord korrek of verkeerd is (Askew, 1998:162). Een van die groot voordele van die DBS as LOSM is dat angs uitgeskakel word, omdat alle leerders sukses kan behaal. Die feit dat leerders hul eie werk kan assesseer deur op die "antwoorde"-ikoon te klik, verminder ook angs en gee aan elke leerder die geleentheid om sy wiskundige vaardighede te verbeter sonder vrees.

Vervolgens sal die komponente van gesyferdheid uiteengesit word. Daar sal ook klem gelê word op die wyse waarop multimedialeer die effektiewe fasilitering van elke komponent kan beïnvloed.

3.5.5 Komponente van wiskundevaardigheid

Daar is in hierdie studie gefokus op komponente van wiskunde wat met die DBS gefasiliteer kan word. Vaardighede ten opsigte van die volgende wiskundige komponente behoort oorkoepelend dwarsdeur die grondslagfase gefasiliteer te word:

3.5.5.1 Getalbegrip

Getalbegrip impliseer die verstaan van 'n stel ingewikkelde reëls. Leerders moet byvoorbeeld verstaan dat sewe een meer is as ses, of een minder as agt, drie meer as vier en ook nege- en veertig gedeel deur sewe. Getalle word dus nie as afsonderlike entiteite ervaar nie, maar in verhouding met ander getalle (McDermott & Rakgokong, 1998:46). Wanneer getalbegrip beklemtoon word tydens gesyferdheid, sal leerders se vermoë om woordprobleme op te los ook baat en korter, minder ingewikkelde metodes sal deur leerders aangewend word om berekeningsprobleme op te los (McDermott & Rakgokong, 1998:47). (Vergelyk uitkoms 1, par 3.4.5).

Leerders konstrueer hul eie begrip van getalle uit hul ervaring met materiale en aktiwiteite (Brewer, 2007:382). Begripsvaardigheid en -bedrewenheid is 'n kritiese aspek vir die verwerwing van syferkundigheid en daar is ook plek vir indril en inoefening van wiskundige begrip (WKOD, 2006:10). 'n Herhalingsbenadering tot die onderrig van konseptuele begrip en die inoefen van vaardighede sal leerders in staat stel om kennis van en vaardighede in syferkundigheid aktief te konstrueer (WKOD, 2006:10). Konseptuele kennis volg op prosedurekennis – as 'n konsep betekenisvol begryp word, kan 'n prosedure geformuleer of afgelei word. Dit word dan 'n algoritme genoem (McDermott & Rakgokong, 2006:45).

Navorsing het bewys dat rekenaarprogramme 'n groot bydrae kan lewer tot inskerping en hersiening van wiskundige begrippe deur middel van drilwerk en inoefening. Rekenaarondersteunde onderrig kan jong leerders help met vaardighede soos sortering, syferherkenning en ook om dieper konseptuele denke in wiskunde te vestig (Clements, 2002:162). Hersiening en inoefening van wiskunde word gewoonlik in isolasie (sonder die onderwyser) gedoen. Hierdie programme kan ook in pare en groepe gebruik word en leerders kan onderwysers nader vir bystand wanneer hulle sukkel (Kurz *et al.*, 2005). Hoewel die DBS nie oor dieselfde gevorderde funksies as rekenaars beskik nie, byvoorbeeld die vermoë om rekord te hou van leerderuitsette, kan DVD-programme, net soos rekenaarprogramme 'n kombinasie van visuele beelde, animasie, eenvoudige terugvoer en individualisering benut om wiskunde meer effektief te begunstig (Clements, 2002:162).

3.5.5.2 Probleemoplossing

Probleemoplossing vorm die kern van gesyferdheid omdat gesyferdheid 'n probleem-oplossingsaktiwiteit is. Onderwysers moet verseker dat leerders blootgestel word aan 'n groot verskeidenheid geleenthede om probleme op te los wat geskik is vir hul vaardighede en numeries gesofistikeerde vermoëns. Probleme moet goed geformuleer wees en nie te maklik of te moeilik wees nie. Probleme moet ook ontleen wees aan bekende kontekste en ervaring uit die werklike lewe en die leerder se ervaringsveld (DvO, 2003b:65, 66). Wanneer probleme in syfervaardigheid uit betekenisvolle situasies voortspruit, maak dit sin vir leerders. Omdat die probleem relevant is, help dit leerders om hul kennis van bekende situasies aan die probleem te verbind (McDermott & Rakgokong, 1998:11). 'n Leerder wat 'n probleem begryp, ervaar gesyferdheid as betekenisvol.

Die volgende voorbeelde van probleemtipes behoort ingesluit te word in die grondslag-fase (DvO, 2003b:66,67):

- **Herhaalde optel**

  Voorbeeld: Hoeveel wiele het vier fietse?

- **Groepering**

  Maryna se ma koop 'n pakkkie met 15 lekkers daarin. Sy gee elke dag vir Maryna 3 lekkers. Hoeveel dae sal die pakkie hou?

- **Verdeling**

  Verdeel 12 appels tussen 3 maats sodat elkeen ewe veel kry.

- **Proporsionele deling**

  Pieter en Kobus doen 'n stuk werk saam. Kobus werk 3 uur en Pieter werk 1 uur. Hulle word R60 betaal. Hoe moet hulle die geld verdeel?

- **Koers**

  Marie drink elke dag 2 glase melk. Hoeveel melk drink sy in 'n week?

- **Roosters**

  Die boer plant 3 rye koolplante. Daar is 5 koolplante in elke ry. Hoeveel koolplante is daar altesaam?

- **Optel- en aftrekprobleme**

  Die volgende basiese soorte optel- aftrekprobleme kom voor:

  * **Verander:** Liesl het 13 appels. Sy gee vir Susan 5 appels. Hoeveel appels het sy oor?
  * **Kombineer:** Fatima het 13 albasters. 5 is groen en die res is blou. Hoeveel blou albasters het Fatima?
  * **Vergelyk:** André het 13 piesangs. Anet het 5 piesangs. Hoeveel meer piesangs het André as Anet?
  * **Stel gelyk**: Kobus het 13 albasters. Johan het 5 albasters. Hoeveel albasters moet Johan kry om soveel albasters as Kobus te hê?

Leerders gebruik dikwels verskillende maniere om 'n probleem op te los. 'n Deelprobleem kan byvoorbeeld deur herhaalde aftrek, optel of vermenigvuldiging opgelos word (DvO, 2003b:68). McDermott en Rakgokong (1998:8) beklemtoon dat leerders tydens wiskunde-onderrig aangemoedig moet word om krities te dink en verskillende maniere te vind om probleme op te los.

Die gebruik van multimedia-LOSM stel leerders in staat om 'n probleemgesentreerde benadering te volg wat kan lei tot betekenisgewing. Leerders kan in staat gestel word om dinge waar te neem wat nie op ander wyses uitgelig kon word nie (Antonietti & Giorgetti, 2006:269). Sekere eienskappe kan met behulp van digitale tegnologie uitgelig word deur middel van visuele materiaal (byvoorbeeld foto's of animasie) wat nie op ander wyses moontlik sou wees nie. Op hierdie wyse kan leerders volgens 'n probleemgesentreerde benadering gelei word tot ontdekking, eksplorasie en interpretasie wanneer hulle gelei word om kennis toe te pas op realistiese situasies met verskeie moontlike oplossings (Antonietti & Giorgetti, 2006:269).

Multimediaboodskappe kan dinamies (byvoorbeeld animasie, video-insetsels, video en interaktiewe komponente) of staties (byvoorbeeld digitale foto's en illustrasies) voorgestel word. Dinamiese en statiese vorme van multimedia kan baie nuttig aangewend

word om byvoorbeeld die eienskappe van 'n voorwerp of ruimtelike inligting oor te dra. Animasie kan weer gebruik word om die aandag te vestig op die stappe in 'n wiskundige prosedure (Snelson, 2005). Wanneer multimedia gebruik word om ooreenkomste en verskille te beklemtoon, word die probleem visueel en ouditief voorgestel en die werkslading van die werkende geheue word verminder. 'n Multimedia-aanbieding in wiskunde-onderrig stel leerders in staat om ooreenkomste en verskille makliker raak te sien en kennis oor te dra op nuwe probleemsituasies (Richland *et al.*, 2006). Daar is 'n groot verskeidenheid rekenaarspeletjies in die handel beskikbaar wat probleem-oplossingsvaardighede stimuleer. Motivering is gewoonlik baie hoog wanneer leerders probleme met behulp van rekenaarspeletjies oplos.

Tydens multimedialeer kan die onderwyser byvoorbeeld slegs toetree wanneer die leerder hulp vra tydens probleemoplossingsaktiwiteite. Hierdeur kan 'steiers' verskaf word (vgl. par. 3.5.6.6) wanneer die onderwyser elemente gee wat leerders help om probleme op te los. Hierdie hulpverlening kan deur middel van vraagstelling, of die gee van inligting gedoen word (Bosco, 2004:273). Daar is wetenskaplik bewys dat rekenaarprogramme soos Logo leerders gehelp het om wiskundige probleme beter te verstaan, die probleem voor te stel, redenasie- en logiese vaardighede te bevorder en metakognisie te verbeter (Clements, 2002:167).

3.5.5.3 Bewerkings

Bewerkings sluit berekeninge soos optel, aftrek, vermenigvuldig, deel of al vier berekeninge in. Dit is belangrik dat daar nie net een besondere bewerkingsmetode aan leerders gewys of geleer word nie, maar dat hulle aangemoedig word om hul eie metodes toe te pas om oplossings te vind. Indien leerders toegelaat word om hul eie bewerkingsprosedures te ontwikkel, sal hulle 'n beter begrip van die syferstelsel bekom as deur algoritmes aan te leer.

'n Algoritme word beskryf as die stap-vir-stapproses wat toegepas moet word sodat 'n wiskundige probleem opgelos en die korrekte antwoord verkry kan word (Haylock, 2002:20). Bewerkings behoort nie gedoen te word met die uitsluitlike doel om die bewerking aan te leer of te onderrig nie, maar behoort 'n vaardigheid te wees wat leerders op 'n sinvolle wyse toepas om probleme op te los (McDermott & Rakgokong, 1998:70). Volgens Askew (1998:77) word daar nog te veel klem gelê daarop dat leerders die regte antwoord op bewerkings moet kan vind. Hoewel dit belangrik is dat

bewerkings effektief gedoen kan word, sal leerders nie syfervaardig word deur voorgesê te word watter bewerking gedoen moet word nie.

Volgens Haylock (2002:37) moet leerders sleutelwoorde leer wanneer optelbewerkings gedoen word. Hierdie woordeskat sluit konsepte soos "hoeveel altesaam, die totaal, die som van, tel aan, vermeerder" ensovoorts in. Aftrekbewerkings sluit woordeskat soos "neem weg, hoeveel bly oor, hoeveel is nie en hoeveel doen nie" in en verwys nie net na wegneem nie (2001:37).

Wiskundige bewerkings (optel, aftrek, vermenigvuldig en deel) kan op verskillende wyses voorgestel word (Askew,1998:77). Voorbeelde hiervan is:

- 'n bewerking in syfers (12 + 5 = □);
- 'n bewerking in woorde (vyf meer as twaalf);
- 'n bewerking in prente/diagramme; ()
- 'n bewerking in 'n praktiese situasie (byvoorbeeld, neem vyf blokkies, sit nog vier by en hoeveel het jy nou?; en
- 'n bewerking in 'n realistiese konteks, byvoorbeeld(Tien kinders speel op die rugbyveld en nog vyf kinders kom saam met hulle speel. Hoeveel kinders is daar nou op die rugbyveld?

Volledige DVD-reekse is reeds elders in die wêreld ontwikkel om wiskunde te onderrig (Kim, 2002). DVD-reekse kan ook gebruik word om nie-geakkrediteerde onderwysers te help om 'n vak soos algebra te onderrig. DVD-programme hou volgens Kim (2002) die verdere voordeel in dat onderwysers dele van 'n program in aanvulling met gewone onderrig kan gebruik na gelang van die onderwyser en leerders se behoeftes.

3.5.5.4 Hoë-ordedenkvaardighede

Kognitiewe strategieë, logiese redenering, hoë-ordedenkvaardighede en metakognisie is baie belangrik vir probleemoplossing. Die proses van metakognisie het te doen met die kennis van en beheer oor 'n mens se eie denke – die selfbewussyn van jou eie denkprosesse (Van de Walle, 2004:54). Kritiese denke vorm die kern van wiskunde-onderrig en leerders moet aangemoedig word om hul redeneringsvaardighede te verskerp deur vrae te stel (McDermott & Rakgokong, 2006:41). Kognitiewe leertake

tydens wiskunde sluit herkenning, herroeping, herkonstruksie van begrip en uiteindelik konstruktiewe begrip (waar leerders verworwe inligting op nuwe wiskundige probleme kan toepas) in (Bosco,2004:271).

Leerders wat wiskunde met behulp van rekenaarprogramme gedoen het, was in staat tot meer gesofistikeerde logiese redenering en kon hul eie begrip en probleem-oplossingsvaardighede monitor (Clements, 2002:166). Rekenaars help leerders dus om hoë-ordedenkvaardighede te ontwikkel. Daar is voorts bewys dat rekenaar-programme leerders motiveer om keuses uit te oefen, strategieë te ontwikkel, uithou-vermoë en kritiese denke aan te bemoedig (Clements, 2002:167). Omdat die DBS soortgelyke wiskunde-aktiwiteite kan fasiliteer, kan die afleiding dus gemaak word dat die DBS-program moontlik dieselfde leeruitsette in wiskunde kan help fasiliteer.

Vervolgens sal onderrig- en leerstrategieë wat deur middel van die DBS gefasiliteer kan word tydens wiskunde-onderrig toegelig word.

3.5.6 Onderrig- en leerstrategieë tydens wiskunde-onderrigleer

Die gesyferdheidleerprogram neem die unieke persoonlike, sosiale en intellektuele behoeftes van leerders in die grondslagfase in ag en stel basiese strategieë voor wat die ontwikkeling van numeriese kennis, vaardighede, waardes en houdings in die vroeë grade onderlê (DvO, 2003b:65), naamlik probleemstelling en oplossing; ondersoek, waarneming, modellering, lees, groepwerk, vaslegging en oefening, asook die gebruik van uitgewerkte voorbeelde.

Vervolgens sal strategieë wat op die ontwikkeling en integrering van LOSM om wiskundige vaardighede te fasiliteer, bespreek word.

3.5.6.1 Direkte onderrig

Direkte onderrig behoort nie die "oordra van kennis" te behels nie. Goeie direkte wiskunde-onderrig behoort die leerder aktief te betrek by die leerproses. Volgens Huetinck en Munshin (2004:220) sluit sodanige onderrig wiskunde- komponente soos die volgende in:

- Leer word deur 'n uitkoms gerig;
- nuwe leermateriaal word op die wyse aangebied;

- die bedoelde/veronderstelde leer word gemodelleer;
- die onderwyser assesseer begrip deur vraagstelling;
- begeleide oefening met terugvoer van die onderwyser versterk die leerproses, en
- leerders kry geleentheid om individueel die vaardigheid te oefen.

Hoewel direkte wiskunde-onderrig soos voorgestel deur Huetinck en Munshin (2004:220) behavioristiese elemente het, word die aktiewe betrokkenheid van leerders, die rol van die onderwyser as fasiliteerder en die rig van leer deur middel van uitkomste, tog sterk beklemtoon (vgl. leeruitkoms 2) Onderwysers behoort behulpsaam te wees om die grondslagfase vir sekere wiskundige begrippe wat nodig is vir meer gevorderde wiskunde vas te lê. Vaslegging kan gedoen word deur leerders byvoorbeeld te help om fisiese voorwerpe en tekeninge te gebruik om geometriese patrone (byvoorbeeld in prente) en numeriese patrone (bv. 'skip counting') te kopieer, uit te brei, te skep en te beskryf (DvO, 2002d:9).

Wanneer die DBS as LOSM gebruik word om wiskundige vaardighede te fasiliteer, sal die onderwyser nog steeds 'n belangrike rol moet vervul in die onderrigleerproses. Wanneer aspekte soos breuke behandel word, sal die onderwysers van 'n grondslagfaseklas aan leerders konkrete voorbeelde moet wys. Leerders kan byvoorbeeld 'n bladsy halveer, of in kwarte deel. Die DBS sal dus slegs as LOSM gebruik kan word vir die vaslegging en inoefening van wiskunde, nadat die basiese konsepte deur praktiese inoefening en illustrasies vasgelê is.

3.5.6.2 Drilwerk en oefening ("Drill and practice")

Wanneer 'n nuwe aspek onderrig word, word inligting gegee oor hoe om die vaardigheid uit te voer. Aanvanklik is hierdie vaardigheid nog onseker en inoefening en drilwerk is nodig om dit vas te lê, sodat leerders die vaardigheid mettertyd outomaties (vinnig en sonder doelbewuste denke) kan uitvoer (Van de Walle, 2004:86). 'n Voorbeeld hiervan is 'n leerder wat byvoorbeeld langdeling uitvoer sonder om bewustelik aan die stappe wat toegepas moet word te dink.

Te veel onderwysers bestee baie tyd aan oneffektiewe drilwerk, wat negatiewe gevoelens ten opsigte van wiskunde in die algemeen en hul eie vermoëns in besonder by leerders tot gevolg het (Van de Walle, 2004: 174). Inskerping en drilwerk kan slegs

effektief wees as leerders die strategie hul eie gemaak het en verstaan. Aangesien leerders verskillende en uiteenlopende strategieë toepas om by wiskundige oplossings uit te kom, moet drilwerk voorsiening maak vir verskillende leerstrategieë van die hele klas se leerders (Van de Walle, 2004:86, 174) sodat die inskerping nie net meganiese memorisering sonder begrip is nie.

Multimedia-LOSM kan baie effektief gebruik word om hierdie meganiese drilwerk te fasiliteer. Aktiwiteite kan byvoorbeeld die inoefening van getalpatrone insluit, byvoorbeeld: Voltooi die volgende patroon deur die korrekte getal/syfer in te vul: 1, _, 5, 9, _, 15. Leerders moet dus self uitwerk watter getal elke keer bygevoeg is. Dieselfde kan met tel in veelvoude van twee, vyf, ensovoorts gedoen word.

3.5.6.3 Stel van uitdagende probleme

Ten einde aan die eise van die 21 ste eeu te voldoen, is dit belangrik dat probleem-oplossing die fokuspunt van gesyferdheid in die grondslagfase word. Die klem verskuif van kennis van prosedures na die oplossing van werklike probleme, kommunikasie, wiskundige redenering, intellektuele selfstandigheid, die ontwikkeling van 'n positiewe houding teenoor syfervaardigheid en selfvertroue om met syfers te werk (McDermott & Rakgokong, 1998:10). Die essensie van wiskunde-onderrig behoort die bevordering van probleemoplossing en wiskundige denke, met konstruktivisme as teoretiese basis te wees, terwyl memorisering van prosedures sekondêre produkte van betekenisvolle leer behoort te wees (Troutman & Lichtenburg, 2003:22).

Die rol van die onderwyser tydens probleemoplossingsaktiwiteite in wiskunde-onderrig is om interessante en uitdagende probleme te stel aan leerders. Op hierdie wyse word wiskunde as "bemagtigend" beleef (Huetinck & Munshin, 2004:220). Leerders moet nie slegs in staat wees om wiskundige probleme op te los nie, maar moet die onderliggende strukture herken sodat probleemoplossingstegnieke op ander, soortgelyke probleme toegepas kan word. Probleemoplossingsaktiwiteite is dus veel meer as om die korrekte antwoorde op woordprobleme te vind, maar behoort daartoe te lei dat nuwe wiskundige kennis gefasiliteer word deur probleemoplossingsaktiwiteite (NCTM, 2000:52). Hiervolgens word probleemoplossing gesien as 'n voertuig waardeur leerders wiskundige idees en konsepte verwerf (Van de Walle, 2004:4).

Tydens die toepassing van die DBS as multimedia-LOSM, is wiskundige probleme aan leerders voorgehou wat direk verband hou met die tema wat in al die leerprogramme

behandel is (vgl. fig. 7.21 & fig. 7.22). Hoewel probleemoplossing as een van die belangrike komponente gesien word, (vgl. par. 3.5.5.2) is probleemoplossing ook 'n belangrike strategie wat gefasiliteer behoort te word.

Die volgende strategieë vir probleemoplossing kan soos volg gesteun word (McDermott & Rakgokong, 2006:14-19):

- Teken 'n prentjie;
- voorstelling van die probleem;
- raai (skat) en kontroleer die oplossing;
- soek die patroon;
- maak 'n georganiseerde lys;
- stel 'n tabel op, en
- werk agteruit.

Al bogenoemde strategieë kan deur middel van multimedia-LOSM bevorder word. Probleemoplossing deur middel van multimedialeer kan ook baie effektief gesteun word deur aktiwiteite soos leidrade wat leerders na die volgende stap begelei, raaisels wat opgelos moet word voordat hulle kan aanbeweeg na die volgende stap, wiskundige probleme wat probleemoplossings-aktiwiteite insluit (The learning discovery centre team, 2006:71). Tydens implementering van die DBS is leerders gelei om die probleme visueel voor te stel op papier. Die probleem is ook op die dvd-skerm visueel aangebied. Nadat leerders hul probleme voltooi het, het hulle hul antwoorde self nagesien, waartydens die wiskundeprobleem stap-vir-stap met illustrasies en deur middel van multimedia (ouditiewe verduideliking en visuele illustrasies) aan leerders verduidelik is (vgl. fig. 7.21 en fig. 7.22). Hoewel hierdie metode in 'n groot mate behavioristies is, het leerders se probleemoplossingsvermoë baie gebaat by die visuele illustrasies en relevante wiskundeprobleme wat by die tema aangesluit het.

3.5.6.4 Redenering en besprekings

Leerders moet geleentheid kry om 'n diep en samehangende begrip van gesyferdheid te ontwikkel. Diep begrip word nie deur meganiese drilwerk of memorisering en resepmatige oplossings gefasiliteer nie, maar wanneer leerders oor betekenis kan

onderhandel deur besprekings met (mekaar en) medeleerders (DvO, 2002e:9). Redenering oor moontlike oplossings vorm die basis van wiskunde tydens verdere fases (Perry & Dockett, 2002:92) en daarom moet hierdie onderrigleer in wiskunde reeds in die grondslagfase daarop fokus om leerders se redenasievaardighede te ontwikkel.

Aangesien probleemoplossing as die fokus van wiskunde gesien word, is redenering die logiese denke wat leerders sal help om te besluit, of en wanneer 'n antwoord sinvol is (Van de Walle, 2004:4). Volgens Van de Walle moet leerders die gewoonte aanleer om elke wiskundige probleem met 'n argument of redenasie te verduidelik, sodat hulle sal besef dat die redenasielyn net so belangrik, indien nie belangriker, as die antwoord tydens wiskunde is nie. Redenering is een van die belangrikste aspekte van wiskunde. Jong leerders moet tyd gegee word om na bewyse te soek om die veronderstellings wat hulle maak te bewys. Hulle behoort geleentheid te kry om hul redenasies te verduidelik aangesien dit hul redeneringsvermoë versterk.

Wanneer multimedia-LOSM tydens klein groepe gebruik word, kan leerders in 'n groep hul argumente en redenasie verduidelik, daaroor debatteer en uiteindelik gesamentlik op die beste antwoord besluit. Nadat groepe oor oplossings besin het en aan die klas teruggerapporteer het, is dit die taak van die onderwyser om die hoofpunte van die bespreking op te som en seker te maak dat al die leerders verstaan waarop ooreengekom is. Wanneer daar meer as een korrekte oplossing is, kan die onderwyser dit uitlig en reëls, hipoteses en toekomstige probleme identifiseer (Van de Walle, 2004:47). Hoewel die DBS 'n baie effektiewe vorm van LOSM tydens wiskunde-onderrig is, kan LOSM nooit die onderwyser vervang nie, omdat hy/sy die unieke omstandighede en reaksies van leerders moet gebruik om leer te fasiliteer.

Leerders moet ook aangemoedig word om 'n beredeneerde verduideliking te aanvaar as dit binne die grense van logika val (DvO, 2003b:68). Hierdie verduidelikings is op die DBS multimediaprogram ingesluit tydens alle wiskunde-aktiwiteite (vgl. fig. 7.21 en fig. 7.22). Wanneer leerders hul antwoorde in wiskunde nagesien het, is antwoorde met verskeie moontlike oplossings aan leerders met behulp van multimedia verduidelik.

3.5.6.5 Voorstelling

Wiskundige idees kan baie maklik met behulp van simbole, grafieke, diagramme en prente voorgestel word sodat wiskundige idees beter aan leerders gekommunikeer kan

word (Van de Walle, 2004:5). Voorstelling van wiskundige idees of probleme op meer as een visuele manier, kan as kragtige hulpmiddel dien om begrip te fasiliteer. Voorstellings behoort as essensiële elemente gesien te word om leerders se begrip van wiskundige konsepte en verhoudings, wiskundige argumente asook verhoudings te illustreer, sodat realistiese probleemsituasies aan leerders gemodelleer kan word (NCTM, 2000:67).

Tydens die integrering van die DBS as LOSM is wiskundige probleme visueel voorgestel. Leerders het baie daarby gebaat dat wiskundige probleme konkreet voorgestel is en het algaande self daarin geslaag om hierdie probleme visueel te illustreer. Multimedia-LOSM kan op hierdie wyse 'n groot bydrae lewer om lewenswerklike wiskundige probleme aan leerders te kommunikeer, sodat leerders beter begrip van probleme sal hê.

3.5.6.6 Integrering van multimedia-LOSM

DVD-programme as multimediavorm van IKT kan die leerproses versterk en aan leerders geleentheid bied vir aktiewe deelname aan die leerproses, samewerkings-vaardighede, gereelde interaksie en terugvoer, asook relevansie en lewenswerklike toepassings. Verryking van die leeromgewing deur middel van multimedia integrering kan voorts voordele inhou vir die verwerwing van motoriese vaardighede, taal- en kommunikasie, leesvaardighede, wiskundige denke, akademiese prestasie, kreatiwiteit, kritiese denke, probleemoplossing, selfkonsep, selfvertroue, samewerking, motivering en 'n positiewe leerhouding (Clements, 2002; Haugland, 1997:314; Li & Atkins, 2004:1715).

Daar is wetenskaplike bewyse dat wiskundige vaardighede van leerders verbeter wanneer multimedia soos rekenaarprogramme geïmplementeer word. Multimedia ondersteun kognitiewe prosesse deur die vermindering van kognitiewe lading. Dit het tot gevolg dat leerders minder tyd aan bewerkings bestee (Kurz *et al.*, 2005:123). Daarbenewens word leerders se bewustheid van die probleemoplossingsproses aangemoedig en wiskunde wat in normale omstandighede binne 'n gewone klaskamer buite bereik van leerders sou wees, word moontlik gemaak (Kurz *et al.*, 2005:123). Multimedialeer hou ook die voordeel in dat verskillende tipe voorstellings gekommunikeer kan word en wiskundige simbole, diagramme en grafieke maklik gefasiliteer kan word (Snelson, 2005). Progressie kan op die wyse gemaklik

bewerkstellig word vanaf bekende, konkrete voorstellings tot meer abstrakte wiskundige inhoud (Snelson, 2005). Sodoende word konseptuele begrip in wiskunde bevorder.

Tegnologie is essensieel tydens wiskunde-onderrigleer; dit beïnvloed wat wiskundig geleer word en verryk ("enhances") leer (NCTM, 2000:24). Tegnologie verryk die onderrigleer van wiskunde omdat dit lei tot verhoogde eksplorasie en "enhanced" voorstelling van wiskundige konsepte. Hierdeur vergroot dit die omvang van probleme waarmee leerders kan werk (Van de Walle, 2004:3).

Volgens Bosco (2004:271) hou die implementering van multimedia tydens wiskunde-onderrig die voordeel in dat wyer/groter interaksie as tydens tradisionele onderrig moontlik gemaak word. Daar is voldoende bewys dat klaskamers waarin multimedia toegepas word meer leerdergesentreerd is, omdat onderwysers minder tyd bestee aan verduidelikings, bekendstelling van nuwe inligting en vraagstelling (Bosco, 2004:273).

Die integrering van multimedia kan leer bevoordeel omdat onderwysers 'n groter variasie van onderrigleerstrategieë gebruik, waaronder interaksie met individuele leerders, inskerping, hersiening, verwysing na vorige probleemoplossings of algoritmes wat toegepas is. Leerders word dus begelei om hul eie leerstrategieë te ontdek en te ontwikkel (Bosco, 2004:271, 278).

Navorsing toon aan dat leerders die beste by multimedia-leeraktiwiteite gebaat het wanneer die onderwyser aktief betrokke was deur aan te moedig, vrae te stel en te demonstreer waar nodig. Hierdie daarstel van steiers "scaffolding" lei leerders om tydens wiskunde-onderrig te reflekteer op hul eie denke en bring hoë-ordedenkprosesse na vore (Clements, 2002:172). Tydens implementering van die DBS behoort die onderwyser dus ook deurentyd aktief betrokke te wees, sodat soortgelyke vaardighede gefasiliteer kan word. Leer kan dus gefasiliteer word deur ontdekking, kreatiewe probleemoplossing en selfgereguleerde instruksie, sodat hoë-ordedenke kan ontwikkel (Clements, 2002:172).

3.5.7 Aspekte wat onderrigleer van wiskunde ondersteun

Die volgende aspekte wat 'n rol speel in die effektiewe fasilitering van wiskunde-onderrig sal vervolgens bespreek word:

3.5.7.1 Motivering en positiewe houdings

Beloning en komplimente behoort gegee te word vir die poging en die risiko's wat geneem word en nie net vir korrekte antwoorde nie (Van de Walle, 2004:47). In plaas van negatiewe terugvoer, kan onderwysers eerder opmerkings soos: "Ek wonder wat sou gebeur het as jy..." , of "Verduidelik vir my hoe jy by die antwoord uitgekom het", insluit (Van de Walle, 2004:47).

Volgens Askew (1998:3) sal sukses en motivering in wiskunde-onderrig verhoog word wanneer onderwysers die volgende doen:

- beskou leerders se metodes en verduidelikings as waardevol en toon waardering daarvoor;
- deel jou eie strategieë om sukses met wiskunde te verhoog, en
- lê verbande vas ten opsigte van die wiskundekurrikulum, byvoorbeeld om vermenigvuldiging aan herhaalde optel te koppel.

Benewens die feit dat die implementering van multimedia-LOSM motivering van leerders verhoog, word outentieke probleme by leerders aangespreek en die fasilitering van hoë-ordedenkvaardighede soos interpretasie en analisering verhoog (Antonietti & Giorgetti, 2006:268). Volgens Alessi en Trollip (2001:52) behoort leerders tydens multimedialeer hul eie leerproses te bestuur en toegelaat te word om volgens eie tempo te vorder. Leerders behoort ook geleentheid te kry om leeraktiwiteite te herhaal/hersien indien nodig. Veral waar video of animasie ter sprake is, behoort leerders geleentheid te kry om volgens behoefte te vertoef/"pause", leeraktiwiteite te herhaal, of oor te slaan.

3.5.7.2 Deurlopende assessering

Assessering van wiskunde behoort 'n daaglikse, deurlopende proses te wees wat leerders se vordering ondersteun (Brewer, 2007:382; Troutman & Lichtenburg, 2003:5). Benewens die feit dat assessering deurlopend gedoen behoort te word, moet dit ook

informeel en informatief geskied (DvO, 2002e:95). Deurlopende assessering moet onderrigleer van wiskunde ondersteun en onderwysers in staat stel om sterk-, sowel as swak aspekte in leerders se wiskundige ontwikkeling te identifiseer en leerervarings hiervolgens te beplan (NCTM, 2000:11;Van de Walle, 2004:3).

Verskillende assesseringstipes behoort ook ingesluit te word en leerders behoort aktief deel te neem aan die assesseringsproses (Troutman & Lichtenburg, 2003:5). Resultate van assessering moet die leerproses ondersteun en aan leerders en onderwysers inligting gee oor die effektiwiteit van leer wat gefasiliteer is (DvO. 2002a:18;DvO, 2003b:15).

Volgens Brewer (2007:378) is dit belangrik dat onderwysers nie net assesseer wat leerders wiskundig kan doen nie, maar ook sal uitvind wat hulle verstaan. Wiskundige vaardighede soos tel en optelbewerkings, impliseer nie noodwendig dat leerders verstaan wat hulle doen nie. Probleemoplossing is volgens haar die beste tipe assessering en gee aan die onderwyseres geleentheid om waar te neem watter strategieë 'n leerder toepas om 'n probleem op te los (Brewer, 2007:378). Deeglike assessering van verskillende wiskundige vaardighede behoort gedoen te word, sodat die probleme van individuele leerders vasgestel en geremedieer kan word voordat leerders 'n agterstand in wiskunde ontwikkel (Spear-Swerling, 2005).

3.5.7.3 Hoë verwagtinge

Doeltreffende/uitnemende ("excellence") wiskunde-onderrig noodsaak gelykheid – hoë verwagtinge en sterk ondersteuning moet vir alle leerders gegee word, (NCTM, 2000:11) ongeag kultuur, sosio-ekonomiese omstandighede of ander faktore. Onderwysers moet van die veronderstelling uitgaan dat alle leerders in staat is om te leer. Alle leerders moet dus gesien word as bevoegde leerders wat oor baie kennis beskik, asook die vermoë om op hierdie kennis voort te bou (Perry & Dockett, 2002:81). Ondersteuning moet derhalwe ook aan dié met spesiale behoeftes gegee word (NAEYC; Troutman & Lichtenberg, 2002:4,5).

Leerders moet vertroue hê in hul vermoë om wiskunde baas te raak en glo dat hulle beheer oor hul suksesse en mislukkings het (McDermott & Rakgokong, 2006:40). Onderwysers behoort leerders te begelei om hulself te sien as bekwame, outonome leerders wat hul eie leergrense uitdaag en oorsteek, sodat dieper konseptuele wiskundige begrip bevorder kan word (Kilderry *et al.*, 2003).

Een van die belangrikste faktore wat 'n rol speel om agtergeblewe of minderbevoorregte leerders met leerprobleme suksesvol te help met wiskunde, is om hulle selfvertroue en selfbeeld te bou, wat uiteraard 'n baie moeilike taak is vir onderwysers wat lae verwagtinge van hul leerders koester (Van de Walle, 2004:95, 96).

3.5.7.4 Variasie in onderrigleermetodes

Leerders probeer deurentyd sin maak uit hul ervarings terwyl hulle die ruimte om hulle ondersoek. Hierdie ervarings lei ook tot die ontwikkeling van basiese numeriese kennis. Daarom is dit belangrik dat 'n groot verskeidenheid leerervarings ingesluit moet word wat verteenwoordigend is van die daaglikse lewe en die wêreld daar buite (McDermott & Rakgokong, 1998:193). 'n Wye verskeidenheid onderrigleermetodes moet gebruik word om suksesvolle leer by alle leerders te verseker (DvO, 2002d:8; DvO, 2003b:64,65).

Wiskunde-onderwysers moet wiskundige begrippe, sowel as die behoeftes van leerders ken en verstaan. Hulle moet ook hierdie begrippe by leerders kan fasiliteer en leeromgewings saamstel wat uitdagend en ondersteunend is (Askew, 1998:3). Dit is daarom noodsaaklik dat onderwysers hul onderrigpraktyke gereeld sal verbeter en vernuwe sodat dit aan die eise van leerders voldoen.

Aangesien leerders op verskillende wyses leer, moet onderwysers onderrigleer-aktiwiteite in ooreenstemming met leerstyle van individuele leerders beplan (Munro & Rice-Munro, 2004:29). Die onderwyser moet dus voorsiening maak vir 'n verskeidenheid onderrigstrategieë sodat doeltreffende leer by alle leerders insluitende dié met spesiale behoeftes, gefasiliteer sal word (DvO, 2003b:64). Multimedialeer kan by uitstek visuele en ouditiewe leerders help om leeruitsette te verhoog. Voorbeelde van strategieë wat toegepas kan word is probleemstelling, ondersoek, waarneming, modellering, lees, groepwerk, vaslegging en oefening en die volg van uitgewerkte voorbeelde (DvO, 2003b:64).

Dit is belangrik dat geen van hierdie strategieë ten koste van 'n ander ingesluit sal word nie. Vaslegging en oefening kan byvoorbeeld gebruik word om begrippe te konsolideer en tot die bemeestering van verskeie vaardighede te lei. Ander benaderings soos probleemstelling, probleemoplossing en ondersoek kan weer gebruik word om begrip te konsolideer (DvO, 2003b:64).

3.5.7.5 Pretleer/"Edutainment"

Wiskunde behoort só aangebied te word dat leerders dit geniet. Leerders geniet wiskunde wanneer hulle uitgedaag word en 'n bevredigende oplossing vir die probleem kry (Askew, 1998:4). Navorsing toon aan dat leerders wiskundige konsepte baie vinniger aanleer en verstaan indien dit aangebied word binne 'n konteks van iets wat hulle geniet (McDermott & Rakgokong, 2006:80). Wiskunde kan ook deur middel van speletjies gefasiliteer word sodat dit vermaaklik en uitdagend is vir leerders (Askew, 1998:4). Wiskundige speletjies wat met IKT vorme soos rekenaars of DVD-spelers gefasiliteer word, is pret en leerders se aandag en konsentrasie kan vir 'n langer tydperk volgehou word. Wanneer IKT aangewend word om gedrag te versterk deur middel van applous, speletjies en ander pretaktiwiteite wat volg op die suksesvolle voltooiing van die wiskundige bewerking of probleem, word behavioristiese beginsels toegepas (Kurz *et al.*, 2005).

3.6 Samevatting

Geletterdheid en gesyferdheidvaardighede in die grondslagfase is die fokuspunte in hierdie hoofstuk. Die begrippe "geletterdheid" en "gesyferdheid" is gedefinieer en die doel van hierdie twee leerprogramme is bespreek. Daar is aangetoon watter uitkomste van geletterdheid en gesyferdheid (soos voorgeskryf deur die departemente van onderwys), met behulp van die DBS as multimedia-LOSM gefasiliteer kan word. Die belangrikste teorieë onderliggend aan lees- en spelonderrig, sowel as wiskunde-onderrig is bespreek.

Daar is aangetoon hoe lees- en spelonderrig aspekte van die dele-na-geheelteorieë (byvoorbeeld klankonderrig), sowel as aspekte van die geheel-na-deleteorieë (soos die globale leesteorie), moet insluit en dat gebalanseerde lees- en spelonderrig nie net een van hierdie teorieë kan toepas nie. Die fases in lees- en spelontwikkeling, sowel as tipiese lees- en spelprobleme is beskryf ten einde relevante aspekte hiervan in te sluit tydens die ontwikkeling van multimedia-LOSM deur middel van die DBS. Die komponente van lees wat met behulp van die DBS gefasiliteer kan word asook aspekte wat onderrig van lees- en spel sal beïnvloed wanneer die DBS as LOSM toegepas word, is ook aangetoon.

Teorieë ten grondslag van wiskunde-onderrig is ook bespreek. Daar is aangetoon dat wiskunde-onderrig op soortgelyke wyse as lees- en spelonderrig, volgens dele-na-

geheelteorieë (soos behaviorisme, die sosiaal-kognitiewe teorie, of die inligtingverwerkingsteorie) gefasiliteer kan word, of volgens geheel-na-deleteorieë, soos die verskillende konstruktivistiese teorieë gefasiliteer kan word volgens 'n eklektiese benadering. Hierdeur word verseker dat leerders oor die nodige voorkennis en vaardighede beskik, sowel as die vermoë om wiskundige kennis op probleemoplossingsituasies wat hoë-ordedenkprosesse vereis, toe te pas. Die fases in die ontwikkeling van wiskundige vaardighede, sowel as tipiese probleme wat leerders mag ervaar, is aangedui sodat hierdie aspekte aangespreek kon word tydens ontwikkeling van multimedia-LOSM deur middel van die DBS. Die komponente van wiskunde-onderrig en onderrigleerstrategieë wat toegepas kan word tydens integrering van die DBS is ook bespreek.

Die rol van aspekte soos motivering, positiewe houdings, deurlopende assessering en pretleer is in lees-, spel- en wiskunde-onderrig beklemtoon. Daar is ook aangetoon dat integrasie van lees-, spel- en wiskunde-aktiwiteite, sowel as aansluiting by leerders se voorkennis en ervaringsveld, deur middel van geïntegreerde temas, die verwerwing van lees- spel- en wiskundige vaardighede ondersteun en versterk het. Hoofstuk 3 spreek drie baie belangrike aspekte, naamlik lees, spel,- en wiskundige vaardighede aan en beklemtoon die belangrikheid daarvan dat hierdie vaardighede geïntegreerd aangebied behoort word. ***Daar is derhalwe besluit dat die verskillende aspekte in totaliteit benader behoort te word en nie as losstaande hoofstukke bespreek sal word nie, ter wille van die integrasie van hierdie aspekte tydens die gebruik van die DBS-multimediaprogram.***

In hoofstuk 4 sal multimedialeer en die wyse waarop multimedialeer kan bydra tot die effektiewe fasilitering van lees-, spel en wiskundige vaardighede uiteengesit word.

HOOFSTUK 4: DIE INTEGRERING VAN IKT EN MULTIMEDIA IN ONDERRIGLEER

4.1 Inleiding

Daar is toenemende druk op die regering om die onderwysstelsel te transformeer en om kwaliteit onderwys te voorsien waardeur standaarde in skole sal verbeter en alle leerders toegang tot gehalte-onderwys sal kry. Die effektiewe integrering van multimedia as LOSM[8] kan hierdie transformasie van onderwys in Suid-Afrika bespoedig en 'n rol speel om die transformasieproses suksesvol te laat verloop. Groter en beter toegang tot IKT[9] in Suid-Afrikaanse skole sal op 'n innoverende en koste-effektiewe wyse aangepak moet word ten einde die suksesvolle integrering van IKT te verseker (Butcher, 2001:20). Die potensiaal wat IKT het om die kwaliteit van onderwys in Suid-Afrika te verbeter, word ook deur die witskrif vir e-leer beklemtoon (DvO, 2003b:8). Daarom behoort verskillende vorme van IKT, soos byvoorbeeld multimedia-LOSM 'n meer prominente rol in onderwys en opleiding te speel.

Hierdie hoofstuk fokus eerstens op 'n bespreking van die uitdagings en struikelblokke wat met die integrering van IKT en multimedia-LOSM in Suid-Afrikaanse skole ondervind word. Tweedens word daar aangedui hoe IKT en spesifiek multimedia-LOSM uitkomsgebaseerde onderrigleer kan ondersteun. Derdens word die voordele van IKT en multimedia-LOSM vir die onderwyser en leerder genoem. Vierdens word klem gelê op die ontwerp van multimedia-LOSM en die wyse waarop DVD-programme as LOSM geïntegreer kan word tydens onderrigleer. Daar sal verder aangetoon word op watter wyse digitale videodiskette (DVD's) gebruik kan word om aan die behoefte ten opsigte van effektiewe LOSM vir grondslagfaseleerders te voorsien.

[8] LOSM verwys na leer- en onderrigsteunmateriaal.

[9] IKT verwys na inligtingstegnologie wat toegepas word om onderrigleer te ondersteun.

4.2 Integrering van IKT en multimedia-LOSM

Die bespreking in hierdie afdeling plaas klem op die uitdagings en struikelblokke wat met die integrering van IKT en multimedia-LOSM in Suid-Afrikaanse skole ondervind word.

4.2.1 Uitdagings ten opsigte van integrering van IKT en multimedia-LOSM in Suid-Afrikaanse skole

Die Departement van Onderwys onderskryf en beklemtoon die potensiaal wat IKT het om groter toegang tot leergeleenthede te bied, ongelykhede in die onderwys aan te spreek en die kwaliteit van onderrig en leer in Suid-Afrikaanse skole te verbeter (DvO, 2004:16). Die meeste Suid-Afrikaanse skole (19 000) het in 2004 nog nie oor fasiliteite soos rekenaars, televisie, video- en DVD-spelers, bandopnemers of film- en skyfieprojektors beskik wat aangewend kon word vir onderrigleer nie (DvO, 2004:12). Daar is dus 'n groot leemte en behoefte by skole aan fasiliteite en LOSM waardeur meer effektiewe leer gefasiliteer kan word.

Daar is voorts 'n leemte in die vermoë van onderwysers om IKT effektief te gebruik, toegang tot hoë kwaliteit leermateriaal te kry, hul eie LOSM te ontwikkel en suksesvol te integreer in onderrigleer (DvO, 2004:13). LOSM speel veral in die grondslagfase 'n belangrike rol in die onderrig-, leer- en assesseringsproses. Die suksesvolle integrering van LOSM word bepaal deur die onderwyser se vaardigheid en vermoë om LOSM toepaslik en doeltreffend in die leerkonteks toe te pas en te gebruik (DvO, 2003b:37). Dit is veral van toepassing wanneer multimedia-LOSM geïntegreer word tydens onderrigleeraktiwiteite, wat nuwe vaardighede van die fasiliteerder vereis. Een van die belangrikste uitdagings ten opsigte van die suksesvolle integrering van IKT sal dus wees om onderwysers effektief op te lei in die gebruik van IKT, sodat onderwysers op hul beurt leerders sal kan begelei tydens onderrigleer.

Benewens uitdagings soos 'n tekort aan fondse, fasiliteite en 'n gebrek aan opgeleide onderwysers wat vaardig is ten opsigte van die integrering van IKT, word die situasie in Suid-Afrikaanse skole verder gekompliseer deur die sogenaamde kuberkloof ('digital divide'), wat veroorsaak dat inligting vrylik bekombaar is vir mense in ontwikkelde lande terwyl mense in ontwikkelende lande (soos Suid-Afrika) heeltemal agtergelaat word (Steyn & Dreyer, 2005:1). Die gebrek aan 'n infrastruktuur vir IKT in Suid-Afrika veroor-

saak dat die gaping tussen Suid-Afrikaanse individue en individue in ontwikkelde lande, al groter word (DvO, 2004:9). Mnr. Mbeki, President van Suid-Afrika, het IKT as 'n krities belangrike instrument bestempel om Suid-Afrikaners te bemagtig om hierdie gaping te oorbrug deur ontwikkelingsvraagstukke aan te spreek en Suid-Afrika se globale vermoë om te kompeteer, te verhoog (DvO, 2004:10).

'n Moontlike oplossing op die vraag na voldoende IKT-ondersteuning in ontwikkelende lande, is om bekostigbare IKT-variante byvoorbeeld televisiestelle, monitors en video-opnemers, wat ewe effektief is as duurder variante, byvoorbeeld rekenaars te implementeer. Die infasering van IKT en multimedia-LOSM moet op 'n innoverende en koste-effektiewe wyse gedoen word, (Butcher, 2001:19) omdat daar juis in ontwikkelende lande, soos Suid-Afrika, dikwels 'n gebrek aan voldoende fondse is om aan te wend vir die verbetering van onderwys.

Die volgende struikelblokke sal aangespreek moet word sodat IKT en multimedia-LOSM *effektief geïntegreer kan word tydens grondslagfase- onderrigleer:*

4.2.2 Struikelblokke vir die integrering van IKT in die grondslagfase

4.2.2.1 Befondsing en infrastruktuur

Faktore soos onvoldoende fondse en 'n gebrek aan programme van hoë kwaliteit, word as van die grootste struikelblokke vir die suksesvolle integrering van IKT gesien (Kankaanranta, 2003). Hoewel daar baie multimediaprogramme vir jong kinders in die handel beskikbaar is (veral rekenaarprogramme, byvoorbeeld "Big Boet"), is hierdie programme dikwels baie duur en meestal meer gemik op individuele onderrig. Die gebruik daarvan word verder beperk deur die feit dat 'n klaskamer met rekenaars toegerus moet wees indien leerders hierdie programme as LOSM gebruik.

Benewens die feit dat beskikbare multimediaprogramme duur is, is Suid-Afrikaanse skole en klaskamers se infrastruktuur nie van so 'n aard dat klasse met rekenaars toegerus is en rekenaars en rekenaarsagteware veilig geberg kan word nie. Lundall en Howell (2000:5) beskou die volgende aspekte rakende die infrastruktuur by skole as sleutelfaktore vir 'n gebrek aan die integrering van IKT in Suid-Afrikaanse skole:

- gebrek aan elektrisiteit;

- gebrek aan befondsing;
- onvoldoende geboue en spasie, en
- swak sekuriteit van geboue.

4.2.2.2 Kognitiewe denkvlak van die grondslagfaseleerder

'n Algemene bekommernis en beswaar by opvoedkundiges is dat leerders die vlak van konkreet- operasionele denke moet bereik voordat hulle gereed is om met rekenaars en ander IKT-variante te werk (Clements, 2002:160). Die leerder in die grondslagfase (graad R - graad 3) ressorteer onder die ouderdomsgroep vyf tot nege jaar en is dus volgens Piaget se kognitiewe konstruktivistiese teorie in die pre-operasionele en konkreet-operasionele fase van kognitiewe ontwikkeling (Schunk, 2000:235; Slavin, 2000; Woolfolk, 1998:30). Die pre-operasionele fase word gekenmerk deur vinnige taalvordering. Leerders in hierdie fase ontwikkel die vermoë om voorwerpe simbolies voor te stel en handelinge logies te deurdink. Hulle ervaar nog probleme om tussen fantasie en werklikheid te onderskei, kan nie op meer as een aspek fokus nie en hul denke is onomkeerbaar, egosentries en selfgesentreerd. Tydens die konkreet-operasionele fase word denke minder egosentries, taal word sosiaal en omkeerbare denke ontwikkel tesame met klassifikasie en reeksbegrippe. Persepsie oorheers nie meer die denke nie en leerders maak op ervaring staat en nie net op die sienbare nie. Leerders ontwikkel ook die vermoë om konkrete probleme op logiese wyse op te los (Schunk, 2000:235; Slavin, 2000; Woolfolk, 1998:30).

Volgens Piaget se siening word leer veral in die pre-operasionele fase makliker gefasiliteer wanneer leermateriaal konkreet aangebied word sodat leerders dit kan hanteer en met hul sintuie kan ervaar. Die hantering van tellers tydens wiskunde-onderrig is 'n goeie voorbeeld van leer deur konkrete hulpmiddels en ervaring. Leer deur middel van IKT sal volgens hierdie siening nie effektief wees in die pre-operasionele fase nie. Clements (2002:160) weerlê hierdie redenasie. Volgens Clements (2002:160) het navorsing bewys dat leerders op die pre-operasionele vlak geskikte rekenaarprogramme kan gebruik. Die term "konkreet" verwys na aspekte wat betekenisvol en manipuleerbaar is, eerder as na fisiese eienskappe (Clements, 2002:161). 'n Rekenaarprogram kan dus kontroleerbare en buigbare leeraktiwiteite fasiliteer, deur leerders byvoorbeeld voorwerpe volgens ooreenstemmende eienskappe

te laat sorteer, op dieselfde wyse as wat genoemde aktiwiteit fisies in 'n klaskamer gedoen kan word, met konkrete voorwerpe.

Grondslagfaseleerders wat beide IKT en hanteerbare voorwerpe gebruik het tydens leer, het beter presteer ten opsigte van klassifisering, logiese denke en begrip as dié leerders wat net met konkrete en hanteerbare voorwerpe geleer het (Olson in Clements, 2002:161). Die afleiding kan dus gemaak word dat IKT, in aanvulling tot gewone onderrigleer, leeruitsette behoort te verhoog. IKT kan nooit alleen gebruik word vir onderrigleer nie, maar moet gewone onderrigleer aanvul. Die rol van die onderwyser, as fasiliteerder van die leerproses, is veral in die grondslagfase belangrik wanneer multimedia-LOSM gebruik word, sodat verseker word dat leerders genoeg geleentheid vir konkrete onderrigleeraktiwiteite, in aanvulling met IKT kry.

Daar sal vervolgens aangetoon word watter belangrike rol die houdings en oortuiginge van die grondslagfase-onderwyser en leerder speel tydens integrering van IKT en multimedia-LOSM in onderrigleer.

4.2.2.3 Houdings en oortuiginge van die onderwyser

Castellani en Tsantis (2002:276) beweer dat die houdings en oortuiginge van onderwysers teenoor IKT ook 'n negatiewe invloed op die suksesvolle integrering van IKT en multimedia-LOSM in die onderrigleersituasie kan uitoefen. Kankaanranta (2003) stem saam dat die houdings van onderwysers en leerders die grootste struikelblok vir die effektiewe integrering van IKT in onderrigleer is. Noukeurige waarneming deur die onderwyseres is noodsaaklik om die effektiewe fasilitering van multimedialeer te verseker. Houdings van onderwysers ten opsigte van IKT soos emosionele reaksies, belangstelling, siening van die leerder en persoonlike vaardighede, kan leer beïnvloed wanneer rekenaars as LOSM gebruik word (Antonietti & Giorgetti, 2004:270). Hierdie houdings behoort dus ook 'n rol te speel wanneer DBS-programme as vorm van multimedia-LOSM gefasiliteer word.

4.2.2.4 Houdings van die grondslagfaseleerder

Multimedialeer word gesien as 'n oplossing vir die oproep om weg te beweeg van tradisionele klassikale onderrig na nuwe en kreatiewe vorme van onderrigleer waardeur leerders se belangstelling in leer en leergierigheid gewek en behou kan word (Lugo & Herman, 2008). Verhoogde belangstelling kan leerders motiveer om meer aktief deel te

neem aan leer (Antonietti & Giorgetti, 2004:270). Persoonlike vaardighede soos selfvertroue, die vermoë om die apparaat effektief te gebruik, selfdoeltreffendheid, sowel as opgewondenheid oor en 'n bewustheid van die rol en moontlikhede wat multimedialeer kan speel om leer te ondersteun, kan leeruitsette positief beïnvloed (Antonietti & Giorgetti, 2004:270).

Die onderwyser moet ook bedag wees op emosionele reaksies by leerders, byvoorbeeld vrees, frustrasie, spanning, senuweeagtigheid, stres, moegheid of verveling wat 'n aanduiding kan wees dat leerders geïntimideer, hulpeloos of geïsoleerd voel deur die integrering van multimedia-LOSM. Daarteenoor, kan positiewe reaksies 'n aanduiding aan die onderwyser wees dat multimedialeer as genotvol, vermaaklik en stimulerend ervaar word (Antonietti & Giorgetti, 2004:270). Leerders behoort fyn waargeneem en gemonitor te word ten opsigte van positiewe en negatiewe houdings en reaksies, aangesien dit 'n groot invloed kan uitoefen op die mate van sukses wat 'n individuele leerder met multimedia-LOSM sal behaal.

4.2.3 IKT, multimedia-LOSM en uitkomsgebaseerde onderrig

Aangesien 'n uitkomsgebaseerde benadering tot onderrigleer (UGO) vir Suid-Afrikaanse skole voorgeskryf word (DvO, 2002a:10,11) sal daar ondersoek ingestel moet word na die wyse waarop IKT uitkomsgebaseerde onderrig kan ondersteun en ooreenstem met die sleutelbeginsels van UGO.

Die klemverskuiwing van die tradisionele "aims-and-objectives"-benadering na 'n uitkomsgebaseerde benadering is in beleidsdokumente as 'n voorvereiste beskryf om die visie vir Suid-Afrika se onderrigsisteem te verwesenlik (DvO, 1997:1). Deur middel van uitkomsgebaseerde onderwys moes die nuwe visie vir onderwys en die paradigmaskuif ten opsigte van onderrigleer vir onderwys in Suid-Afrika verwesenlik word. Die visie van die beleidmakers was dié van 'n vooruitstrewende en internasionaal mededingende land met geletterde, kreatiewe en kritiese burgers wat produktiewe, vervulde lewens lei (DvO, 2002a:4).

Uitkomsgebaseerde onderwys beklemtoon die belangrikheid van die leerproses en die bereiking van leeruitkomste (DvO, 1997:18; DvO, 2002a:11). Tydens multimedialeer word die leerproses ewe belangrik as die inhoud geag; die leerproses word gerig deur die uitkoms wat leerders aan die einde van die leerervaring moet kan demonstreer. Die UGO-benadering tot onderrigleer plaas die klem op leerdergesentreerde onderrig

(DVO:1997:30) wat gefundeer is op sosiaal-konstruktivistiese beginsels (Claassen,1998:34; Milrad, 2002; Schiller & Tillet, 2004:401). Uitkomsgebaseerde onderrig behoort aan leerders op skool 'n ondersteunende en stimulerende omgewing, voldoende leertyd, asook addisionele leerervarings, waar elke leerder teen sy eie tempo vorder, te bied. IKT en multimedia-LOSM kan bydra om 'n leerdergesentreerde, stimulerende leeromgewing met addisionele leerervarings, te laat realiseer (Schiller & Tillet, 2004:401; Watts & Lloyd, 2003:50).

Die integrering van UGO noodsaak onderwysers om onderrigstrategieë en- metodes te gebruik wat leerders aktief by die onderrigsituasie sal betrek (DvO, 1997:18; DvO, 2002a:11). Multimedialeer stem in 'n groot mate ooreen met uitkomsgebaseerde beginsels. Leerders is ook volgens uitkomsgebaseerde beginsels aktief betrokke deur singewing aan die leerinhoud. Die rol van die onderwyser tydens multimedialeer is dié van fasiliteerder of gids, net soos tydens uitkomsgebaseerde onderwys (vgl. par. 2.2.3.2.).

Piaget se eksperimente met jong leerders het bewys dat jong leerders, soos dié in die grondslagfase, kennis kan verwerf sonder om deur 'n onderwyser onderrig te word (Druin & Solomon, 1996:16). Volgens die sosiaal konstruktivistiese siening is jong kinders goeie leerders en is die rol van die onderwyser om te bou op wat jong leerders reeds weet. Leerders se eie leerstrategieë behoort dus gebruik te word om hulle te help om meer strategieë te ontwikkel en sodoende in staat gestel te word om selfstandig kennis te bekom. IKT en multimedia-LOSM word gesien as 'n ideale bron om leerders in staat te stel om self kennis te konstrueer tydens aktiwiteite soos probleemoplossing (Schiller & Tillett, 2004:402).

In die onderwysersgids vir die ontwikkeling van leerprogramme (DvO, 2003b:38) word verwys na elektroniese hulpmiddels waaronder videobande, oudiobande, multimedia-pakette, rekenaarsagteware, ensovoorts wat onderwysers as LOSM behoort te oorweeg. Daar word verder beklemtoon dat 'n verskeidenheid LOSM gebruik behoort te word wat leerders toelaat om vanaf die konkrete na die abstrakte vlak van denke te ontwikkel (DvO, 2003:39). Die onderwyser behoort self te weet hoe multimedia-LOSM gebruik behoort te word tydens onderrig, ten einde leerders te help om multimedia-LOSM tydens leeraktiwiteite toe te pas (Kennewell, 2004:7).

Onderwysers moet ook bewus gemaak word van die voordele wat IKT en multimedia-LOSM vir effektiewe leer inhou sodat positiewe houdings ten opsigte van IKT gevestig

sal word. Vervolgens sal die voordele wat IKT en multimedia-LOSM vir die onderwyser, sowel as die leerder inhou, bespreek word.

4.2.4 Voordele van IKT en multimedia-LOSM

Die gebruik en benutting van IKT en multimedia-LOSM kan dien as katalisator om effektiewe transformasie van die onderrigpraktyk en die opbou van hoë kwaliteit onderrig, te fasiliteer (Butcher, 2001:19). Literatuur beklemtoon die voordele wat IKT en multimedia-LOSM vir die onderwyser sowel as die leerder inhou (Butcher, 2001:8,18,19; Besio & Salminen, 2004:115; DvO, 2004:14; DvO, 2003b:14; 'The learning discovery centre team', 2006:73; Wartella *et al.*, 2000:15; Becta, 2003; Kim, 2002; Waters, 2002:1; Steyn & Dreyer, 2005:5).

4.2.4.1 Voordele vir die onderwyser

IKT en multimedia-LOSM behoort voorts:

- aan onderwysers die geleentheid te gee om hul eie onderrigpraktyke te vernuwe, aan te vul en aan te pas;
- 'n verskeidenheid moontlikhede en voorstelle te bied, wat onderwysers vernuwend en skeppend sal laat dink;
- onderwysers in staat te stel om hoë kwaliteit LOSM voor te berei, wat klassikaal sowel as individueel gebruik kan word om onderrigleer te optimaliseer;
- dit vir onderwysers moontlik te maak om leerders se aandag op sleutelkonsepte te fokus;
- die bereiking van leeruitkomste te meet en te evalueer sodat realistiese uitkomste vir toekomstige leeraktiwiteite gestel kan word;
- onderwysers in staat te stel om individuele leerders se vordering ten opsigte van leertake maklik te monitor;
- onderwysers te help om leertake te struktureer en die leerproses te bestuur;
- ondersteuning van leerders deur onderwysers ("scaffolding"), wat krities belangrik is vir leer by jong leerders, te fasiliteer;
- aan onderwysers toegang tot 'n groot verskeidenheid relevante en resente inligting, wat in die klaskamer gebruik kan word, te bied;

- onderwysers die geleentheid te gee om 'n wye verskeidenheid onderrigmetodes met die tradisionele onderrigmetodes te kombineer, en

  die rol van die onderwyser te transformeer na dié van bestuurder of fasiliteerder van die leerproses .

Die effektiewe integrering van die DBS as multimedia-LOSM in onderrigleer kan 'n antwoord wees op die vraag na meer effektiewe onderrigleer in ontwikkelende lande, wat op 'n koste-effektiewe wyse gefasiliteer word. DVD-programme, wat in onderrigleer geïntegreer word, word deur verskeie outeurs beskou as 'n vorm van LOSM wat groot belofte inhou vir die fasilitering van meer effektiewe onderrigleer in die toekoms (Waters, 2002:1; Kim, 2002; Steyn & Dreyer, 2005:5).

Ontwikkelinge op die gebied van multimedia-LOSM het grootliks daartoe bygedra om die mite dat die onderwyser die bron van alle kennis behoort te wees, uit die weg te ruim. Effektiewe integrering van IKT en multimedia-LOSM noodsaak 'n paradigmaskuif weg van tradisionele onderrigleer (Selwyn *et al.*, 2001:255; Maor & Taylor, 1995:133) na leerdergesentreerde onderrigleer, waarin die rol van die onderwyser dié van fasiliteerder en bestuurder van die onderrigleergebeure is. Alternatiewe databronne soos video-insetsels, dialoog, animasie, woord en teks, kan op multimedia-LOSM ingesluit word, ten einde onderrigleer te verryk en leeruitsette te verhoog. Multimedia-LOSM kan op hierdie wyse bydra om die regering se visie van die onderwyser as fasiliteerder van leer (DvO, 2002a:9) moontlik te maak en die transformasie van die onderwyser se rol na fasiliteerder van die leerproses te bewerkstellig (Butcher, 2001:18).

4.2.4.2 Voordele vir leerders

Verskeie outeurs is dit eens dat multimedia-LOSM voordele vir die onderwyser, sowel as die leerder inhou (Butcher, 2001:8,18,19; Besio & Salminen, 2004:115; DvO, 2004:14; DvO, 2003b:14; 'The learning discovery centre team', 2006:73; Wartella *et al.*, 2000:15; Becta, 2003; Kim, 2002).

Volgens hierdie outeurs sluit die integrering van IKT en multimedia-LOSM voordele vir die leerder in en beskik dit vervolgens oor die potensiaal om:

- kreatiwiteit, kommunikasie, samewerking en aktiewe betrokkenheid by leerders te bevorder;
- leerders in staat te stel om op betekenisvolle wyse met inligting in interaksie te tree en in die proses hoë-ordedenkvaardighede soos begrip, redenering, probleemoplossing en kreatiwiteit te ontwikkel;
- leerders se belangstelling te prikkel en produktiwiteit en motivering te verhoog, omdat leerders leerervarings as vermaaklik, stimulerend en uitdagend beleef;
- leerders voor te berei vir die kennisgemeenskap;
- leerders in staat te stel om kennis wat verwerf is, toe te pas op alledaagse situasies in die werklike lewe, omdat leerinhoud gebaseer is op leerders se leefwêreld, ervaring en belangstellingsveld;
- leerders in staat te stel om hul eie leeraktiwiteite te bestuur;
- aan leerders makliker toegang tot inligting te gee, deur navraag en navorsing;
- te voldoen aan leerders se behoefte aan onderrigmetodes wat aanpas by hul aktiewe lewens en hul belangstelling stimuleer in 'n toenemend afleibare gemeenskap;
- leerders met leerprobleme, agterstande of spesiale probleme te ondersteun, deur geleentheid te kry om te eksperimenteer met verskillende leergeleenthede en op hierdie wyse te voldoen aan een van die sleutelbeginsels van die regering se beleid vir Vroeë Kinderontwikkeling, naamlik insluiting van leerders met leerprobleme en spesiale onderwysbehoeftes (DvO, 1997:27);
- positiewe leerervaringe moontlik maak, wat lei tot groter selfvertroue en selfstandigheid;
- samewerking tussen leerders te bevorder en leerders te help om sosiale verhoudinge te ontwikkel wat nie andersins moontlik sou gewees het nie;
- die wisselende vlakke van leerders se vermoëns binne 'n enkele graad in ag te neem en voorsiening te maak vir differensiasie, sodat elke individuele leerder ondersteun kan word om sukses te behaal en sy/haar volle potensiaal te ontwikkel;
- toepaslik te wees vir leerders se ouderdom, belangstelling en uiteenlopende behoeftes;

- gebruikersvriendelik te wees;
- aktiewe deelname en genotvolle leer en onderrig te stimuleer, en
- leerders in staat te stel om selfstandig te werk en aktief betrokke te wees, terwyl onderwysers aanmoedig, bevraagteken, voorsê en demonstreer.

Navorsing beklemtoon ook die voordele wat IKT en multimedia-LOSM spesifiek vir jong leerders soos dié in die grondslagfase inhou (Clements, 2002:162-166; Hawthorne, 2002:289; James, 1999:56, 62; Besio & Salminen, 2004:116; Kankaanranta, 2003). Volgens hierdie navorsers kan die integrering van IKT en multimedia-LOSM tydens onderrig van jong leerders soos volg bydra om:

- wiskundige prosesse, diep konseptuele denke en metakognisie effektief te fasiliteer;
- dril- en praktiese oefeninge ten opsigte van wiskundige vaardighede soos getalbegrip, sortering, tel en probleemoplossing, te bevorder;
- kennis wat deur middel van IKT en multimedia-LOSM gefasiliteer is (byvoorbeeld wiskunde), maklik oor te dra na ander leerareas (soos lees van kaarte);
- jong leerders aan te moedig om keuses uit te oefen, besluite te neem, strategieë te verander en krities te dink;
- onmiddellike terugvoer te gee aan leerders, wat hulle self kan interpreteer;
- jong leerders in staat te stel om koöperatief te werk met minimale instruksie en toesig, na die aanvanklike bekendstelling aan multimedia-LOSM en IKT;
- aan jong leerders kennis van hulself as leerders te gee en in die proses te vorder tot outonome leerders;
- aan leerders 'n groot mate van vryheid te gee deur die interaktiewe aard wat multimediateks bied, en
- op 'n vroeë ouderdom reeds sekere vaardighede ten opsigte van IKT en multimedia-LOSM by leerders te fasiliteer, wat weer 'n positiewe invloed op hul selfbeeld en selfvertroue het.

Die leefwêreld van jong kinders het drasties verander gedurende die laaste dekades. Jong kinders word groot met IKT as noodsaaklike en natuurlike deel van hul daaglikse lewens (Kankaaranta, 2003). Leerders moet reeds in die grondslagfase voorberei word om aktiewe en selfgereguleerde leerders en deelnemers aan die plaaslike gemeenskap en inligtingsgemeenskap te word.

Vanuit 'n konstruktivistiese oogpunt vereis leer selfregulering en die bou van konseptuele strukture deur middel van refleksie en abstraksie (Von Glaserfeld, 1995:14). Die konstruksie van kennis in plaas van die blote reprodusering daarvan, word ook tydens multimedialeer beklemtoon (vgl. par. 2.2.3.2.). Die bestaande vlak van kennis van die leerders word oorweeg tydens die konstruksie van kennis (Prawat, 1996:215-220) en probleemoplossing, hoë-ordedenke en diep leer word aangemoedig. Tydens multimedialeer word leerinhoud deur middel van veelvoudige aanbiedingformaat (visueel en ouditief) aangebied. Op hierdie wyse help multimedia-leer om begrip te bou, diversiteit in leerders se leer- en denkbenaderings in ag te neem tydens onderrigleer en leerervaringe te verryk (Kafai *et al.*, 1998:178).

Multimedia-aanbiedings is vir die meeste leerders baie meer vermaaklik ("entertaining") as om na 'n onderwyser se aanbieding of lesing te luister of 'n boek te lees (Munro & Rice-Munro, 2004:30,31). Spel vorm 'n integrale deel van die wyse waarop kinders leer. Spel en die gepaardgaande genot is die basis of grondslag waarop groter beheersing van die wêreld gevestig word en het dus 'n baie belangrike invloed op die leerproses van 'n kind (Druin & Solomon,1996:66). Kinders leer en groei op sosiale, intellektuele en selfs fisiese wyse deur spel (Wartella *et al.*, 2000:9). Die spelelement wat met multimedia-LOSM deur middel van aspekte soos animasie en interaktiewe karakters gefasiliteer word, kan dus 'n groot invloed op die sukses van die DBS-program uitoefen.

Multimedia-LOSM kan 'n bydrae lewer om alle leerders en spesifiek ook dié leerders met aandagafleibaarheid te help, omdat leerders se belangstelling deur middel van multimedia-LOSM gewek word en verhoogde belangstelling en motivering ten opsigte van leertake gefasiliteer word (Antonietti & Giorgetti, 2004:270). Aangesien lewenswerklike en resente leermateriaal deur middel van multimedia-LOSM gefasiliteer kan word, is leerders meer geïnteresseerd en gemotiveerd om te leer (Antonietti & Giorgetti, 2004:269). Integrasie van multimediaprogramme met ander leerervarings,

verryk leer en het tot gevolg dat leerders verbande sien en leerervarings nie as geïsoleerde afdelings beleef nie (Kafai *et al.*, 1998:178).

Leerders bestuur hul eie leeraktiwiteite tydens die integrering van DVD-programme omdat hulle self besluit watter aktiwiteite hulle gaan doen en hoeveel tyd aan die gekose aktiwiteit bestee gaan word. Persoonlike outonomie en leerderkontrole word bevorder omdat leerders in 'n groot mate hul eie leer bestuur met DVD-programme. Die ondersoek van foute word aangemoedig wanneer leerders hul eie antwoorde assesseer en die korrekte antwoorde vergelyk met hul eie antwoorde. Metakognitiewe vaardighede word op hierdie wyse ontwikkel, omdat leerders aangemoedig word om oor hul eie leer na te dink en te besin. Dit is dus duidelik dat DVD's baie voordele vir onderrigleer inhou en as 'n geskikte vorm van LOSM beskou kan word.

Ten einde multimedia-LOSM te ontwikkel wat onderrig en leer sal ondersteun en verryk, is dit nodig dat daar na belangrike ontwerpbeginsels gekyk word.

4.3 Die ontwerp van multimedia-LOSM

4.3.1 'n Definisie van multimedialeer

Multimedialeer kan gedefinieer word as "dual-code" of "dual-channel learning" en berus op die aanname dat leerders meer effektief leer as leerinhoud in beide woorde en beelde aangebied word (Sorden, 2005:271). Volgens Mayer (2003:125) behels multimedialeer die aanbieding van leerinhoud deur beide woorde (geskrewe of gesproke) en visuele voorstellings (statiese grafika, illustrasies, kaarte, ensovoorts. Animasie en virtuele simulasies is voorbeelde van die gesofistikeerde vorme van multimedia wat hedendaags geïmplementeer word (Antonietti & Giorgetti, 2004:268). Tydens multimedialeer kan woorde gedruk wees (soos in die geval met 'n rekenaar- of DVD-skerm) of gesproke (byvoorbeeld vertelling). Multimedia-visuele voorstellings kan staties wees (byvoorbeeld visuele voorstellings, foto's of kaarte of dinamies wees (byvoorbeeld animasie, video of interaktiewe illustrasies).

Twee benaderings tot multimedia-ontwerp wat gevolg kan word, sal vervolgens beskryf word.

4.3.2 Benaderings tot multimedia-ontwerp

Twee benaderings ten opsigte van multimedia-ontwerp word onderskei, naamlik die tegnologiegesentreerde en leerdergesentreerde benadering (Mayer, 2001:8-12). Die benaderings kan soos volg uiteengesit word:

4.3.2.1 Tegnologiegesentreerde benadering

Die tegnologiegesentreerde benadering fokus op die funksionele vermoë van multimedia en die vraag hoe hierdie vermoë gebruik kan word in die ontwerp van multimedia-aanbiedings. Die fokus is dus op tegnologie en word veronderstel dat die leerder by die tegnologie moet aanpas. Hierdie benadering bots natuurlik met die leerdergesentreerde benadering van UGO onderwys (DvO, 1997:3). Tydens die tegnologiegesentreerde benadering word IKT (byvoorbeeld die DBS) deur middel van direkte kennisoordrag in beheer van die leerder se leeraktiwiteite geplaas (Mayer, 2001:8). Wanneer IKT in beheer is van leeraktiwiteite kan leerders selfstandig sekere kennis en vaardighede verwerf en leerders kan selfstandig en outonoom werk met onmiddellike terugvoer (Kennewell, 2004:51) wat nie moontlik sou gewees het sonder IKT nie.

4.3.2.2 Leerdergesentreerde benadering

Die leerdergesentreerde benadering sluit beter aan by UGO-beginsels (DvO, 1997:3) as die tegnologiegesentreerde benadering en fokus op begrip en insig in die wyse waarop die verstand werk. Multimedia word as leer- en onderrigsteunmateriaal gesien en daar word gefokus op wyses waarop multimedia aangepas kan word om leer te bevorder. Leerders is dus in beheer van multimedia en laasgenoemde word aangewend om leer te verryk. Mayer (2001:10) bestempel sodanige benadering tot multimedialeer as 'n leerdergesentreerde benadering. Wanneer multimedialeer volgens die leerder-gesentreerde benadering gefasiliteer word, kry die onderwyser en leerders gesamentlik geleentheid om die leerproses te bestuur (Kennewell, 2004:50-51). Volgens Ryan *et al.,* 2002:22) is die term 'brongebaseerde onderrigleer' die beste term om IKT[10] te beskryf. Die klem word geplaas op die leerproses en aspekte soos individualisering en leerdergesentreerdheid word bevorder (Ryan *el al.*, 2000:4).

[10] IKT verwys na inligtingstegnologie wat toegepas word om onderrigleer te ondersteun.

Volgens UGO-beginsels behoort die leerder 'n sentrale rol in die leerproses te speel in samewerking met die onderwyser wat as fasiliteerder optree (Prawat, 1996:215-220). Multimedialeer gee aan leerders geleentheid om aktief deel te neem in die leerproses en onderwysers kan 'n bydrae maak deur 'n kombinasie van assessering, koöperatiewe onderrigleermetodes soos dinkskrums en tradisionele onderrigmetodes. Multimedia is dus slegs 'n middel tot 'n doel, naamlik om meer effektiewe leer te bewerkstellig.

Leerders kan IKT onafhanklik van die onderwyser gebruik om kennis en vaardighede te ontwikkel. Multimediaprogramme kan deur middel van teks, klank, animasie of video-vaardighede demonstreer, verduidelikings gee, vrae aan leerders stel, leerderresponse kontroleer en leer remedieer (Underwood & Brown, 1997:26-41).

Beginsels wat geïmplementeer behoort te word tydens multimedia-ontwerp, sal vervolgens uiteengesit word:

4.3.3 Beginsels vir multimedia-ontwerp

Verskeie navorsingsgebaseerde beginsels waarop multimedialeer berus, kan onderskei word en as riglyne vir die praktyk gesien word. Hierdie beginsels kan soos volg uiteengesit word (Mayer, 2001:184; Mayer, 2003:125; Mayer en Moreno, 2003:131-134; Sorden, 2005:272-274; Moreno & Mayer, 2000):

4.3.3.1 Multimediabeginsel (verbale en visuele multi-voorstelling)

Leerders leer beter deur woorde en visuele voorstellings (meervoudige voorstelling) as wanneer visuele voorstellings of woorde alleen gebruik word om leer te fasiliteer. Wanneer onderrigmedia uit gedrukte teks en illustrasies bestaan of 'n DVD-skerm met gesproke teks en animasie aangebied word, is daar 'n sterk multimedia-effek (Mayer, 2003:127,131; Mayer & Moreno, 2003:131). Leerders leer beter wanneer multimedia-leermateriaal gebruik word, omdat twee verskillende voorstellings hierdeur gefasiliteer word ('n verbale en visuele model). Volgens Mayer (2003:132) kan die multimedia-effek ook gelyktydig oor twee verskillende media-omgewings plaasvind, bv gedrukte teks en illustrasies op 'n bladsy sowel as geskrewe teks en animasie op 'n skerm (soos met 'n werkkaart en DVD-programme in die grondslagfase).

4.3.3.2 Kontiguïteitsbeginsel

Dieper leer word gefasiliteer en leerders verstaan verduidelikings beter wanneer korresponderende woorde en visuele voorstellings gelyktydig eerder as apart aangebied word. Die kontiguïteitsbeginsel kan op ruimtelike, sowel as temporale (tydelike) aspekte toegepas word.

- **Ruimtelike kontiguïteitsbeginsel**

  Leer word beter gefasiliteer wanneer korresponderende woorde (teks) en visuele voorstellings fisies geïntegreerd (naby aan mekaar) eerder as geskei, aangebied word (Mayer, 2003:133). Leerders wat 'n teks moes lees om die werking van 'n pomp te verstaan, het byvoorbeeld beter leeruitsette gelewer wanner die teks en visuele materiaal saam aangebied is, eerder as afsonderlik. Wanneer korresponderende woorde en prente naby aan mekaar verskyn, is dit makliker vir leerders om beide woorde en prente gelyktydig in die werkende geheue te hou (Mayer, 2003:134). Tydens die ontwerp van multimedia-LOSM sal leerders dus beter leer wanneer korresponderende woorde (geskrewe of gesproke) naby aan die visuele voorstelling aangebied word.

- **Tydelike/temporale kontiguïteitsbeginsel**

  Leerders leer beter as korresponderende woorde (teks) en visuele voorstellings gelyktydig eerder as afsonderlik aangebied word. Wanneer verbale en visuele materiaal temporaal gesinchroniseerd aangebied word, het dit beter leeruitsette tot gevolg as wanneer dit op afsonderlike tye aangebied word.

4.3.3.3 Koherensiebeginsel (samehang)

Volgens hierdie beginsel behoort min irrelevante woorde of prente tydens multimedia-leer gebruik te word, omdat leerders beter leer deur 'n kort, duidelike opsomming wat die belangrike aspekte uitlig, as 'n langer weergawe (Sorden, 2005:273). Dieper leer word gefasiliteer wanneer interessante, maar irrelevante aanloklike materiaal ('seductive details') uitgesluit word (Mayer & Moreno, 2003:132-133). Die implikasie hiervan is dat onderwysers moet waak daarteen om interessante, maar irrelevante materiaal in te sluit, aangesien dit begrip kan belemmer (Mayer, 2003:134). Wanneer die leeruitkoms in die grondslagfase byvoorbeeld die bekendstelling en verduideliking

van wol en wolprodukte is, moet daar nie irrelevante leermateriaal en onnodige detail ingesluit word byvoorbeeld ander diere en hul produkte nie.

4.3.3.4 Modaliteitsbeginsel

Woorde behoort as ouditiewe vertelling eerder as visuele teks aangebied te word (Sorden, 2005:273). Hierdie beginsels is nie van toepassing indien die grondslagfase-onderwyser se uitkoms juis die bevordering van leesvaardighede soos woordherkenning is nie, omdat inoefening van woordherkenning juis vereis dat die ouditiewe (lees van die woord), sowel as visuele teks (sien van die woord) gelyktydig aangebied word ten einde woordherkenning te fasiliteer. Wanneer multimedia-LOSM gebruik word om wiskundige vaardighede te fasiliteer, is die modaliteitsbeginsel wel geldig en is verduidelikings ouditief gedoen, terwyl die ouditiewe verduideliking visueel aangevul en deur middel van prente en simbole voorgestel is.

4.3.3.5 Oorbodigheidsbeginsel

Leerders leer beter deur middel van animasie-en-vertelling as animasie-vertelling- en teks-op-die-skerm wat gelyktydig aangebied word. Animasie en vertelling behoort dus nie geskrewe woorde/teks in te sluit nie (Mayer & Moreno, 2003:48; Sorden, 2005:268). Die leeruitkoms sal derhalwe bepaal watter materiaal ingesluit word en op watter wyse dit aangebied word. Indien die uitkoms in 'n grondslagfaseklas byvoorbeeld is om melkprodukte en die verwerking daarvan te verduidelik, sal woordherkenning nie ingesluit word nie, maar onderrigleermateriaal sal bestaan uit visuele voorstellings (of video) en die gesproke woord.

4.3.3.6 Individualiseringsbeginsel

Ontwerperskenmerke is sterker vir leerders met lae kennis as dié met hoë kennis en leerders met hoë ruimtelike as leerders met lae ruimtelike vermoëns (Mayer, 2001:184). Hierdie multimediabeginsel maak voorsiening vir die insluiting van die UGO-beginsel van individualisering (DvO, 2003a:19). Multimedia-effek, kontiguïteit en aandagafleibaarheid hang af van individuele verskille by leerders. Leerders wat oor 'n groot mate van voorkennis beskik, sal in staat wees om hul eie kognitiewe voorstellings (beelde) te vorm terwyl hulle die teks lees of luister na 'n storie. Vir hierdie leerders is samehangende/gelyktydige visuele voorstellings dus nie nodig nie.

Wanneer leerders oor die nodige agtergrondkennis rakende 'n onderwerp beskik, is hulle in staat om nuwe inligting te vergelyk met bestaande kennis en leer kan sodoende gefasiliteer word (Wren, 2001:26). Individuele verskille ten opsigte van leerders se lewenservaring, sowel as ervaring van taal moet in ag geneem word wanneer leeraktiwiteite en LOSM beplan word (Vukelich *et al.*, 2002:xi). Onderwysers behoort dus toe te sien dat individuele verskille by leerders in ag geneem word en dat leerders wat nie oor die nodige voorkennis beskik nie, ondersteun word sodat alle leerders kan baat by die integrering van multimedia-LOSM.

Ook in wiskunde is aansluiting by die voorkennis en ervaring van leerders baie belangrik (vgl. par.3.5.2.4). Doeltreffende wiskunde-onderrig berus op 'n begrip van wat leerders weet (voorkennis) en wat hulle moet weet (uitkomste) sodat leergeleenthede gestruktureer kan word wat geskik is vir die behoeftes van bepaalde leerders en leer sal steun en versterk (DvO, 2003b:64).

Volgens Wegerif en Dawes (2004:101) is wiskunde die leerarea wat die grootste potensiaal het om in isolasie met lewenswerklike voorbeeld uit die praktyk aangebied te word. Hulle beklemtoon die rol wat IKT kan speel om wiskunde konkreet en lewenswerklik te fasiliteer. Die DBS kan op soortgelyke wyse gebruik word om lewenswerklike leerervarings in wiskunde te fasiliteer. Op hierdie wyse kan wiskunde-onderrig voldoen aan die doel van opvoeding, naamlik om leerders gereed te maak om doeltreffend in die gemeenskap te funksioneer, eerder as die inoefening van kennis en oordrag van vaardighede wat selde in betekenisvolle kontekste buite die skool gebruik sal word (Kilderry *et al.*, 2003).

4.3.3.7 Personifikasiebeginsel

Dieper leer word gefasiliteer wanneer 'n multimedia-aanbieding verpersoonlik word (Mayer, 2003:134; Sorden, 2005:273). Wanneer 'n persoonlike gesprekstyl gebruik word, vind dieper leer plaas as wanneer 'n formele styl gebruik word. Die personifikasie-effek geld vir mondelinge, sowel as geskrewe teks en kan moontlik daaraan toegeskryf word dat leerders harder probeer om die boodskap te verstaan indien dit persoonlik en informeel is. 'n Voorbeeld van hoe dit in die praktyk toegepas kan word, is om van "jou boeketas"(eerste persoon) eerder as "sy/haar boeketas"(tweede persoon) te praat. Sommige rekenaarprogramme maak gebruik van personifikasie deur die student se naam tydens terugvoer in te sluit (Kurz *et al.*, 2005).

4.3.3.8 Aandagafleibaarheidsbeginsel

Volgens hierdie beginsel behoort 'n multimediaboodskap (verduideliking van leerinhoud) eerder deur middel van vertelling (ouditief) as teks-op-die-skerm (visueel) aangebied te word. Woorde behoort dus eerder ouditief as visueel aangebied te word ten einde oorlading van die visuele verwerkingsisteem te voorkom wanneer teks en beeld gelyktydig verwerk moet word (Sorden, 2005:267; Mayer & Moreno, 2003:45). Deur die beginsel toe te pas, kan verhoed word dat leerders hul aandag in die visuele kort-termyngeheue moet verdeel tussen verskillende bronne met dieselfde boodskap (inligting). Die aandagafleibaarheidsbeginsel is ook op die ouditiewe verwerkingskanaal van toepassing. Om hierdie rede moet addisionele ouditiewe materiaal (byvoorbeeld agtergrondmusiek en ander klanke) uitgesluit word wanneer ouditiewe verduidelikings gegee word.

4.3.3.9 Voorafopleidingsbeginsel

Volgens hierdie beginsel vind beter oordrag plaas wanneer voorafopleiding 'n vertelling-met-animasie voorafgaan. Deur voorafopleiding kan verseker word dat leerders vooraf oor skemas beskik wat dit vir hulle maklik sal maak om leermateriaal te integreer in spesifieke komponente en groter skemas. Kognitiewe oorlading word dus voorkom deur leermateriaal in kleiner dele te verdeel ('chunking') sodat leerders in staat is om hierdie dele in te pas by meer komplekse skemas (Mayer & Moreno, 2003:47; Sorden, 2005:273). Die voorafopleidingsbeginsel kan in die praktyk toegepas word deur 'n tema, byvoorbeeld kleding, eers bekend te stel en die nodige voorafopleiding deur middel van gewone klassikale onderrig te gee, voordat leerders multimedia-LOSM gebruik om spesifieke aspekte verwant aan die tema te leer. Sodoende kan verseker word dat leerders leesstukke, stories en ander leeraktiwiteite as relevant en betekenisvol sal ervaar, omdat hulle oor die nodige voorkennis ten opsigte van die tema beskik.

4.3.3.10 Verduidelikingsbeginsel ('Signalling principle')

Deur middel van voorafgaande verduidelikings deur die onderwyser kan kognitiewe oorlading vermy word. Onderwysers kan leerders ondersteun en help om leermateriaal te selekteer en organiseer en sodoende kognitiewe oorlading in die werkende geheue verminder (Mayer & Moreno, 2003:48; Sorden, 2005:273). Hierdie strategie kan toege-

pas word wanneer dit nie moontlik is om versierings of addisionele detail uit die multimediaboodskap te verwyder nie. Verduidelikings kan voor en tydens ondersteuning met multimedia-LOSM deur die onderwysers gegee word, wat die belangrikheid van die onderwysers se bydrae beklemtoon. Die verduidelikingsbeginsel is tydens integrering van die DBS toegepas wanneer leerders hul eie antwoorde geassesseer het. Die DVD-skerm het "links" ingesluit wat terugvoer gee oor die respons/antwoord van die leerder en ook verdere verduidelikings ingesluit het. Leerders leer beter deur animasie en vertelling as deur animasie en teks-op-die-skerm op rekenaar- of DVD-skerms (Sorden, 2005:273).

4.3.3.11 Segmenteringsbeginsel ('Chunking')

'n Ander wyse om kognitiewe oorlading te verminder wanneer leerinhoud byvoorbeeld moeilik is of vinnig aangebied word, is om leerinhoud te verdeel in dele wat die leerder kan behartig. Leerders word in hierdie geval toegelaat om eers een gedeelte te organiseer en te integreer voordat daar na 'n volgende gedeelte aanbeweeg word (Mayer & Moreno, 2003:47). Die onderwyser behoort leerders dus deurentyd waar te neem sodat leerinhoud in klas- of individuele verband verduidelik word wanneer sekere aspekte te moeilik is of die pas van aanbieding op die LOSM te vinnig is. Dit is weereens duidelik hoe belangrik die bydrae van die onderwyser is tydens die fasilitering van multimedia-LOSM, ten einde te verseker dat al die leerders in die klas baat vind en leer, ongeag individuele verskille en vermoë.

4.3.3.12 Pasaangee ('Pacing principle')

Indien die pas/tempo van die aanbieding deur die leerder beheer word, eerder as deur die multimediaprogram, word leer beter gefasiliteer. Leerders het nie almal dieselfde hoeveelheid tyd nodig om kognitiewe prosesse soos seleksie, organisasie en integrasie van inkomende inligting te verwerk nie (Sorden, 2005:274). Indien die tempo waarteen inligting aangebied word, te vinnig is, sal sekere kognitiewe prosesse afgeskeep word. Daarom is dit ideaal dat elke leerder sy eie pas/tempo sal bepaal en handhaaf tydens multimedialeer.

Daar is op die DBS voorsiening gemaak vir die pasaangeebeginsel, want leerders het geleentheid gehad om self te besluit hoeveel kere hulle 'n leesstuk, liedjie of versie wou herhaal. Ook ten opsigte van wiskunde-onderrig, kon hulle soveel tyd as wat hulle

nodig gehad het, gebruik om probleme en bewerkings te voltooi. Wanneer hulle tevrede was met hul antwoord, kon hulle op die "antwoord-ikoon" klik en hul eie antwoord assesseer. Die insluiting van 'n keuselys ("menu") op die DVD-skerm het leerders in staat gestel om keuses uit te voer wat verband hou met verwante temas of addisionele inligting verskaf. Hierdie keuseslyste kon gebruik word vir aksies soos om na die volgende bladsy om te blaai, 'n video te speel of 'n keuse uit te oefen oor die leeraktiwiteit, of antwoorde op vrae na te sien (Alessi & Trollip, 2001:53). Op hierdie wyse kon leerders self die pas aangee tydens leer.

Tydens die ontwerp en samestelling van multimediaprogramme, is die relevante beginsels, soos uiteengesit hierbo, deurentyd geïmplementeer sodat leerders maksimaal voordeel kon trek uit die multimedia-LOSM en -leeraktiwiteite.

Vervolgens sal die voordele ten opsigte van DVD-programme as multimedia-LOSM toegelig word.

4.4 DVD-programme as multimedia-LOSM

Die ontwikkeling van digitale videotegnologie en die relatiewe groot storingskapasiteit van DVD-skywe was 'n groot mylpaal of 'stepping stone' in wat beskryf word as die sogenaamde 'goue eeu van multimedia' die afgelope 20 jaar (Kim, 2002; Steyn & Dreyer, 2005:5). Draagbare toestelle soos DVD-spelers en skootrekenaars is besig om een van die mees belowende vorme van IKT te word met die doel om onderrigleeraktiwiteite te ondersteun. Daarom is menige navorsers tans besig om die potensiaal van mobiele en draadlose toestelle om die onderrigleerproses te ondersteun en te verryk, te ondersoek (Milrad, 2002).

4.4.1 Voordele van DVD's

Waters (2002:1) en Crawford (1999:71-74) beklemtoon die volgende voordele van DVD's :

4.4.1.1 Voordele ten opsigte van tegniese aspekte

- DVD-spelers en herskryfbare DVD's is baie bekostigbaar in Suid-Afrika;
- dit is maklik om self programme op DVD te vervaardig;

- DVD's is 'n meer duursame oudiovisuele storingsmedium as videokassette;
- die storingskapasiteit is sewe keer groter as dié van 'n CD;
- die kwaliteit van videomateriaal op DVD is baie hoër as met VHS-video;
- DVD's kan vir meer as een leereenheid of tema gebruik word omdat nuwe leereenhede telkens op dieselfde herskryfbare DVD gekopieer kan word;
- DVD's het die vermoë om teks, klank (ouditiewe), sowel as foto's, animasie en video (visuele) te kombineer en dus multimedialeer te fasiliteer, en
- anders as video's het DVD's, met enkele uitsonderings na, dieselfde uitsette/ moontlikhede as rekenaars.

Volgens Best quest teaching systems (2006) hou DVD's voorts die volgende voordele in:

- DVD'S beskik ook oor multitalige kapasiteit en besit die vermoë om tot agt tale en 32 subtitels op 'n enkele disket te berg, en
- DVD's kan deur rekenaars sowel as televisiemonitors gespeel word wanneer dit aan 'n DVD-speler gekoppel word.

Die integrering van DVD's as LOSM kan in die grondslagfase as oplossing dien om struikelblokke wat ten opsigte van die integrering van IKT ervaar word, aan te spreek (vgl. par. 4.2.2), as gevolg van die volgende voordele wat DVD's inhou (Best quest teaching systems, 2006):

- gebrek aan elektrisiteit sal nie 'n probleem wees nie, omdat mobiele DVD-spelers met herlaaibare batterye kan werk;
- befondsing behoort ook nie 'n groot struikelblok te wees nie, omdat DVD's en mobiele DVD-spelers baie bekostigbaar is, en
- die derde struikelblok, naamlik gebrek aan spasie, word ook aangespreek omdat moderne DVD-spelers kompak en klein is.

4.4.1.2 Voordele ten opsigte van organisatoriese aspekte

- DVD's is dinamies en kan leer onafhanklik fasiliteer, sodat die onderwyser in staat is om tussen leerders rond te beweeg en hulle te ondersteun(Best quest teaching systems, 2006);
- DVD's kan beide groep- en individuele onderrig fasiliteer (Best quest teaching systems, 2006);
- leerders kan moeiteloos van een afdeling na 'n volgende beweeg deur die insluiting van keuse-items, waardeur hulle so lank as wat nodig is met 'n aktiwiteit besig kan wees;
- keuse-items stel die onderwyser ook in staat om vinnig sekere gedeeltes op die DVD te selekteer, of stil te staan by sekere gedeeltes, en
- die omgewing laat ruimte vir aansporing, voorbeelde en ondersteuning aan leerders (Ram, 1996:89) aangesien leerders selfstandig werk met die DVD-program en onderwyseres in staat is om rond te beweeg en hulp te verleen waar dit nodig is.

Vervolgens sal kriteria waaraan DVD-programme as LOSM moet voldoen, beskryf word.

4.4.2 Kriteria waaraan DVD's as LOSM moet voldoen

4.4.2.1 Tegniese en organisatoriese aspekte

Butcher (2001:9) stel sekere kriteria voor wanneer die verryking van die leeromgewing deur middel van IKT (in hierdie geval DVD's) oorweeg word, naamlik: toeganklikheid, koste, interaktiwiteit en gebruikersvriendelikheid, asook organisatoriese kwessies. Daar sal telkens aangetoon word hoe DVD's aan die eise van elk van hierdie genoemde kriteria voldoen:

- **Toeganklikheid**

  DVD-programme is toeganklik, buigbaar en eenvoudig genoeg dat grondslagfase-leerders dit maklik en selfstandig kan hanteer. Indien elke klas met twee of meer

DVD-spelers toegerus kan word, kan DVD-programme baie goed vir individuele, sowel as groepaktiwiteite gebruik word.

- **Koste**

  DVD's as LOSM is meer koste-effektief as ander intervensies soos vermindering van klasgrootte of portuurgroeponderrig (Clements, 2002:162).

  Draagbare DVD-spelers is goedkoper as die meeste IKT-hardeware, byvoorbeeld rekenaars. Indien dit nie moontlik is om 'n groot hoeveelheid DVD-spelers vir individuele of groepwerk aan te skaf nie, kan klasse alternatiewelik met een monitor en 'n DVD-speler toegerus word vir klassikale aktiwiteite. DVD's is ook goedkoop en herskryfbare DVD's kan gebruik word indien die onderwyser self programme wil saamstel wat aanpas by temas. Anders as die geval met rekenaars en rekenaarprogramme verander DVD-tegnologie nie vinnig nie en hoef DVD-spelers en DVD's nie deurentyd opgegradeer te word nie.

- **Interaktiwiteit en gebruikersvriendelikheid**

  'n Groot mate van interaksie kan gefasiliteer word wanneer DVD-programme as LOSM gebruik word. Die onderwyser kan byvoorbeeld met afstandbeheer die program beheer, inligting byvoeg of hulp verleen waar nodig (vgl. par. 2.2.3.5). DVD-skerms kan veelvuldige keuse-items vertoon en gee aan leerders groter vryheid om te kies. DVD-programme is so eenvoudig om te gebruik dat leerders selfstandig met die programme kan werk en keuses kan uitoefen ten opsigte van leeraktiwiteite en die hoeveelheid kere wat hulle 'n aktiwiteit wil herhaal.

- **Organisatoriese kwessies**

  Daar is sekere organisatoriese vereistes en struikelblokke wat uit die weg geruim moet word sodat DVD-programme effektief gebruik kan word. Die grootste probleem is waarskynlik die veilige berging van die apparaat in 'n lokaal wat toesluit. Nog 'n moontlike probleem vir die grondslagfase, kan die hantering van DVD's en DVD-spelers wees. In groot klasse kan dit 'n groot taak wees vir die onderwyser om te keer dat DVD-spelers val of DVD's gekrap word.

DVD-gebaseerde onderrig maak gebruik van onderrigleertegnieke wat aktief is, leerders se intellek stimuleer en aspekte soos verhoogde motivering gebruik om leer te fasiliteer, deur die integrering van DVD-programme (Kim, 2002). Vervolgens sal DVD-programme as LOSM beskryf word en faktore toegelig word wat in ag geneem behoort te word wanneer DVD-programme as LOSM in die grondslagfase geïntegreer word.

4.4.2.2 Die leeromgewing

Volgens die Departement van Onderwys behoort LOSM (in hierdie geval die DBS) die leeromgewing op die volgende wyses te verryk en te ondersteun (DvO, 2003b:37). Vervolgens behoort DVD's as LOSM:

- klaskamergebaseerde aktiwiteite te ondersteun en te verryk;
- aan individuele behoeftes van leerders te voldoen;
- leerdergesentreerde onderrigleer in die klaskamer te versterk;
- geleenthede vir uitbreiding ten opsigte van verryking sowel as remediëring te bied, en
- buigsaam/aanpasbaar en toepaslik te wees vir 'n verskeidenheid leerkontekste (bv platteland, stedelik en buitestedelike gebiede).

Die uitdaging lê daarin om LOSM op DVD te ontwikkel, waar leermateriaal deur middel van woorde en beelde aangebied word, sodat die ouditiewe en visuele kanale van leerders hierdeur betrek word (Sorden, 2005:271) om meer effektiewe leer te fasiliteer.

4.5 Gevolgtrekking

Die effektiewe ontwerp en integrering van multimedia-LOSM sal in 'n groot mate afhang van onderwysers se siening en houding ten opsigte van die voor- en nadele wat multimedialeer inhou. Dit is belangrik dat onderwysers multimedia-LOSM sal beskou as 'n hulpmiddel/instrument om leeruitkomste te bereik, deur middel van effektiewe onderrig- en leermetodes (Antonietti & Giorgetti, 2004:278). Multimedialeer gee aan onderwysers geleentheid om innoverend en nuut te dink oor hul eie onderrigpraktyke en beskik oor die potensiaal om onderwys te vernuwe, sodat dit aanpas by die moderne

eise van die wêreld. Daarbenewens dien multimedialeer ook as instrument om leerders voor te berei vir die lewe en vir aktiewe deelname aan die gemeenskap.

Die uitdaging vir grondslagfase-onderwys lê daarin om multimedia-LOSM op 'n koste-effektiewe wyse te integreer in onderrigleer, sodat leeruitsette verbeter sal word. Hierdeur kan daar terselfdertyd voldoen word aan die behoefte om leerders voor te berei om internasionaal kompeterend te word in die inligtingsera en sodoende die kuberkloof te oorbrug. Die relatief lae koste en veelsydigheid van DVD's as vorm van multimedia-KT, hou groot belofte in vir effektiewe integrering van multimedia-LOSM en die optimalisering van onderrigleer wat daarmee gepaard gaan.

In hoofstuk 4 is die uitdagings en struikelblokke wat met die integrering van IKT en multimedia-IKT in Suid-Afrikaanse skole ondervind word, bespreek. Daar is ook aangedui hoe IKT en multimedia-LOSM gebruik kan word om uitkomsgebaseerde onderrig te ondersteun. Die voordele van IKT en multimedia-LOSM vir die onderwyser, sowel as die leerder, is bespreek. Die ontwerp van multimedia-LOSM is beskryf en daar is aangedui wat die voordele van DVD-programme as multimedia-LOSM is, asook die kritieria waaraan hierdie vorm van LOSM behoort te voldoen ten einde onderrigleer te ondersteun. Multimedia-LOSM kan onderrigleer in die klaskamer op velerlei wyses aanvul en verryk wanneer animasie, klankinsetsels, video-insetsels, gesimuleerde situasies en interaktiwiteit in LOSM ingesluit word (Watts & Lloyd, 2001:38) (vgl. hfst. 7 vir uiteensetting van die wyse waarop animasie, klank- en video-insetsels toegepas is tydens die ontwikkeling van multimedia-LOSM deur middel van die DBS). Multimedia-LOSM kan dus bydra tot meer effektiewe onderrigleer. In hoofstuk 5 sal die metode van navorsing wat gevolg is, bespreek word.

HOOFSTUK 5: METODE VAN NAVORSING

5.1 Inleiding

In hierdie hoofstuk word 'n beskrywing gegee van die navorsingsmetode wat gebruik is om inligting te versamel ten einde die effek van die DBS as multimedia-LOSM op die lees-, spel- en wiskundige vaardighede van grondslagfaseleerders te bepaal. 'n Literatuurstudie is gedoen ten einde te bepaal hoe multimedia as LOSM gebruik kan word om die lees-, spel- en wiskundige vaardighede van die grondslagfaseleerders te bevorder. Die empiriese komponent van die studie gee 'n gedetailleerde uiteensetting van die navorsingsparadigma waarop die studie berus, die navorsingsontwerp, 'n beskrywing van die populasie en proefpersone, die meetinstrumente wat gebruik is om data te versamel, die data-insamelingsprosedure, sowel as 'n bespreking van die statistiese tegnieke wat gebruik is vir die data-analise. 'n Volledige uiteensetting van die intervensie word gegee en etiese aspekte word aangespreek.

5.2 Literatuurstudie

'n Uitgebreide literatuurstudie van nasionale en internasionale primêre- en sekondêre bronne is gedoen om die integrasie van multimedialeer in die grondslagfase te ondersoek. Daar is veral gefokus op die effek van multimedia-LOSM op lees-, spel- en wiskundige vaardighede van grondslagfaseleerders.

'n Uitgebreide inligtingsoektog is onderneem waarin RSAT (SA tydskrifartikels), sowel as EBSCOHost se Academic Search Premier en ERIC databasisse (internasionale tydskrifartikels) geraadpleeg is om hierdie onderwerp na te vors.

5.3 Empiriese ondersoek

5.3.1 Navorsingsparadigma

'n Positivistiese navorsingsparadigma vorm die basis/uitgangspunt van hierdie studie. Positivisme verwys na kwantitatiewe navorsing waarin daar gepoog word om vrae objektief te beantwoord ten opsigte van meetbare veranderlikes met die doel om 'n

verskynsel te verduidelik, te voorspel en te kontroleer (Leedy & Ormrod, 2001:101). Tydens positivistiese navorsing word feite afgelei en geverifieer deur direkte waarneming en meting van presiese kwantitatiewe data en hipoteses getoets deur noukeurige analise van navorsingsresultate (Kraus, 2005:758; Neuman, 2000:82).

Wanneer 'n positivistiese paradigma gebruik word tydens navorsing, is die onderwerp/voorwerp wat bestudeer word onafhanklik van die navorser; kennis word ontdek en geverifieer deur direkte waarneming of meting van die verskynsel (Kraus, 2005:759). Positivisme is dus objektiewe en waardevrye navorsing waarin die navorser neutraal bly en presiese kwantitatiewe tegnieke en metodes gebruik om data in te win (Neuman, 2000:87). Positivistiese navorsers gebruik eksperimente, vraelyste, asook statistiek en toets hipoteses deur toetsresultate sorgvuldig te analiseer (Neuman, 2000:82).

Kwantitatiewe navorsing is onderneem waarin veranderlikes gekontroleer en gestandaardiseerde prosedures en meetinstrumente gebruik is om data te versamel. Statistiese tegnieke is ook gebruik om ingesamelde data te analiseer en gevolgtrekkings te maak (Leedy & Ormrod, 2001:101). Tydens hierdie positivistiese navorsing is feite afgelei en gekontroleer deur direkte waarneming en meting van presiese kwantitatiewe data. Hipoteses is voorts getoets deur noukeurige analise van navorsingsresultate (Kraus, 2005:758; Neuman, 2000:82).

5.3.2 Navorsingsontwerp

In hierdie studie is 'n kwasi-eksperimentele voor- natoetskontrolegroep-ontwerp gebruik. Die eksperimentele- en kontrolegroepe is getoets voor die eksperimentele behandeling, sowel as na die tyd. Die kontrolegroep is geïsoleer van die invloed van die eksperimentele behandeling (Leedy & Ormrod, 2001:236) (vgl. tab. 5.1).

Tabel 5.1 Kwasi-eksperimentele voor- natoetskontrolegroep-ontwerp

Groep	Tyd		
Groep 1	Waarneming	Behandeling	Waarneming
Groep 2	Waarneming	_	Waarneming

Die leerders is oor 'n tydperk van ses maande onderskeidelik aan die tradisionele onderrigleerbenadering (kontrolegroep) en intervensie met behulp van die DBS as multimedia LOSM (eksperimentele groep) blootgestel, sodat die effek van die DBS getoets kon word. Kwasi-eksperimentele navorsing is gedoen omdat die proefpersone (n=131) reeds in 4 graad 2-klasse verdeel is. Hierdie navorsingsontwerp is gebruik om die minste ongerief vir die skool teweeg te bring in 'n situasie wat ooreenstem met werklike onderrigleer. Volgens Creswell en Plano (2005:298) word die proefpersone tydens kwasi-eksperimentele navorsing in 'n eksperimentele en kontrolegroep verdeel. Albei groepe word aan 'n voortoets blootgestel, maar slegs die eksperimentele groep word aan die intervensie blootgestel. 'n Natoets word op al die proefpersone gedoen, ten einde die verskille tussen die eksperimentele en kontrolegroep te bepaal.

5.3.3 Populasie en proefpersone

Die teikenpopulasie was graad 2-leerders by die grootste Afrikaanse skool in die Potchefstroomomgewing wat in Afrikaans as huistaal onderrig word. Die skool is op grond van 'n gerieflikheidsteekproef (die grootste beskikbare populasie by een skool) geselekteer om deel te neem aan die studie. Die totale populasie graad 2-leerders (n=131) en graad 2-onderwysers (n=4) by hierdie spesifieke laerskool is by die ondersoek betrek. Die proefpersone is op ewekansige wyse in twee eksperimentele en twee kontrolegroepe verdeel. Klas 1 (n=35) en klas 2 (n=32) het die eksperimentele groep gevorm (n= 67). Klas 3 (n=33) en klas 4 (n=31) het die kontrolegroep gevorm (n=64). Die aanvanklike studiepopulasie het dus uit 131 leerders bestaan (vgl. tab.5.2).

Tabel 5.2 Beskrywende statistiek van die aanvanklike studiepopulasie

Klasnommer	Getal proefpersone (n)
Eksperimentele groep	
Klas 1	35
Klas 2	32
Totaal	67
Kontrolegroep	
Klas 3	33
Klas 4	31
Totaal	64
Totale studiepopulasie	131 leerders

n = aantal proefpersone

Die samestelling van beide die eksperimentele en kontrolegroepe was heterogeen. Die eksperimentele groep (n=67) het 29 dogters en 38 seuns ingesluit. Die kontrolegroep (n=53) het 30 dogters en 29 seuns ingesluit. Die chronologiese ouderdom van die teikenpopulasie het met die aanvang van die studie in Julie 2006 gewissel van 7 jaar, 7 maande (jongste leerder) tot 9 jaar, 7 maande (oudste leerder). Daar was ook 'n swart en 'n bruin Afrikaanssprekende leerder in die teikenpopulasie.

Graad 2-leerders is gekies, omdat leerders wat ondergemiddeld is, op graad 1-vlak en leerders wat bogemiddeld is op graad 3-vlak getoets kon word met behulp van gestandaardiseerde toetse vir leesvaardigheid-, speling en wiskunde. Op hierdie wyse kon die vordering van alle leerders in die eksperimentele- en kontrolegroep bepaal word, ongeag hul vermoëns of vlak tydens voortoetse.

5.3.4 Meetinstrumente

Drie gestandaardiseerde meetinstrumente en een selfontwikkelde meetinstrument, naamlik 'n kriteriumverwante diagnostiese leestoets (vgl. byl. 1) is in hierdie studie gebruik. Gestandaardiseerde voor- en natoetse waarvoor daar betroubaarheids- en

geldigheidskoëffisiënte bestaan, is gebruik om lees- en spelvaardighede met behulp van die ESSI-gegradeerde leestoets en ESSI-gegradeerde speltoets (vgl. byl. 1) te bepaal (Esterhuyse, 1997:1-27). Die ESSI-toets kan ook kwalitatief ontleed word om 'n aanduiding te gee van moontlike leesprobleme, byvoorbeeld klankonderskeiding by individuele leerders (Esterhuyse, 1997:8). In hierdie studie is die ESSI-leestoets slegs gebruik om die sigwoordeskat van leerders te toets omdat die populasie 131 leerders ingesluit het. Wiskundige vaardighede van leerders is met behulp van die **VASSI**-gegradeerde toets (vgl. byl. 2) bepaal (Vassilou, 2003:1-44).

5.3.4.1 Kriteriumverwante diagnostiese leestoets

'n Kriteriumverwante diagnostiese leestoets is saamgestel en geëvalueer deur agt grondslagfase-onderwyseresse wat oor meer as 10 jaar onderwyservaring beskik. Dit is ook ontwikkel in ooreenstemming met literatuur oor die komponente van leesonderrig en die aspekte van lees wat geassesseer behoort te word. Die UK-gegradeerde leestoets is ook as riglyn gebruik ten einde 'n toets saam te stel wat relevante aspekte van lees meet. Die geldigheid van hierdie kriteriumverwante diagnostiese leestoets is bepaal deur gesigs- en inhoudsgeldigheid te bereken. Gesigsgeldigheid verwys na die mate waarin die items van die leestoets ooreenstem met die veranderlike (naamlik leesvaardigheid) wat dit veronderstel is om te meet wanneer die toets visueel gekontroleer word (Cotton, 1995:93). Inhoudsgeldigheid verwys na die mate waarin die inhoud van die leestoets ooreenstem met en verteenwoordigend is van die inhoud van die konsep wat dit veronderstel is om te meet (leesvaardigheid) (Zeller, 1997:824). Die kriteriumverwante diagnostiese leestoets is ontwikkel om leesvaardighede byvoorbeeld vlotheid te toets (vgl. byl.3). Die leestoets het bestaan uit 'n selfsaamgestelde leesstuk waarin al die klanke voorkom.

Vervolgens word die gestandaardiseerde meetinstrumente wat gebruik is in meer detail bespreek:

5.3.4.2 ESSI-gegradeerde lees- en speltoets

Aangesien die UK-lees en speltoetse reeds opgestel is voor die koms van televisie in Suid-Afrika en die kurrikulum sedertdien baie verander het, bestaan daar twyfel oor die betroubaarheid en geldigheid van dié toetse (Esterhuyse, 1997:1). Om hierdie probleem aan te spreek, is die ESSI-lees- en speltoetse ontwikkel en gestandaardiseer.

Die voordeel van die ESSI-gegradeerde toets is dat dit geskik is vir die nuwe generasie leerders, vinnig toegepas kan word, norms per kwartaal beskikbaar stel en ook diagnosties aangewend kan word (Esterhuyse, 1997:1). Die ESSI-gegradeerde toets stel 'n objektiewe, betroubare en geldige meetinstrument daar om lees- en spelvaardighede te meet en kan van graad 1 tot en met graad 7 geïmplementeer word. Vir die doel van hierdie studie is leerders op graad 1-, 2- en 3-vlak getoets vir lees en spelling, om voorsiening te maak dat leerders wat onder graad 2-vlak of bo graad 2-vlak sou presteer se vordering ook gemeet en gerapporteer kon word.

Die Kuder-Richardson 20-betroubaarheidskoëffisiënt is vir die verskillende lees- en speltoetse bereken. Hierdie koëffisiënte was hoër as 0.80, sodat aanvaar kan word dat die interne meting van die toetse konsekwent is (Esterhuyse, 1997:16). Die voorspellingsgeldigheid van die lees- en speltoetse is ondersoek en daar is bevind dat die toetse 'n hoë mate van voorspellingsgeldigheid toon (Esterhuyse, 1997:17).

5.3.4.3 VASSI-gegradeerde toets (Wiskunde)

Die gestandaardiseerde VASSI-wiskundetoets is ontwikkel om onderwysers en sielkundiges in staat te stel om leerders volgens Suid-Afrikaanse norme te toets ten einde 'n wiskundige probleem te identifiseer. Dis rasionaal van die Vassi-wiskundetoets is gebaseer daarop om graad 1- tot graad 3-leerders te identifiseer wat sukkel om wiskundige begrippe te verstaan sodat hierdie probleme betyds aangespreek kan word (Vassiliou, 2003:9). Die toets kan deur onderwysers gebruik word om probleme te identifiseer en betyds remediërende maatreëls in te stel. Die toets kan vir groepe en individue gebruik word en kan ook diagnosties ontleed word sodat spesifieke probleem-areas in wiskunde geïdentifiseer kan word. Die Kuder-Richardson-formule-20 is gebruik om die betroubaarheid en geldigheid van die wiskundetoets te bepaal. Die betroubaar-heidskoëffisiënt is 0.85 vir graad 1 en 0.83 vir graad 2 (Vassiliou, 2003:27). Hierdie betroubaarheidskoëffisiënte wat behaal is, het aangedui dat die Vassi-toets betroubaar is en resultate korrek en konsekwent meet (Vassiliou, 2003:28).

5.3.5 Data-insamelingsprosedure

Al die graad 2-leerders (n=131) is in Junie 2006 blootgestel aan die gestandaardiseerde lees-, spel- en wiskundetoets (vgl. byl. 1 & 2). Die toetse is in die eerste twee weke van die derde kwartaal afgelê, vanaf 17 Julie 2006 – 28 Julie 2006. Die toetse is in groepe

van 10 leerders afgelê in 'n lokaal wat die hoof by die laerskool beskikbaar gestel het. Die gestandaardiseerde spel- en wiskundetoetse is in klein groepies afgelê, maar die ESSI-leestoets en kriteriumverwante diagnostiese leestoets is individueel afgeneem. Die navorser self en 'n afgetrede grondslagfase-onderwyseres met 30 jaar ervaring, het die kriteriumverwante diagnostiese leestoetse afgeneem.

Die volgende prosedure is gevolg met die afneem van die onderskeie toetse:

- **ESSI-gegradeerde leestoets**

  Die doel van die ESSI-leestoets is om die sigwoordeskat (outomatiese herkenning van woorde) van 'n leerder te bepaal en daar word dus van 'n leerder verwag om een woord per sekonde te lees, sonder om van ontledingstegnieke (byvoorbeeld klank) gebruik te maak (Esterhuyse, 1997:4).

  Die woordelys is voor die leerder oopgemaak en met 'n bladsy toegehou sodat slegs een woord op 'n slag sigbaar is. Leerders moes die woorde een vir een lees terwyl hulle die los bladsy afskuif. Terwyl die leerder wat getoets word gelees het, het die toetsafnemer op die antwoordblad aangeteken of die woord reg of verkeerd gelees is (vgl. byl.1).

  Indien 'n leerder nie enige van die eerste drie woorde van die graad waarin hy/sy is, kon spel of lees nie, is die vorige graad se leeswoorde gebruik en die leerder se roupunt is dan met die spesifieke graad se normtabelle vergelyk (vgl. byl. 5). Nadat 'n toetsling die leestoets afgelê het, is die roupunt bereken deur een punt aan die korrekte response en nul aan die foutiewe response toe te ken. Al die korrekte antwoorde is opgetel om die leerder se roupunt ten opsigte van die leestoets te gee (Esterhuyse, 1997:5).

- **Kriteriumverwante diagnostiese leestoets**

  Leerders is ook individueel getoets deur middel van 'n selfsaamgestelde kriterium-verwante diagnostiese leestoets wat bestaan het uit 'n leesstuk met begripsvrae (vgl. byl. 3). Leesprobleme van elke individuele leerder is aangeteken op die selfontwikkelde diagnostiese leesevalueringsvorm (vgl. byl.4).

- **ESSI-gegradeerde speltoets**

  Leerders moes woorde in dieselfde volgorde skryf as wat dit op die spellyste aangebring is. Woorde is duidelik uitgespreek sonder om enige gedeelte daarvan op 'n onnatuurlike wyse te beklemtoon. Nadat die speltoets geskryf is, is een punt aan die korrekte woorde en nul aan woorde wat foutief gespel is, toegeken. Net soos die geval met die ESSI-leestoets, is die korrekte response bereken om die leerder se roupunt op die ESSI-speltoets te gee. Spelroupunte is ook omgeskakel na 'n stanege deur van die toepaslike normtabel gebruik te maak (Esterhuyse, 1997:3,4). Die stanegeskaal is 'n genormaliseerde negepuntstandaardskaal en lewer 'n standaardtelling wat wissel tussen 1 en 9 met 'n gemiddelde van 5 en 'n standaardafwyking van 1.96 (vgl. par. 5.4.4 vir 'n verdere uiteensetting van die stanegeskaal).

- **Vassi-gegradeerde wiskundetoets**

  Leerders is op graad 1- en 2-vlak getoets in wiskunde, maar nie op graad 3-vlak nie, omdat die leerders die standaard van die wiskundetoets as baie hoog ervaar het en angstig was oor die groot getalgebiede waarin daar van hulle verwag is om te werk en getoets te word.

  Tydens die VASSI-toets mag woordsomme aan die leerder gelees word, aangesien wiskundige vaardigheid en nie leesvaardigheid getoets word. Die betekenis van woorde mag ook aan leerders verduidelik word. Ekstra papier mag gegee word vir rofwerk en die toets word op die antwoordblad voltooi. Geen sakrekenaars mag gebruik word nie en geen tydsbeperking is van toepassing nie.

  Nadat die wiskundetoets geskryf is, word een punt aan korrekte antwoorde en nul aan foutiewe antwoorde toegeken. Net soos in die geval met die lees- en speltoets, word die korrekte response gesommeer om die leerder se roupunt op die wiskundetoets te gee. Wiskunde-roupunte word ook omgeskakel na 'n stanege deur van die toepaslike normtabel gebruik te maak.

Aan die begin van November 2006, vier weke voordat die skool gesluit het, het al die leerders natoetse afgelê in lees, spel en wiskunde. Aangesien norms vir die ESSI- en VASSI-toetse per kwartaal bereken word, kan dieselfde toetse deur die loop van die

jaar aangewend word (Esterhuyse, 1997:19). Dieselfde toets as wat in Junie afgeneem is, is ten opsigte van lees, spelling en wiskunde afgeneem. By die tweede toetsing is die leerders se lees-, spel- en wiskundepunte wat hulle gedurende Junie 2007 behaal het vergelyk met die punte wat hulle in November behaal het. Al die leerders (eksperimentele en kontrolegroepe) is ook weereens volgens 'n selfsaamgestelde diagnostiese leesstuk (met moeiliker woorde as die vorige om vir progressie voorsiening te maak) getoets en leesprobleme van individuele leerders is aangeteken op die selfontwikkelde kriteriumverwante individuele diagnostiese leesevalueringsvorm (vgl. byl. 4).

5.3.6 Data-analise

Die resultate van die ESSI-leestoets, ESSI-speltoets en die VASSI-wiskundetoets is op die volgende wyse geïnterpreteer:

- **Norms**

  Norms vir die lees- en speltoetse is in die vorm van staneges en persentielrange bereken. Aangesien die norms per kwartaal beskikbaar moet wees, word dieselfde toets aan die begin en ses maande later afgelê. Aangesien die norme per kwartaal bereken is, kan die toetse enige tyd van die jaar afgelê word. Staneges en persentielrange kan soos volg uiteengesit word:

5.3.6.1 Staneges

Nadat leerders 'n toets voltooi het en dit nagesien is, moet hierdie roupunt na 'n standaardtelling (stanege) omgeskakel word sodat dit sinvol geïnterpreteer kan word. Tydens die omskakelingsproses word leerders se roupunte vergelyk met dieselfde kwartaal se roupunte as waarin leerders op daardie spesifieke tyd van die jaar is, sodat die roupunte in 'n standaardtelling (stanege) omgeskakel kan word.

Die stanege is 'n genormaliseerde negepuntstandaardskaal. Dit lewer standaardtellings wat wissel tussen 1 en 9, met 'n gemiddelde van 5 en 'n standaardafwyking van 1,96. Die standaardafwyking verwys na die standaardmeting van veranderlikes in 'n statistiese bewerking (Ormrod & Leedy, 2001:269). Elke stanegewaarde verteenwoordig 'n spesifieke persentasie gevalle, soos in tabel 5.3 aangedui. Staneges kan saamgevoeg word om 'n vyfpuntskaal in beskrywende terme te gee, soos aangedui aan

die regterkant van die tabel. Hierdie skaal kan gebruik word om 'n toetsling se punt woordeliks te beskryf (Esterhuyse, 1997:6).

Indien 'n leerder se roupunt omgesit word na 'n stanegewaarde van 7, beteken dit dat 77,34% van die normgroep 'n telling laer en 10, 56% 'n telling hoër as die spesifieke leerder behaal het. Verder kan afgelei word dat 89,44% van die normgroep 'n soortgelyke telling of laer behaal het (vgl. tab.5.3). Raadpleeg bylaag 5 vir 'n volledige lys van normtabelle vir lees en spelling (graad 1 tot graad 3).

Tabel 5.3 Persentielomvang en beskrywing van stanegeskaal

Persentasie toetslinge	Stanege	Kumulatiewe Persentasie	Beskrywing	Benaderde % toetslinge
Laagste 4.01%	1	4,01%	Baie swak	4%
Volgende 6,55%	2	10,56%	Swak	19%
Volgende 12,1%	3	22,66%		
Volgende 17,47%	4	40,13%	Gemiddeld	54%
Middelste 19,74%	5	59,87%		
Volgende 17,47%	6	77,34%		
Volgende 12,1%	7	89,44%	Goed	19%
Volgende 6,55%	8	95,99%		
Hoogste 4,01%	9	100%	Baie goed	4%

5.3.6.2 Persentielrange

Die persentielrangskaal lewer 'n fyner beskrywing van die toetslinge se punt as die negepuntstanegeskaal. Die persentielrang van 'n besondere toetstelling is die persentasie toetslinge in die normpopulasie wat 'n telling gelyk aan of laer as dié besondere telling behaal het.

'n Kwalitatiewe interpretasie van die lees-, spel- en wiskundetoets is ook moontlik indien individuele leerders getoets word. Aangesien die groep baie groot was, is 'n afsonderlike kriteriumverwante diagnostiese toets ontwikkel om leesprobleme by die eksperimentele, sowel as die kontrolegroep, te identifiseer en aan te teken. Die doel van die ondersoek was nie om 'n diagnostiese analise van wiskundeprobleme te maak

nie, maar om te bepaal of die DBS-program oor die algemeen wiskundige prestasie by die eksperimentele groep verbeter het.

Toepaslike statistiese tegnieke is aangewend om die gestandaardiseerde lees-, spel- en wiskundetoetse te ontleed en te interpreteer. Die Statistiese Konsultasiediens van die Noordwes-universiteit (Potchefstroomkampus) was behulpsaam met die statistiese verwerking van die data. Die data is ontleed deur gebruik te maak van beskrywende statistiek (by ontleding van die verband tussen spesiale behoeftes en probleme en die DBS) asook t-toetse en Cohen se effekgrootte (d) vir praktiese beduidendheid. 'n Kovariansie-analise (ANCOVA) is gedoen om te korrigeer vir die verskille in voortoetse. Die standaardafwyking is ook aangedui.

Daar is eerstens **t-toetse** gedoen om te bepaal of die verskil tussen die twee gemiddeldes/ "means" statisties beduidend is (Leedy & Ormrod, 2001:278).

$$d = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{s_{\max}}$$

Die tweede toets wat gedoen is, is **gepaarde t-toetse** waar elke leerder met homself vergelyk is.

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{s/\sqrt{N}}$$

Om te korrigeer vir verskille in voortoetse is 'n kovariansie-analise (ANCOVA) gedoen sodat bepaal kon word of die eksperimentele groep beter gevaar het as die kontrolegroep. Hierdie kovariansie-analise is gedoen deur die effek van veranderlikes, wat korreleer met die afhanklike veranderlike, te kontroleer ten einde statisties beduidende resultate te kry (Leedy & Ormrod, 2001:278). Die ANCOVA is toegepas om te korrigeer vir verskille in voortoetse van leerders (aangepaste gemiddeldes). Ook by die kriteriumverwante diagnostiese leestoets is statisties gekyk of die eksperimentele en kontrolegroep min of meer dieselfde was. Daar is weereens gekorrigeer vir verskille in die voortoetstelling (ANCOVA) van die eksperimentele en kontrolegroepe. Hier is gekyk na die gemiddeldes, byvoorbeeld of die eksperimentele groep minder probleme met leestekens gehad het.

Die volgende formule is gebruik om die ANCOVA te bereken:

$$d = \frac{|\bar{x}_i - \bar{x}_j|}{\sqrt{MSE}}$$

Waar die verskil tussen die positiewe waarde van die gemiddelde van die eksperimentele- en die kontrolegroep voorgestel word deur $|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|$

en $s_{\max}$ = die gemiddelde standaardafwyking tussen s_1 and s_2, .

Hoewel die p-waardes gerapporteer word, is dit nodig dat effekgroottes bereken word (d-waarde) sodat aangedui kan word of die verskille statisties betekenisvol is. Die **d-waarde** dui aan of die verskille wat gerapporteer is, prakties beduidend is (Creswell & Plano, 2005:194; Cohen, 1988:3; Steyn; 2000:1-3). Die d-waarde word soos volg bereken: d = gemiddeld van die eksperimentele groep minus die gemiddeld van die kontrolegroep gedeel deur die maksimum standaardafwyking (die grootste standaard-afwyking).

Riglynwaardes vir die effekgrootte (d-waarde) word deur Cohen (1988:3) soos volg geklassifiseer:

*	0.2	klein effek
**	0.5	medium effek
***	0.8	groot/beduidende effek

Die d-waarde word in tabelle 6.5 – 6.16 aangedui deur * (klein effek), ** (medium effek) en *** (groot/beduidende effek). Waar geen asterisk aangedui word nie, bestaan geen beduidende effek nie.

Die standaardafwyking *(s)* dui op die standaardmeting van die veranderlike(s) en word bereken deur die absolute waarde van die gemiddelde verskille te kwadreer. Die gekwadreerde verskille word bymekaargetel en dan gedeel deur die telling ten einde die vierkantswortel van die kwosiënt te kry (Leedy & Ormrod, 2001:23).

5.4 Intervensie

5.4.1 Intervensie-ontwerp

Hoewel die navorsingsparadigma van hierdie studie positivisties was, het die intervensie kenmerke van aksienavorsing gehad, omdat daar binne die konteks van aksienavorsing met die DBS-reekse as toegepaste navorsing gefokus is op die oplossing van 'n spesifieke probleem (Leedy & Ormrod, 2001:114; Neuman, 2003:28). Die probleem in hierdie studie was hoe beter lees-, spel- en wiskundige vaardighede in die grondslagfase gefasiliteer kan word deur middel van die DBS as LOSM. Volgens Henning (2004:47) is aksienavorsing 'n kragtige navorsingsmetode. Aksienavorsing sluit kwantitatiewe, sowel as kwalitatiewe metodes om data te versamel in en is 'n sistematiese proses waartydens daar gesoek word na oplossings vir 'n praktiese probleem óf die verbetering óf transformasie van 'n onderrigsituasie (Creswell, 2005:53).

Tydens die aksienavorsing, wat kwalitatiewe metodes om data te versamel ingesluit het, is daar gesoek na oplossings vir die verbetering of transformering van die onderrigsituasie (Creswell, 2005:53) deur middel van die integrering van die DBS as multimedia-LOSM.

Die eksperimentele groep is na die voortoetse aan die DBS-program blootgestel. Die DBS-program is drie keer per week in aanvulling met die gewone onderrig by die eksperimentele groepe geïmplementeer. Tydens sessies waar die eksperimentele groep besig was met die DBS, is waarnemings van die leerders en hul reaksies noukeurig gedoen. Aanbevelings is genoteer en in die volgende DBS-reeks geïmplementeer (aksienavorsing). Videomateriaal is ook van leerders geneem tydens implementering van die LOSM. Die kontrolegroep is na afloop van die natoetse weens etiese doeleindes blootgestel aan die DBS-program. Om te vergoed vir die feit dat hulle oor 'n korter tydperk blootgestel kon word aan die DBS, is die program elke dag by hulle geïmplementeer vir die laaste drie weke. Beide die eksperimentele, sowel as die kontrolegroep, het dus blootstelling aan al agt die DBS-reekse wat vervaardig is, gekry.

5.4.2 Data-insamelingstegnieke

Tydens die intervensie is twee data-insamelingstegnieke gebruik, naamlik observasies/ waarnemings en semigestruktureerde onderhoude. 'n Waarnemingsprotokol is tydens onderhoude gebruik (bestaande uit vrae), asook tydens waarnemingsessies (aantekeninge oor gedrag van respondente) (Creswell & Plano, 2005:48).

5.4.2.1 Waarnemings

Kwalitatiewe navorsingsmetodes is toegepas om inligting in te win en die DBS as vorm van multimedialeer te beskryf, te interpreteer, aan te pas en te evalueer. Daar is agt DBS-reekse gemaak wat aangesluit het by die tema wat tydens konvensionele onderrig deur die eksperimentele en kontrolegroepe behandel is. Die DBS-program is in aanvulling en verryking tot die gewone onderrigleer in die klaskamer geïmplementeer. Elke DBS is na implementering geëvalueer sodat die mees effektiewe ontwikkelingstrukture en funksionering van die DBS as LOSM ontwikkel kon word. Tydens implementering van die DBS-programme, is sterk en swak punte geïdentifiseer en regstellings is daarvolgens op die volgende DBS geïmplementeer. In tab. 5.4 word 'n waarnemingsprotokol wat tydens waarnemingsessies gebruik is, uiteengesit.

Tabel 5.4 Waarnemingsprotokol vir waarnemingsessies

NOTAS:	**WAARNEMING VAN MULTIMEDIALEER**
Plek:	Klaskamer G5.
Waarnemer:	A. Klopper.
Rol van waarnemer:	Waarneming van leerders se reaksie tydens implementering van multimedia lees-, spel- en wiskundige vaardighede met die DBS as LOSM.
Tyd:	09:00, 12 Junie 2006.
Duur van waarneming:	45 minute.
Verduideliking	Waarnemingsnotas tydens tematiese aanbieding van die DBS as LOSM

Voorbeeld van waarnemings uit eerste DVD-sessie

Tema: Groente

Leeromgewing (organisatoriese- en tegniese aspekte).
Meer tyd moet toegelaat word vir oppak en bêre van DVD's en DVD-spelers.
Langer tydsduur moet toegelaat word.
Maak voorsiening vir batterye van DVD-spelers wat pap raak.

Leerinhoud (komponente, aktiwiteite en onderrigleerbeginsels).
Liedjies en versies vind groot byval en word herhaal.
Leerders geniet stories baie en vra dat daar nog meer stories ingesluit word.
Sluit 'n werkkaart in waarop leerders antwoorde kan invul.

Leerder (probleme, opmerkings, reaksies)
Vorige blootstelling aan en ervaring met IK, speel 'n rol. Sommige leerders werk dadelik selfstandig en selfgereguleerd, terwyl ander sukkel.
Leerders is in staat om vir meer as 30 minute aaneen te konsentreer tydens integrering van die DBS.
Leerders is baie gemotiveerd en vind die interaktiewe karakters baie amusant.

Onderriggewer (leiding, kontrole)
Sommige leerders kan dadelik selfstandig werk terwyl ander baie steun op die fasiliteerder vir hulp.
Hulpverlening en "scaffolding" is veral by wiskunde baie nodig.

(Aangepas uit Asmussen in Creswell & Plano, 1995:213)

5.4.2.2 Onderhoude met onderwyseresse

Semigestruktureerde onderhoude is gehou met die graad 2-onderwyseresse van die kontrolegroep (n = 2), sowel as die onderwyseresse van die eksperimentele groepe (n = 2). Die onderhoude het vrae ingesluit in verband met die effektiwiteit van die DBS-program. Vrae het ook menings ten opsigte van die voordele/nadele van die program, sowel as voorstelle vir die verbetering van die program, ingesluit (vgl. tab. 5.5 & 5.6). Die doel met die eerste waarnemingsprotokol was om aan onderwyseresse van die

eksperimentele- en kontrolegroepe agtergrond te gee oor die doel en aard van die navorsing.

Tabel 5.5 Waarnemingsprotokol vir eerste onderhoud met onderwyseresse

Voorbeeld van waarnemingsprotokol tydens onderhoude met onderwyseresse voor die aanvang van die projek	
Projek	
Onderhoudvoerder	
Deelnemers	
Datum	
Tyd	
Plek	
Beskryf aan onderwyseresse wat die agtergrond van die projek is en gee die volgende inligting: • die doel van die navorsing; • wyses waarop data versamel gaan word; • wat gedoen gaan word met die data wat ingesamel word; • wat gedoen gaan word om konfidensialiteit van die proefpersone te beskerm; • hoe lank die onderhoud gaan duur, en • laat die betrokkenes die toestemmingsvorm onderteken.	
Gee geleentheid vir vrae en om onsekerhede te opper.	
Bedank deelnemers vir hul samewerking en deelname. Verseker hulle van konfidensialiteit in toekomstige onderhoude.	

(Aangepas uit Asmussen in Creswell & Plano, 1995:223)

Tabel 5.6 Protokol vir semigestruktureerde onderhoud na afloop van die program

Onderhoudprotokol	
Projek	DVD-projek
Onderhoudvoerder	A.Klopper
Deelnemers	Al vier die graad 2-onderwyseresse by die projekskool.
Datum	5 Desember 2006
Tyd	09:00
Plek	Personeelkamer

1. Hoe het julle as onderwysers die program ervaar?

* Baie positief. Sterk punte van die program was dat die leerders dit geweldig baie geniet het. Dit het afwisseling gebied vir die gewone onderrigleer in die klaskamer.
* Die feit dat LOSM temagebaseerd was, en dat al drie die leerprogramme geïntegreerd aangebied is rondom die tema, het leer versterk.
* Leerders het die implementering van tegnologie deur middel van DVD-spelers baie positief ervaar.
* Die liedjies en gediggies het groot byval geniet. Die leerders het ook die interaktiewe karakters wat met hulle gekommunikeer het baie geniet.

2. Het leerders volgens u gebaat by die DVD-program? Op watter gebied?

* Beslis, al die leerders was meer gemotiveerd as gewoonlik.
* Leerders wat gewoonlik met konsentrasie sukkel, kon baie langer periodes aaneen konsentreer.
* Die digitale teks was 'n goeie afwisseling van die normale hardekopie-teks waaraan leerders gewoond is. Hulle het dus met groter belangstelling as gewoonlik die stories gelees.
* Woordherkenning is ook baie goed ingeskerp, omdat elke leerder individueel na afloop van die storie woordherkenning geoefen het.
* Begripslees is baie aangemoedig deur middel van vrae wat aan die einde van

stories en leesstukke gelys is.

* Spelling is met woordherkenning geïntegreer en eenvoudige spelreëls is op spelender wyse aan leerders verduidelik en ingeoefen.
* Lees van wiskundeprobleme met insig het baie verbeter.
* Omdat die wiskundeprobleme binne die konteks van die tema wat behandel is, geval het, het dit leerders se nuuskierigheid en belangstelling geprikkel.
* Leerders het ook in baie groter getalgebiede begin werk en die vrees vir groter getalle speel-speel oorkom.
* Omdat leerders wiskundige probleme self nagesien (geassesseer) het, het hulle uit hul foute geleer en verskillende maniere om by die antwoord uit te kom, ontdek.

3. Watter leeraktiwiteite of areas kan volgens u nog ingesluit word op die DVD-program?

'n Tweede taal, byvoorbeeld Engels of selfs 'n swart taal kan baie doeltreffend deur middel van die DVD-program gefasiliteer word.

4. Beskou u die DVD's en DVD-program as 'n effektiewe onderrigleer-hulpmiddel? Motiveer.

* Verseker. Dit gee die onderwyseres geleentheid om by individuele leerders uit te kom en administratiewe take te verrig, terwyl elke kind nog konstruktief besig is.
* Dit kan baie goed vir groepwerk aangewend word en ook vir leerders met leerprobleme wat individuele of addisionele hulp benodig.
* Die feit dat leerders baie gemotiveerd was en leer as pret ervaar het, het veroorsaak dat hulle geleer het sonder dat hulle dit besef (onbewustelik).
* Afwisseling en die feit dat DVD's deel van leerders se leefwêreld by die huis vorm, maak dit 'n bekende terrein en verhoog die motivering vir leer.
* Leerders is beslis meer gemotiveerd om digitale teks as boeke te lees.

5. Op watter wyse sou julle die DVD-programme kan gebruik in die gewone klaskamer?

* Verryking – begaafde leerders kan op hul eie tempo werk en addisionele inligting en kennis op die wyse verwerf.
* Remediëring van leerprobleme ten opsigte van lees, spelling en wiskunde,

kan baie goed aangespreek word.

* Leesvaardighede soos vlotlees, lees met begrip, woordherkenning en intonasie sal beslis beter aangespreek word.
* Dit gee die geleentheid dat individuele aandag ten opsigte van lees op 'n daaglikse basis aan alle leerders gebied kan word.
* Lees-, spel- en wiskundige vaardighede wat die basis van leer in die grondslagfase vorm, kan beslis baie meer doeltreffend aangespreek word.

6. Is daar iets wat u sou wou byvoeg of weglaat?

* Onderrig van 'n tweede taal kan effektief bygevoeg word.
* Sou niks wou weglaat nie.

7. Hoe het die leerders die DVD-program ervaar?

* Al die leerders was baie opgewonde en het geweldig baie uitgesien na die DVD-lesse.
* Die feit dat tegnologie, wat by baie huise beskikbaar is, in die onderrigleer-situasie gebruik is, was 'n groot voordeel. Tegnologie kan 'n groot bydrae lewer as LOSM in skole en spesifiek ook in die grondslagfase.
* Dissipline in die klas het beslis verbeter, omdat leerders nie die voorreg wou verloor om op die DVD-spelers te kon werk nie. Omdat al die leerders deurentyd aktief besig was, kon dissipline ook maklik gehandhaaf word, ten spyte van die groot klasse.

8. Watter voordele het die DVD-programme nog ingehou?

* Leerders was meer gemotiveerd om te lees, omdat hulle die digitale teks as nuut en opwindend ervaar het.
* Woordherkenning en ander leesvaardighede soos vertolking van leestekens het beslis verbeter omdat hierdie aspekte beklemtoon is tydens die implementering van die DVD-programme.
* Vrees vir wiskunde en veral die hoër getalgebiede en wiskundeprobleme het baie verbeter. Leerders het baie meer selfvertroue gehad en het op uit-komsgebaseerde wyse self antwoorde gesoek en gevind.
* Omdat onderrigleer van wiskunde ook met die tema van die week geïnte-greer is, het leerders dit as relevant beleef.
* Die konkrete voorstelling van wiskundeprobleme en selfassessering het die bereiking van leeruitkomste in wiskunde versnel en aangemoedig.

* Elke leerder kon volgens sy eie tempo werk en selfregulering is bevorder. Leerders kon ook in 'n mate self kies watter aktiwiteite hulle eerste wou doen of herhaal, wat hulle 'n gevoel van eienaarskap gegee het.
* Die pret- en genotsaspek wat deur die DVD-programme gebied is, het leerders baie gemotiveer.

9. Is daar nog aanbevelings wat julle kan maak om die DVD-programme te verbeter?

* Werkskaarte moet groot genoeg wees en kan miskien in 'n werkboek- formaat uitgegee word.
* Vrae en antwoorde moet geskei word om te verhoed dat leerders wat lui is om die antwoord uit te dink, direk na die antwoorde gaan.
* Liedjies, versies en dialoë is ook uitstekende teks om lees en spelvaardighede te verbeter. Dit kan nog verder uitgebou word.

10. Op watter wyse kan DVD-programme in Suid-Afrika bydra om die gehalte van onderwys in die grondslagfase te verbeter?

* Die DVD's is maklik om te hanteer. Leerders het die funksies van die DVD-speler en die "menu" baie gou bemeester.
* Nog 'n voordeel is dat die DVD-spelers met batterye kan werk en dus in gebiede sonder elektrisiteit gebruik kan word.
* Die DBS kan baie goed aangewend word om leerders met leerprobleme te help – deur middel van DVD-programme kan die leerders tuis addisionele inoefening kry ten opsigte van probleemareas, byvoorbeeld lees. 'n Verdere voordeel is dat hierdie inoefeningsaktiwiteite direk verband hou met onderrigleeraktiwiteite in die klaskamer.
* Baie van die addisionele inligting, wat met behulp van video's en multimedia-aanbiedings gedoen is, kan ook op 'n groot skerm vir die hele klas gebruik word, byvoorbeeld die vervaardiging van melk- en melkprodukte.
* Onderwyseresse wat nie goed opgelei is nie, kan hierdie programme gebruik om onderrigleerervarings en aktiwiteite van hoë gehalte aan te bied.
* Dit sal goed wees as die DBS ook in ander tale soos Setswana en Zulu vervaardig kan word omdat leerders dan moedertaalonderrig kan ontvang.

Bedank deelnemers vir hul samewerking en deelname. Verseker hulle van konfidensialiteit in toekomstige onderhoude.

(Aangepas uit Asmussen in Creswell & Plano, 1995:223)

5.4.3 Data-insamelingsprosedure

- **Waarneming**

  Waarneming is deur die navorser gedoen na elke sessie waartydens die DBS as LOSM gebruik is (vgl. tab. 5.4). 'n Waarnemingsprotokol is deur die navorser gebruik om aantekeninge tydens die integrering van die DBS te maak. Die eerste waarnemings is op 31 Julie, met die aanvang van die intervensie by die eksperimentele groep gedoen. Tematiese kategorieë is gebruik om aanbevelings ten opsigte van die effektiwiteit van die leeromgewing (organisatoriese en tegniese aspekte), die leerinhoud (komponente, aktiwiteite en onderrigleerbeginsels), die leerder (probleme, opmerkings, reaksies) en die onderriggewer (leiding en kontrole) te maak. Waarnemings is gedoen tydens die integrering van elke DBS sodat sterk en swak punte geïdentifiseer kon word, aanbevelings hiervolgens gemaak kon word en tydens die volgende DBS-tema geïmplementeer kon word.

- **Onderhoude**

  Op 17 Julie 2007 is 'n kort inligtingsessie deur die navorser met die hoof van die skool en al vier die graad 2-onderwyseresse, wat betrokke was by die navorsing, in die personeelkamer gehou. Tydens hierdie sessie het die navorser verduidelik waarom die DBS-program geïmplementeer gaan word en hoe die implemtering in die praktyk gaan geskied. Vrae en kwelpunte is ook aangespreek tydens hierdie sessie (vgl. tab.5.5). Na afloop van die intervensie is daar op 30 November 2006 'n onderhoud gevoer met al die graad 2-onderwyseresse van die kontrolegroep (n = 2), sowel as die onderwyseresse van die eksperimentele groepe (n = 2) (vgl. tab. 5.5).

5.4.4 Data-analise

Waarnemings is volgens tematiese kategorieë gedoen deur swak- en sterk punte te identifiseer en aan te teken. Die totale onderrigleersituasie is waargeneem en opmerkings is geskryf oor die sterk en swak punte ten opsigte die leeromgewing, die leerinhoud en aanbieding, die rol van die leerders, sowel as die rol van die onderriggewer. Uit hierdie waarneming is aanbevelings deur die navorser geformuleer en tydens die ontwikkeling van 'n volgende temareeks geïmplementeer (vgl. tab.5.4).

5.5 Etiese aspekte

Etiese oorwegings tydens navorsing is ter sprake ten opsigte van die werwing van die proefpersone, die ingreep en meting waaraan proefpersone onderwerp sal word en hantering van die navorsingsresultate (Burnes & Grove, 1997:195). Etiese oorwegings sluit vertroulikheid en anonimiteit, vermyding van benadeling van die deelnemers, die vryheid om te onttrek van die navorsing en die versekering van die privaatheid van deelnemers in (Huysamen, 1993:184). Etiese oorwegings is soos volg toegepas:

- **Toestemming**

  Die proses van toestemming behels dat deelnemers te alle tye ingelig moet word deur middel van akkurate en toepaslike inligting rakende die doel van die ondersoek, prosedures wat gevolg gaan word, moontlike voor- en nadele van die ondersoek, asook die geloofwaardigheid van die navorser (De Vos, *et al.*, 2001:25).

  Skriftelike toestemming is van mnr Mweli (waarnemende superintendent-generaal van die Noordwes Departement van Onderwys Noordwes) verkry, om die nodige navorsing in die provinsie te doen (vgl. byl. 6). Die hoof van die skool waar die navorsing onderneem word, is ook genader vir die nodige toestemming om met die leerders te werk. Hoewel die waardigheid en anonimiteit van al die proef-persone gerespekteer is, is toestemming van die skoolhoof ontvang om die skool se naam bekend te maak en foto's te gebruik wat tydens die ingreep geneem is.

  Die ouers se toestemming is verkry (vgl. byl. 7) en die leerders het ook 'n keuse gehad om deel te neem of nie. 'n Kort inligtingsessie is voorts geskeduleer met die graad 2-onderwysers wat betrokke was by die navorsing. Die kontrolegroep is ook na afloop van die natoetse blootgestel aan die hele DBS-program, omdat die leerders na afloop van die toetse daagliks met die program gewerk het (oor 'n tydperk van 4 weke), terwyl die eksperimentele groepe slegs drie keer per week met die DBS-program gewerk het, maar die intervensie oor 'n langer tydperk gestrek het.

5.6 Samevatting

In hoofstuk 5 is die navorsingsparadigma, die navorsingsontwerp, die populasie en proefpersone bespreek. Verskillende meetinstrumente wat gebruik is om die effek van die DBS as multimedia-LOSM op lees-, spel- en wiskundige vaardighede van graad 2-leerders te bepaal, is ook bespreek. Daar is verder verwys na die intervensie deur die intervensie-ontwerp, data-insamelingstegnieke en -prosedure, asook die data-analise te bespreek. Statistiese tegnieke en die wyse waarop data van die verskillende meetinstrumente ontleed word, is ook uiteengesit. In hoofstuk 6 sal die resultate volledig bespreek word.

HOOFSTUK 6: RESULTATE EN BESPREKING

6.1 Doel van die empiriese ondersoek

Die doel van die hoofstuk is om die data te analiseer en te interpreteer, asook om die navorsingsvraag en hipotese, soos geformuleer in hoofstuk 1, aan te spreek, naamlik:

Navorsingsvraag: Watter effek sal die implementering van multimedialeer- en onderrigsteunmateriaal (LOSM[11]) deur middel van die DBS op die lees-, spel- en wiskundige vaardighede van grondslagfase leerders hê?

Hipotese: Die implementering van 'n DBS[12]-multimediaprogram as LOSM sal lees-, spel- en wiskundige vaardighede van grondslagfaseleerders verbeter.

6.2 Beskrywende statistiek

Die teikenpopulasie was graad 2-leerders by die grootste Afrikaanse skool in die Potchefstroomomgewing wat in Afrikaans as huistaal onderrig word. Daar is vier graad 2-klasse by hierdie skool. Die vier klasse is op ewekansige wyse in 2 eksperimentele en 2 kontrolegroepe ingedeel. Klas 1 (n=35) en klas 2 (n=32) het die eksperimentele groep gevorm (n= 67). Klas 3 (n=33) en klas 4 (n=31) het die kontrolegroep gevorm (n= 64). Die aanvanklike studiepopulasie het dus uit 131 leerders bestaan (vgl. tab. 6.1).

Tabel 6.1 Beskrywende statistiek van die aanvanklike studiepopulasie

Klasnommer	Getal proefpersone (n)
Klas 1	35
Klas 2	32
Klas 3	33
Klas 4	31
Totale studiepopulasie	131 leerders

[11] LOSM verwys na leer- en onderrigsteunmateriaal

[12] DBS verwys na 'n digitale boekskyf op DVD

As gevolg van verhuising van sommige leerders of afwesighede op datums wat toetse afgeneem is, is daar uiteindelik met voor- en natoetsresultate van 126 leerders gewerk. Die eksperimentele groep (klas 1 & 2) het uit 66 leerders bestaan en die kontrolegroep (klas 3 & 4) het uit 60 leerders bestaan. Die totale studiepopulasie was dus uiteindelik 126 leerders (vgl. tab. 6.2).

Tabel 6.2 Beskrywende statistiek van die uiteindelike studiepopulasie

Klasnommer	Getal proefpersone (n)
Klas 1	34
Klas 2	32
Klas 3	29
Klas 4	31
Totale studiepopulasie	126 leerders

Die geslag van die studiepopulasie was 67 seuns en 59 dogters Daar was 38 seuns en 29 dogters in die eksperimentele groep en 29 seuns en 30 dogters in die kontrolegroep (vgl. tab. 6.3).

Tabel 6.3 Beskrywende statistiek van die geslag van die studiepopulasie

Geslag	Getal proefpersone (n)
Seuns	38 (eksperimentele groep)
	29 (kontrolegroep)
	67 (Totaal)
Dogters	29 (eksperimentele groep)
	30 (kontrolegroep
	59 (Totaal)

Die gemiddelde ouderdom van die teikenpopulasie was 8 jaar en 11 maande tydens die voortoets in Junie 2006 en 9 jaar en 4 maande tydens die afneem van die natoetse in November 2006. Met die afneem van die voortoetse was die jongste leerder 7 jaar en 7 maande en die oudste leerder 9 jaar en 6 maande. Met die afneem van die natoetse in

November was die jongste leerder 7 jaar en 11 maande en die oudste leerder 9 jaar en 11 maande (vgl. tab. 6.4). Daar was dus 'n verskil van 2 jaar tussen die oudste en jongste leerder.

Tabel 6.4 Beskrywende statistiek van die ouderdom van die studiepopulasie

Gemiddelde chronologiese ouderdom tydens voortoets	8 jaar 11 maande
Gemiddelde chronologiese ouderdom tydens natoets	9 jaar 4 maande
Ouderdom van jongste leerder in teikenpopulasie tydens voortoets (Junie 2006)	7 jaar 7 maande
Ouderdom van oudste leerder in teikenpopulasie tydens voortoets (Junie 2006)	9 jaar 6 maande
Ouderdom van jongste leerder in teikenpopulasie tydens natoets (November 2006)	7 jaar 11 maande
Ouderdom van oudste leerder in teikenpopulasie tydens natoets (November 2006)	9 jaar 11 maande

6.3 Effek van die DBS op lees

6.3.1 Voortoets ten opsigte van lees

Tydens die voortoetse is al die leerders in die eksperimentele-, sowel as die kontrolegroep ten opsigte van lees op graad 1-, 2- en 3-vlak getoets. Die kontrole- en eksperimentele groepe is met mekaar vergelyk om vas te stel of hierdie twee groepe as ekwivalent beskou kan word in terme van hulle vaardighede ten opsigte van lees.

Die beskrywende statistiek toon dat die kontrolegroep tydens die voortoets beter presteer het as die eksperimentele groep. Op graad 1-vlak het die eksperimentele groep 'n persentielrang van 66.25 teenoor die 69.22 van die kontrolegroep gehad. Hierdie verskil was nie prakties beduidend nie (d-waarde van 0.01). Dit word ook bevestig deur die roupunt (d-waarde van 0.01), sowel as die stanege (d-waarde van 0.05). Op graad 2-vlak het die eksperimentele groep 'n persentielrang van 25.44 en die kontrolegroep 26.40 behaal, wat ook nie prakties betekenisvol was nie (d-waarde van 0.03). Hierdie resultate word bevestig deur die roupunte (d-waarde van 0.13) en die stanege (d-waarde van 0.05). Op graad 3-vlak het die eksperimentele groep 'n gemiddelde persentielrang van 12.24 teenoor die 24.19 van die kontrolegroep behaal, wat in die praktyk met die blote oog sigbaar was (d-waarde van 0.56). Hierdie medium-

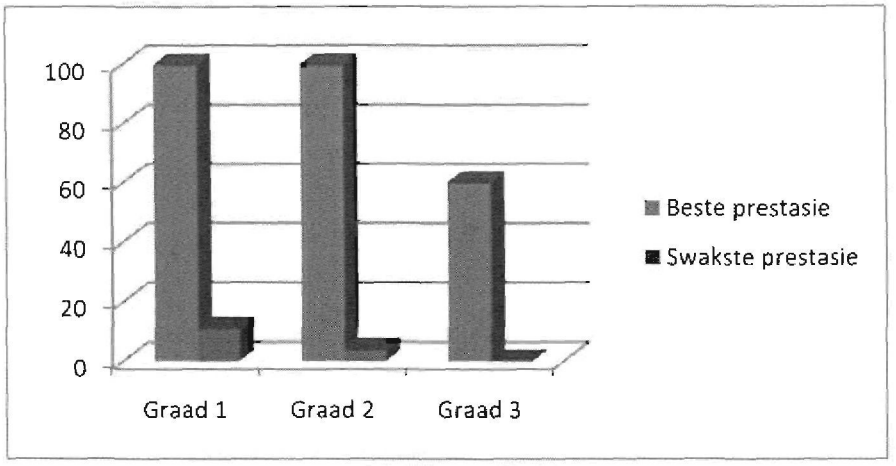
effek word bevestig deur die roupunt van 3.46 by die eksperimentele groep teenoor die 7.67 by die kontrolegroep (d-waarde van 0.79), sowel as die stanege van die eksperimentele groep van 1.65 teenoor die 2.71 van die kontrolegroep (d-waarde van 0.70) (vgl. tab. 6.5). Die afleiding kan dus gemaak word dat beide groepe onder graad 2-vlak presteer het, maar dat die kontrolegroep gemiddeld beter gevaar het op graad 3-vlak tydens die voortoetse. Op graad 3-vlak is 'n medium- tot groot effek gerapporteer en die afleiding kan dus gemaak word dat leerders in die eksperimentele groep prakties beduidend swakker gevaar het as dié in die kontrolegroep.

Die roupunte en staneges dui daarop dat die voortoetspunte van die kontrolegroep beter was as dié van die eksperimentele groep met d-waardes van 0.79 en 0.70 onderskeidelik.

Tabel 6.5 Voortoetse ten opsigte van lees

	Eksperimentele groep		Kontrolegroep			
Toets	**Gem**	**Standaard afwyking**	**Gem**	**Standaard afwyking**	**p- waarde**	**d- waarde**
Gr 1						
Roupunt	10.23	3.90	10.60	2.97	0.5497	0.01
Stanege	5.71	2.13	5.81	1.62	0.7623	0.05
Persentiel	66.25	29.82	69.22	23.32	0.5363	0.01
Gr 2						
Roupunt	6.42	4.83	7.07	4.69	0.4554	0.13
Stanege	2.76	1.84	2.88	2.11	0.7516	0.05
Persentiel	25.44	25.90	26.40	23.37	0.8475	0.03
Gr 3						
Roupunt	3.46	4.75	7.67	5.34	0.0051	0.79 ***
Stanege	1.65	1.35	2.71	1.52	0.0119	0.70 **
Persentiel	12.24	17.92	24.19	21.446	0.0395	0.56 **

Die leerder wat die beste presteer het, het 'n persentiel van 100 op graad 1-vlak, 'n persentiel van 100 op graad 2-vlak en 'n persentiel van 60 op graad 3-vlak in lees behaal en was in die kontrolegroep. Hierdie leerder was dus op 'n hoër leesvlak as graad 2 volgens die ESSI-meetinstrument vir lees. Die leerder wat die swakste presteer het, het 'n persentiel van 11 op graad 1-vlak en 'n persentiel van 4 op graad 2-vlak behaal en kon glad nie die graad 3-leestoets doen nie. Daar het dus groot individuele verskille ten opsigte van leerders voorgekom, met leerders wat gewissel het van leerders met gebrekkige leesvaardighede tot vaardige lesers wat ver bo die norm vir graad 2 getoets het (vgl. fig. 6.1).



Figuur 6.1 Vergelyking van beste en swakste leesprestasie

6.3.2 Binnegroepvergelyking ten opsigte van lees

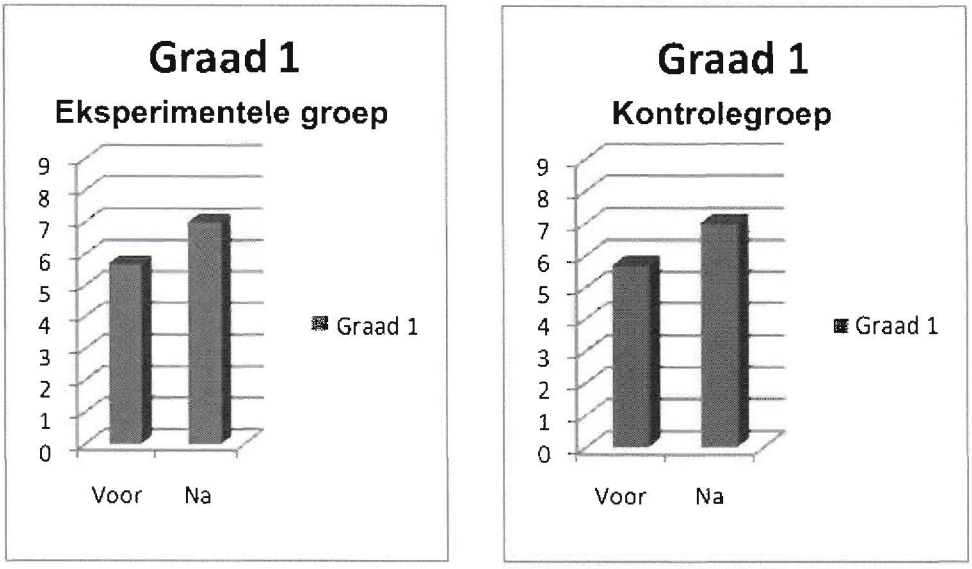
Na afhandeling van die voortoets is daar op Maandag, 31 Julie 2006 met intervensie (die DBS-program) by die eksperimentele groep begin, terwyl onderrigleer by die kontrolegroep op die gewone wyse voortgesit is. Na afloop van die intervensie is natoetse in die week van 31 Oktober 2006 – 3 November 2006 by die eksperimentele groep en 6 November – 10 November by die kontrolegroep gedoen. Deur die afneem van die natoetse, kon bepaal word hoe leerders se leesvaardighede by die eksperimentele- sowel as kontrolegroepe ontwikkel het in die tydperk waartydens die eksperimentele groep se leeraktiwiteite met die DBS verryk en ondersteun is en die kontrolegroep konvensionele onderrig ontvang het. Die tweede toets wat gedoen is, is gepaarde t-toetse, waar elke leerder met homself vergelyk is. Elke leerder in die eksperimentele-, sowel as die kontrolegroep, se voortoets en natoets is vergelyk sodat bepaal kon word of die intervensie 'n verskil by die eksperimentele groep gemaak het en of leerders in die kontrolegroep ook by konvensionele onderrig gebaat het.

Op graad 1-leesvlak het die gemiddelde leespersentielrang van leerders in die eksperimentele groep verbeter van 66.24 na 80.83 (d-waarde van 0.49), wat 'n *mediumeffek* is en daarop dui dat die verbetering met die blote oog sigbaar was. Die kontrolegroep se gemiddelde leespersentiel het van 68.75 na 64.26 verminder (d-waarde van 0.19), wat op 'n klein effek dui en nie in die praktyk betekenisvol is nie (vgl. tab. 6.6 & fig. 6.2). Die roupunt en stanege dui ook op 'n medium- tot groot effek (d-waarde van 0.78 en 0.61 onderskeidelik), wat prakties belangrik kan wees vir die eksperimentele groep en op onbelangrike verbeteringe in die praktyk vir die kontrolegroep dui (d-waarde van 0.39 en

0.17 onderskeidelik). Dit is moontlik dat die swakker leesprestasie van die kontrolegroep daaraan toegeskryf kan word dat baie nuwe klanke en woorde in die tweede helfte van die jaar aangeleer is en leerders nie genoeg geleentheid gehad het om klanke wat hulle vantevore (in graad 1 en die eerste helfte van graad 2) geleer het, te hersien nie. Die DBS-reekse het hersiening en inskerping van klanke en woordherkenning by elke leesstuk ingesluit, wat daartoe kon bydra dat die eksperimentele groep beter gevaar het (vgl. fig. 6.2).

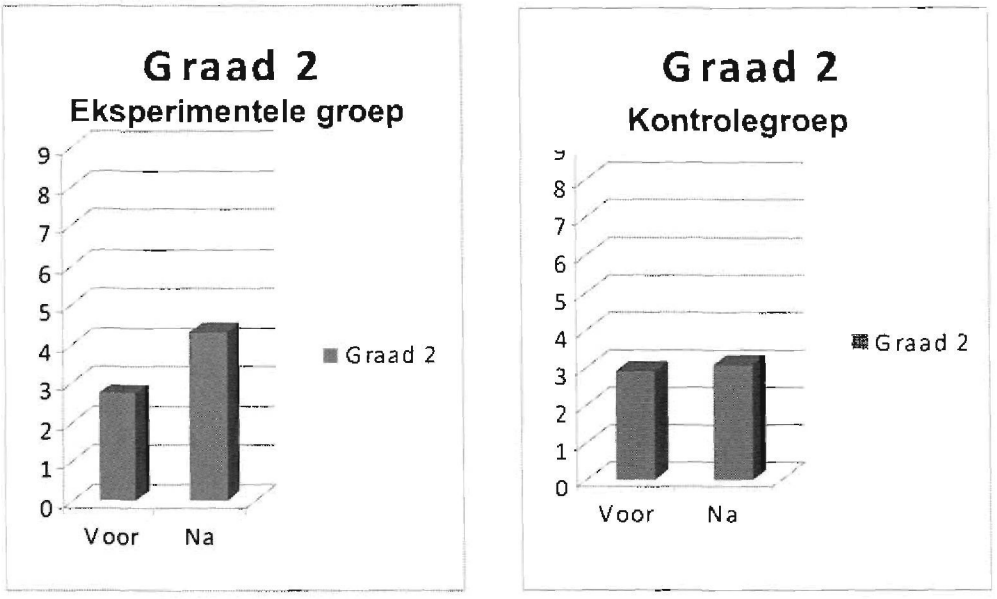
Tabel 6.6 Binnegroepvergelyking ten opsigte van lees

Eksperimentele groep						**Kontrolegroep**				
Toets	Gem voor	Gem na	Standaard afwyking	p-waarde	d-waarde	Gem voor	Gem na	Standaard-afwyking	p-waarde	d-waarde
Graad 1										
Roupunt	10.23	13.28	3.9002	<0.0001	0.78 **	10.54	11.68	2.967	<0.000	0.39 *
Stanege	5.71	7.02	2.12664	<0.0001	0.61 **	5.77	5.49	1.616	0.0377	0.17
Persen-tiel	66.24	80.83	29.8177	<0.0001	0.49 **	68.75	64.26	23.32	0.0185	0.19
Graad 2										
Roupunt	6.30	11.46	4.82653	<0.0001	1.07 ***	7.13	8.34	4.686	<0.001	0.26 *
Stanege	2.76	4.32	1.8379	<0.0001	0.85 ***	2.91	3.07	2.113	0.2448	0.08
Persen-tiel	25.44	47.67	25.9029	<0.0001	0.86 ***	26.80	28.71	23.373	0.3260	0.08
Graad 3										
Roupunt	3.38	11.21	4.74864	<0.0001	1.65 ***	7.67	9.14	5.34	0.0003	0.28 *
Stanege	1.65	3.47	1.34575	<0.0001	1.36 ***	2.71	2.86	1.52	0.1861	0.09
Persen-tiel	12.24	33.53	17.9174	<0.0001	1.19 ***	24.19	26.38	21.446	0.0981	0.10



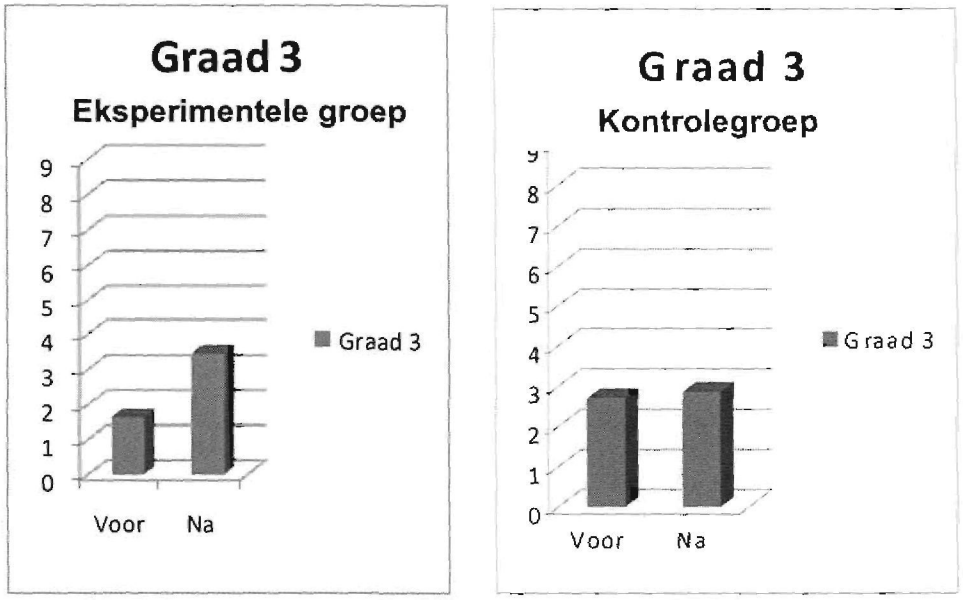
Figuur 6.2 Binnegroepvergelyking ten opsigte van lees (staneges): graad 1

Op graad 2-vlak het die eksperimentele groep se gemiddelde leespersentiel 'n statisties beduidende verbetering (p-waarde van <0.0001), sowel as 'n prakties beduidende verbetering getoon (d-waarde van 0.86). Die eksperimentele groep het van die 25.44ste tot die tot 47.67ste persentiel verbeter, terwyl die kontrolegroep se leespersentiel slegs van die 26.80ste tot die 28.71ste persentiel verbeter het en 'n baie klein effekgrootte getoon het, wat nie in die praktyk van belang is nie. Die roupunte en staneges toon ook dat die eksperimentele groep in praktyk verbeter het (d-waarde van 1.07 en 0.85 onderskeidelik), terwyl die kontrolegroep nie prakties betekenisvol verbeter het nie (d-waarde van 0.26 en 0.08 onderskeidelik). Die eksperimentele groep het dus ten opsigte van leesvaardighede op graad 2-vlak (wat hoofsaaklik woordherkenning ingesluit het), 'n groot verbetering getoon (vgl. tab. 6.6 & fig. 6.3).



Figuur 6.3 Binnegroepvergelyking ten opsigte van lees (staneges): graad 2

Op graad 3-vlak het die eksperimentele groep se gemiddelde persentielrang in lees van 12.24 na 33.53 verbeter en is 'n statisties beduidende verskil (p-waarde van <0.0001) en 'n prakties beduidende groot verbetering (d-waarde van 1.19) getoon. Die kontrolegroep se gemiddeld het 'n baie klein verbetering van 24.19 na 26.38 op die persentielrang getoon en dus slegs 'n klein effekgrootte getoon (d-waarde van 0.10), wat nie in die praktyk van belang is nie. Die roupunt en stanege toon ook dat die eksperimentele groep in praktyk verbeter het (d-waarde van 1.65 en 1.36 onderskeidelik), terwyl die kontrolegroep nie prakties betekenisvol verbeter het nie (d-waarde van 0.28 en 0.09 onderskeidelik). Dit is dus moontlik dat die gebruik van multimedia-LOSM wat spesifiek fokus op addisionele oefening in woordherkenning, kon bydra tot die statisties en prakties betekenisvolle verbetering binne die eksperimentele groep (vgl.tab. 6.6 & fig. 6.4 wat fokus op binnegroepvergelykings).



Figuur 6.4 Binnegroepvergelyking ten opsigte van lees (staneges): graad 3

Die DBS het aan leerders meer geleentheid gegee om leesvaardighede in te oefen. Die verryking deur middel van die multimedia-LOSM het op graad 2- en 3-leesvlak 'n groot en prakties beduidende effek getoon. Die eksperimentele groep het op graad 2 vlak baie verbeter, maar selfs nog beter gevorder op graad 3 vlak. Die resultate toon dus dat multimedia-LOSM effektief vir die fasilitering van leesvaardighede, verryking van leesonderrig en spesifiek woordherkenning aangewend kan word (vgl. tab. 6.6).

6.3.3 Tussengroepvergelyking ten opsigte van lees

Nadat daar deur middel van 'n ANCOVA gekorrigeer is vir verskille in die voortoetstelling (vgl. tab. 6.7), het die eksperimentele groep statisties sowel as prakties betekenisvol beter as die kontrolegroep presteer: op graad 1-, graad 2- en graad 3-vlak is in al drie gevalle 'n statisties beduidende verskil van <0.0001, gerapporteer, wat daarop dui dat die eksperimentele groep in praktyk beter gevaar het as die kontrolegroep, as daar vir verskille in voortoetse gekorrigeer word. Die verskille was ook prakties betekenisvol en d-waardes van 1.48 (graad 1-vlak), 1.33 (graad 2-vlak) en 1.34 (graad 3-vlak) is gerapporteer.

Die d-waardes wat aangetoon word, was dus in al drie gevalle (graad 1- 3) beduidend en die afleiding kan gemaak word dat leerders se leesvermoë en veral woordherkenning, wat in die ESSI-meetinstrument getoets word, verbeter het as gevolg van die intervensie. Die roupunt en stanege dui ook daarop dat die eksperimentele groep na intervensie in die praktyk beter was met lees as die kontrolegroep (d-waarde het gevarieer tussen 1.35 en 1.99). Daar kan ook uit hierdie resultate afgelei word dat die DBS nie net geskik is om die fasilitering van leesvaardighede vir die betrokke graad te ondersteun nie, maar ook vir remediëring (leerders met agterstande) en verryking (werk wat bo die graad se vlak is) gebruik kan word. Hieruit kan afgelei word dat die DBS 'n uitstekende vorm van LOSM is, wat oor die potensiaal beskik om leesvaardighede (en veral woordherkenning) meer effektief te fasiliteer.

Tabel 6.7 Tussengroepverskille na intervensie ten opsigte van lees

Graad 1					
	Aangepaste gemiddeld				
Toets	Eksperimentele-groep	Kontrole-groep	MSE	p-waarde	d- waarde
Roupunt	13.42	11.54	1.944	<0.0001	1.35 ***
Stanege	7.11	5.31	1.069	<0.0001	1.73 ***
Persen-tiel	82.42	62.68	178.13	<0.0001	1.48 ***
Graad 2					
Roupunt	11.89	7.91	4.714	<0.0001	1.84 ***
Stanege	4.42	2.97	1.072	<0.0001	1.40 ***
Persen-tiel	48.97	27.41	261.92	<0.0001	1.33 ***
Graad 3					
Roupunt	12.54	7.81	5.652	<0.0001	1.99 ***
Stanege	3.90	2.43	0.901	<0.0001	1.56 ***
Persen-tiel	38.93	20.98	179.79	<0.0001	1.34 ***

6.3.4 Diagnostiese lees

6.3.4.1 Diagnostiese lees: Voortoets

Tydens die voortoetse is diagnostiese leesprobleme soos volg by die eksperimentele groep gerapporteer.

- Leerders in die eksperimentele groep het oor die algemeen min probleme met die volgende aspekte ervaar:
- onvoldoende oogbewegings (rukkerige, beperkte oogbewegings) (1%);
- te vinnig lees (met gevolglike onnodige foute soos oorslaan van reëls of swak begrip) (3%);
- swak letterherkenning (onvermoë om sekere letters te herken) (7%);
- huiwering om te lees (vassteek of stilbly by sekere gedeeltes in die leesstuk) (15%);
- swak begrip (waar leerders nie vrae oor die leesstuk korrek kan antwoord nie) (24%);
- omkerings (verwisseling of omkering van lettervolgorde binne 'n woord byvoorbeeld "kraal" in plaas van "klaar" (25%);
- herhaling van sekere woorde (byvoorbeeld Jan lees 'n boek/boek) (26%), en
- swak of gebrekkige spoed (waar 'n leerder nie vlot en op standaard volgens 'n gewensde tempo wat pas by die vlak van die leerders lees nie) (29%) (vgl. tab. 6.8).

Leerders in die eksperimentele groep het meer probleme ten opsigte van die volgende aspekte ondervind:

- onvlotheid (probleme om sonder onderbrekings 'n gedeelte hardop voor te lees) (34%);
- invoeging van woorde (woorde lees wat nie in geskrewe teks voorkom nie, byvoorbeeld "die ou perd" in plaas van "die perd") (38%);

- weglaat van woorde (byvoorbeeld 'n byvoeglike naamwoord in die teks weglaat) (41%);
- raai van woorde (eie woord skep wat dikwels nie verband hou met die storielyn nie en lees wanneer hulle nie die woord in die teks kan ontsyfer nie) (44%);
- probleme met woordherkenning (woorde nie op sigwaarde dadelik kan herken nie (44%);
- klank van woorde ten einde 'n woord te kan lees (47%);
- probleme ten opsigte van swak klankherkenning (wanneer klanke losstaande getoets word) (53%);
- ignoreer van leestekens (63%), en
- vervanging van woorde (lees 'n woord wat by die teks inpas, in plaas van die presiese woord in die leesstuk) (72%) (vgl. tab. 6.8).

Geen leerders in die kontrolegroep het probleme met onvoldoende of rukkerige oogbewegings ervaar nie. Baie min probleme is ook gerapporteer ten opsigte van te vinnig lees, met gevolglike leesfoute (2%) en swak letterherkenning (6%). Diagnostiese probleme ten opsigte van swak begrip (22%), invoeging van woorde (26%), omkerings (26%), swak spoed (27%), raai van woorde (32%), onvlotheid (35%), weiering/huiwering om te lees (36%), swak klankherkenning (38%), klank van woorde en herhaling van woorde (39%), het ook nie baie voorgekom nie.

Die leesprobleme wat die meeste voorgekom het by die kontrolegroep, was swak woordherkenning (41%), ignoreer van leestekens (46%), asook weglaat van woorde (55%) en vervanging van woorde (61%) (vgl. tab. 6.8). Uit tabel 6.8 kan met die blote oog gesien word dat die kontrolegroep swakker gevaar het as die eksperimentele groep ten opsigte van leerders wat geweier/gehuiwer het om woorde te lees (d-waarde van 0.61). In al die ander gevalle kan die verskille as klein geklassifiseer word, wat daarop dui dat dit nie beduidend vir die praktyk is nie.

Tabel 6.8 Diagnostiese voortoets

	Eksperimentele groep		Kontrolegroep			
Toets	**Gem**	**Standaard afwyking**	**Gem**	**Standaard afwyking**	**p-waarde**	**d-waarde**
Swak begrip	0.24	0.427	0.22	0.417	0.8552	0.04
Onvlotheid	0.34	0.481	0.35	0.48	0.9877	0.01
Klank van woorde	0.47	0.503	0.39	0.49	0.8533	0.17
Weglaat van woorde	0.41	0.496	0.55	0.503	0.9102	0.27 *
Weier/huiwer om te lees	0.15	0.357	0.36	0.189	<0.0001	0.61 **
Herhaal van woorde	0.26	0.444	0.39	0.49	0.4428	0.24 *
Invoeging van woorde	0.38	0.49	0.26	0.44	0.4147	0.26 *
Omkerings	0.25	0.436	0.26	0.44	0.9451	0.01
Swak spoed	0.29	0.459	0.27	0.449	0.8786	0.05
Lees te vinnig	0.03	0.17	0.02	0.135	0.0780	0.06
Onvoldoende oogbewegings	0.01	0.121	0	0	1.0000	0.12
Ignoreer leestekens	0.63	0.486	0.46	0.503	0.7864	0.35 *
Swak klankherkenning	0.53	0.503	0.38	0.49	0.8533	0.29 *
Swak letterherkenning	0.07	0.263	0.06	0.229	0.2973	0.07
Raai woorde	0.44	0.5	0.32	0.469	0.6274	0.25 *
Vervang woorde	0.72	0.452	0.61	0.492	0.5080	0.22 *
Swak woordherkenning	0.44	0.5	0.41	0.496	0.9559	0.07

6.3.4.2 Diagnostiese lees: Binnegroepvergelyking

Gediagnoseerde leesprobleme ten opsigte van leerders wat te vinnig lees, swak letterherkenning en huiwering om te lees, het by beide die eksperimentele- en kontrolegroep minder voorgekom tydens die natoetstelling. By die eksperimentele groep het probleme

ten opsigte van leerders wat te vinnig lees verminder van 0.03 tot geen probleme (d-waarde van 0.17). Probleme in die kontrolegroep ten opsigte van leerders wat te vinnig lees, het van 0.02 tot 0.05 toegeneem (d-waarde van 0.27), wat nie in praktyk belangrik is nie.

Probleme met leerders wat huiwer om te lees en vassteek by sekere gedeeltes in die leesstuk, het van 0.15 tot 0.01 gedaal (d-waarde van 0.37) by die eksperimentele groep. Leerders in die kontrolegroep wat huiwer om te lees, het van 0.04 tot 0 gedaal (d-waarde van 0.19). Hoewel die d-waardes by leesprobleme soos huiwering om te lees, te vinnig lees en swak letterherkenning, by die eksperimentele- en kontrolegroepe 'n klein effek aangetoon het, wat nie in praktyk beduidend is nie, was die verbetering van die eksperimentele groep tog in al drie gevalle groter as dié van die kontrolegroep.

Onvlotheid het by die eksperimentele groep van 0.34 tot 0.15 afgeneem (d-waarde van 0.41) wat 'n klein effek aandui. Die kontrolegroep het 'n baie geringe afname van 0.35 tot 0.36 ten opsigte van onvlotheid getoon (d-waarde van 0.04) wat nie op 'n beduidende effek dui nie. Probleme ten opsigte van onvlotheid en onvoldoende oogbewegings het nie by die eksperimentele- of kontrolegroep 'n beduidende effek getoon nie.

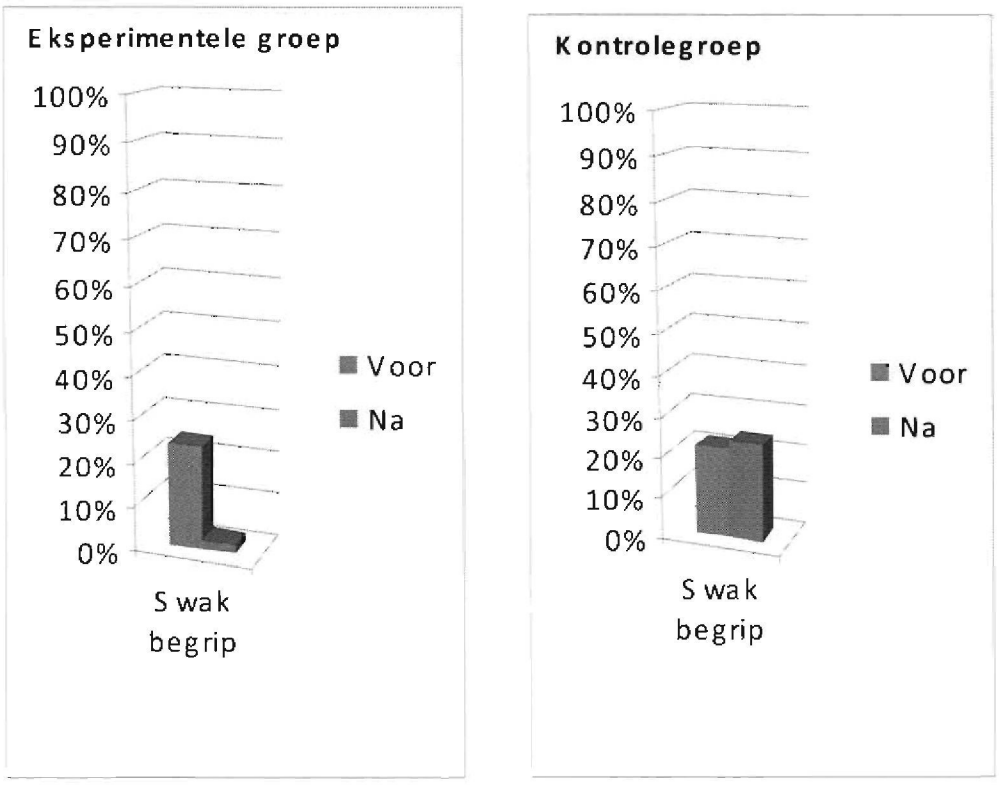
Tabel 6.9 Diagnostiese lees: Binnegroepvergelyking

	Eksperimentele groep					Kontrolegroep				
Toets	**Gem voor**	**Gem na**	**Grootste std.afwyk**	**p-waarde**	**d-waarde**	**Gem voor**	**Gem na**	**Grootste std.afwyk**	**p-waarde**	**d-waarde**
Swak begrip	0.24	0.02	0.4273	<0.0001	0.51 **	0.22	0.24	0.4288	0.7091	0.04
Onvlotheid	0.34	0.15	0.4784	0.0010	0.41 *	0.35	0.36	0.4855	0.5685	0.04
Klank van woorde	0.47	0.22	0.5028	0.0002	0.50 **	0.38	0.38	0.4903	1.0000	0.00
Weglaat van woorde	0.41	0.13	0.4958	0.0001	0.56 **	0.55	0.60	0.5025	0.3218	0.11
Weier/ huiwer om te lees	0.15	0.01	0.3568	0.0058	0.37 *	0.04	0.00	0.1889	0.1592	0.19 *
Herhaal van woorde	0.27	0.06	0.4445	<0.0001	0.46 **	0.38	0.40	0.4944	0.7422	0.04
Invoeging van woorde	0.38	0.03	0.4896	<0.0001	0.72 **	0.26	0.28	0.4521	0.7092	0.04
Omkerings	0.25	0.02	0.4362	<0.0001	0.54 **	0.26	0.11	0.4396	0.0101	0.33 *
Swak spoed	0.29	0.13	0.459	0.0010	0.38 *	0.27	0.29	0.4584	0.3218	0.05
Lees te vinnig	0.03	0	0.1702	0.1588	0.17 *	0.02	0.05	0.2292	0.1592	0.27 *
Onvoldoende oogbewegings	0.02	0	0.1213	0.3209	0.12	0.00	0.00	0	-	0.00
Ignoreer leestekens	0.63	0.10	0.4858	<0.0001	1.09 ***	0.46	0.51	0.5045	0.1821	0.11
Swak klank-herkenning	0.53	0.07	0.5028	<0.0001	0.90 ***	0.38	0.29	0.4903	0.0959	0.19 *
Swak letter-herkenning	0.07	0	0.2629	0.0242	0.28 *	0.06	0.02	0.2333	0.3219	0.16 *
Raai woorde	0.44	0.12	0.5002	<0.0001	0.65 **	0.32	0.30	0.4688	0.5686	0.04
Vervang woorde	0.72	0.28	0.452	<0.0001	0.98 ***	0.61	0.67	0.4921	0.1822	0.11
Swak woord-herkenning	0.44	0.16	0.5002	<0.0001	0.56 **	0.41	0.43	0.4991	0.5686	0.04

Die volgende leesprobleme het sigbaar tot prakties belangrik afgeneem by die eksperimentele groep in die natoets met d-waardes wat 'n medium- tot groot effek aandui. Die kontrolegroep het nie 'n beduidende effek met dieselfde aspekte getoon nie.

- **Swak leesbegrip**

  Die gemiddelde voorkoms in die eksperimentele groep was 24% in die voortoets en 2% in die natoets (d-waarde van 0.51), wat dui op 'n verbetering wat met die blote oog sigbaar is (vgl. tab. 6.9). Die kontrolegroep het 22% in die voortoets en 24 % in die natoets behaal (vgl. fig. 6.5).

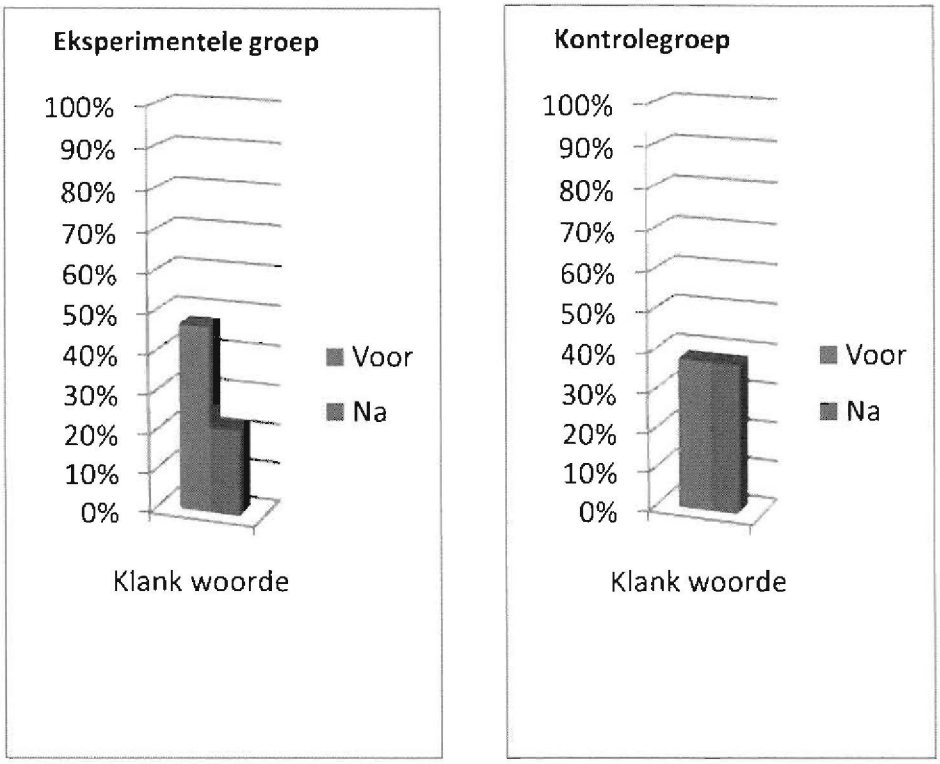


Figuur 6.5 Probleme met leesbegrip

- **Probleme met klank van woorde**

  Leerders in die eksperimentele groep wat woorde klank ten einde woorde te ontsyfer, het verminder van 47% na 22% (d-waarde van 0.50) wat op 'n verbetering wat met die blote oog sigbaar is, dui (vgl. tab. 6.9). Die kontrolegroep se

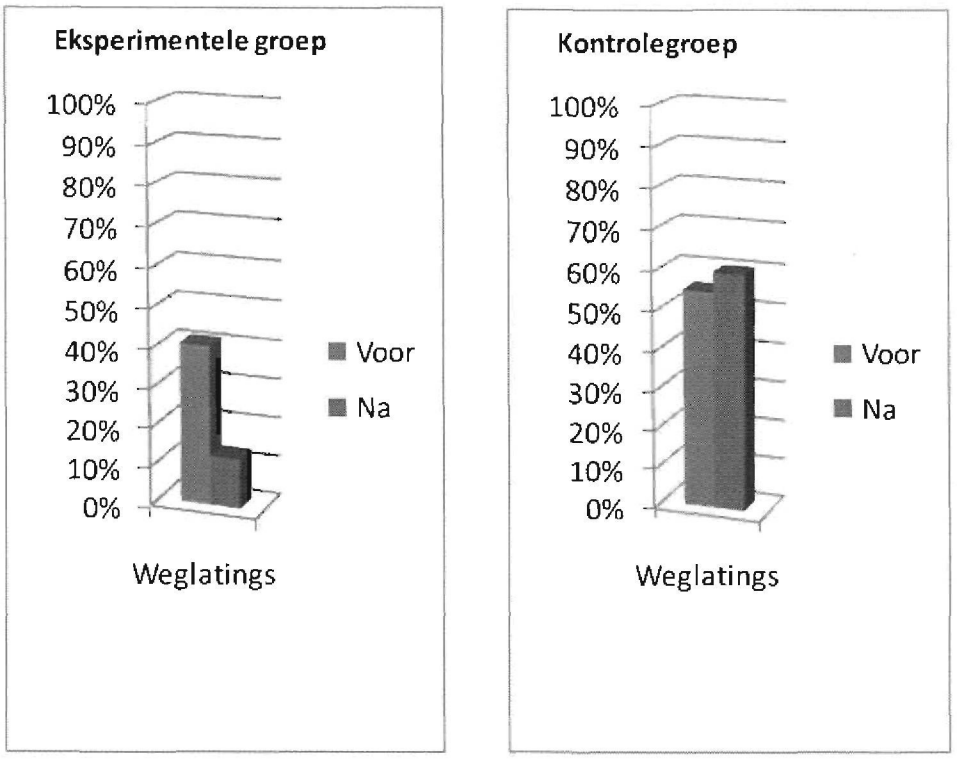
gemiddeld van 38% was in die voor- en natoets dieselfde en geen beduidende effek is dus aangetoon nie (vgl. fig. 6.6).



Figuur 6.6 Probleme met klank van woorde

- **Probleme met weglaat van woorde**

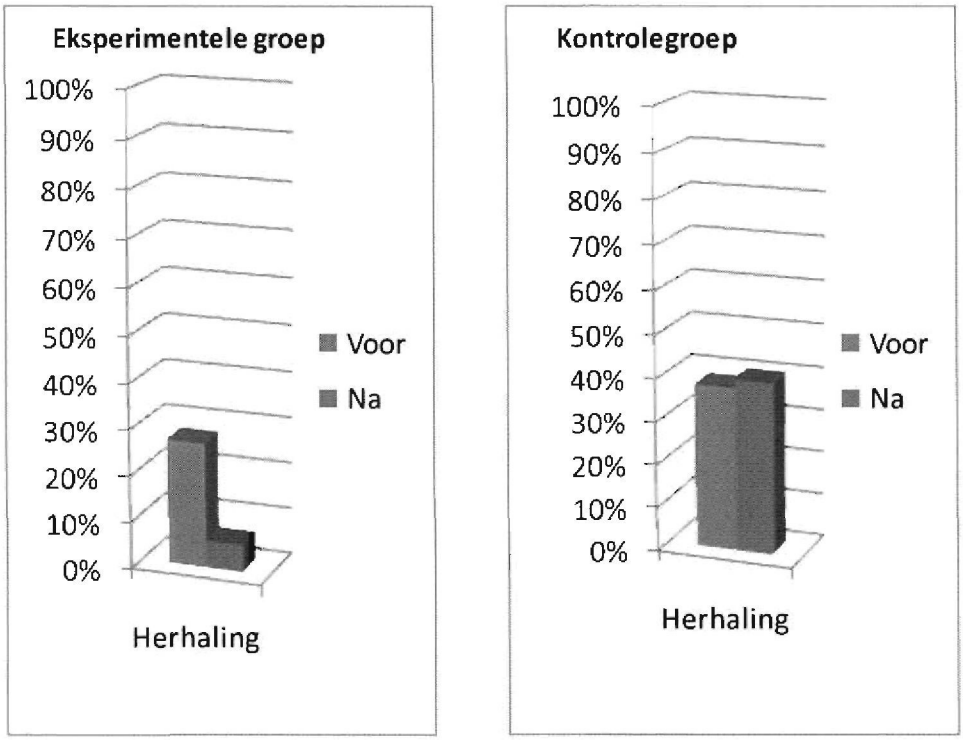
  Die gemiddelde persentasie leerders in die eksperimentele groep wat woorde weglaat in die geskrewe teks, was 41% met die voortoets en 13% in die natoets (d-waarde van 0.56) wat 'n medium- tot groot effek toon (vgl. tab. 6.9) wat op 'n verbetering dui wat met die blote oog sigbaar is. Die kontrolegroep se gemiddeld was 50% in die voortoets en 60% in die natoets (vgl. fig. 6.7).



Figuur 6.7 Probleme met weglaat van woorde

- **Probleme met herhaling van woorde**

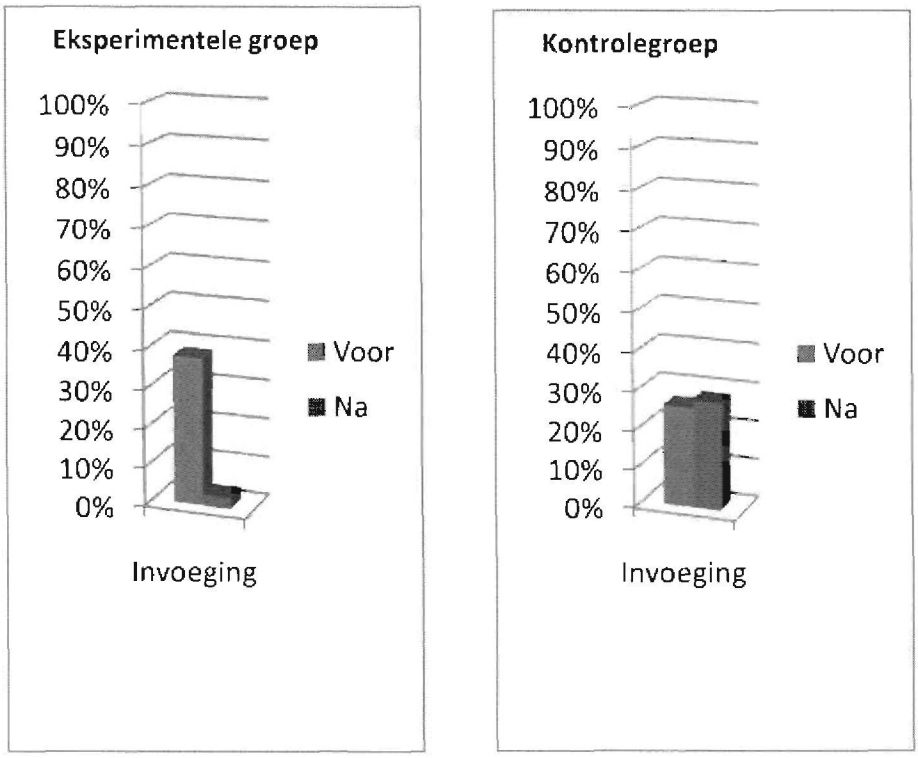
  In die voortoets het 27% leerders in die eksperimentele groep woorde in 'n leesstuk herhaal, teenoor 6% in die natoets (d-waarde van 0.46) wat 'n medium-effek aandui (vgl. tab. 6.9) wat op 'n verbetering dui wat met die blote oog sigbaar is. Leerders in die kontrolegroep het 38% in die voortoets en 40% in die natoets behaal (d-waarde van 0.04).



Figuur 6.8 Probleme met herhaling van woorde

- **Invoeging van woorde**

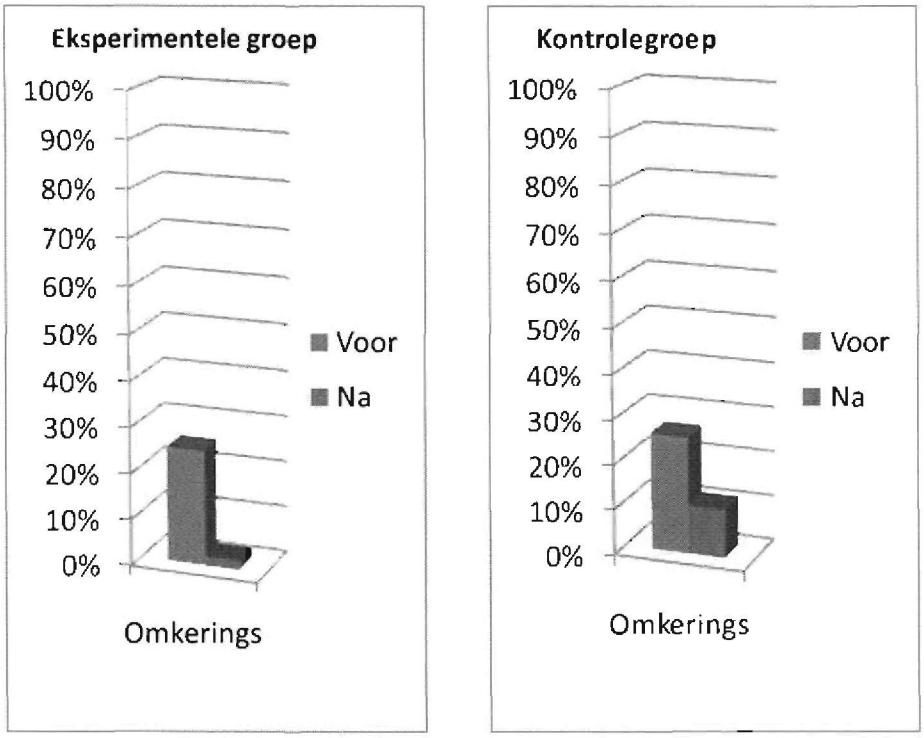
  Tydens die voortoets het 38% van die leerders in die eksperimentele groep woorde ingevoeg, teenoor die 3% in die natoets. Daar was dus 'n medium tot groot effek van 0.72 (vgl. tab. 6.9), wat dui op 'n prakties beduidende verbetering. Die kontrolegroep het 26% in die voortoetse en feitlik dieselfde persentasie van 28% in die natoetse behaal (d-waarde 0.04).



Figuur 6.9 Invoeging van woorde

- **Omkerings**

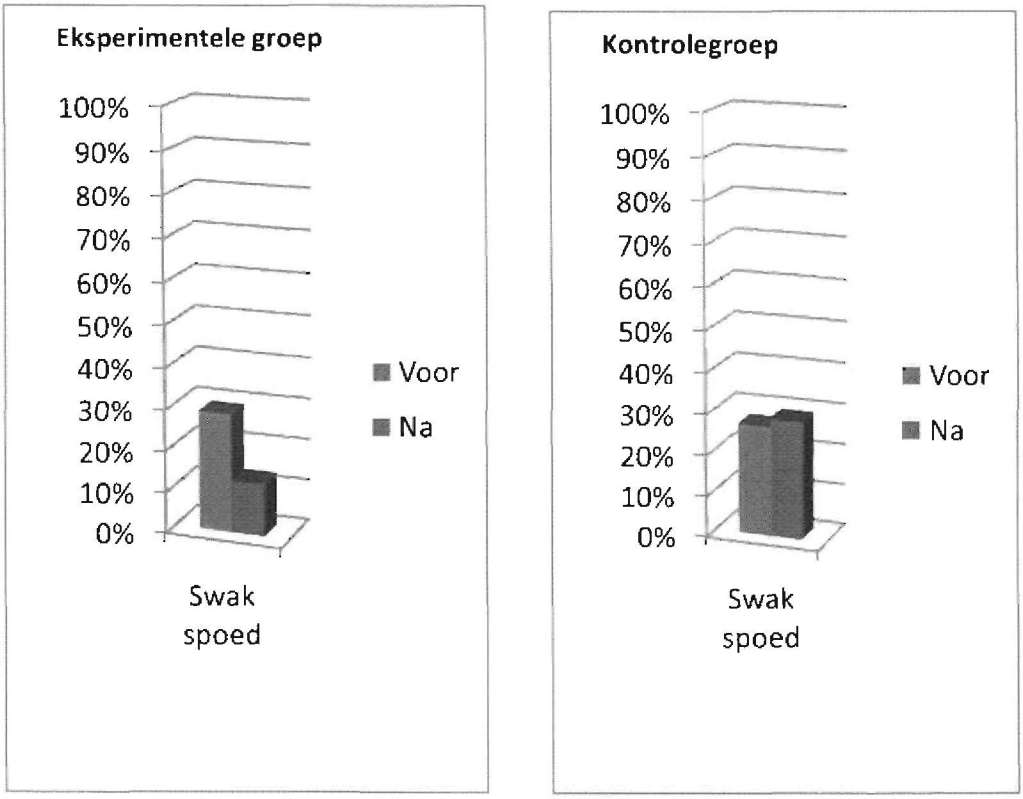
  Ten opsigte van omkerings, het beide die eksperimentele- en kontrolegroep 'n verbetering getoon. Die eksperimentele groep het 'n mediumeffek (0.54) wat met die blote oog sigbaar is, getoon deur van 25% tot 2% minder omkerings in 'n leesstuk te maak. Die kontrolegroep het 'n klein effek (0.33) getoon deur van 26% na 11% minder omkerings in 'n leesstuk te maak (vgl. tab. 6.9 & fig. 6.10).



Figuur 6.10 Omkerings

- **Swak leesspoed**

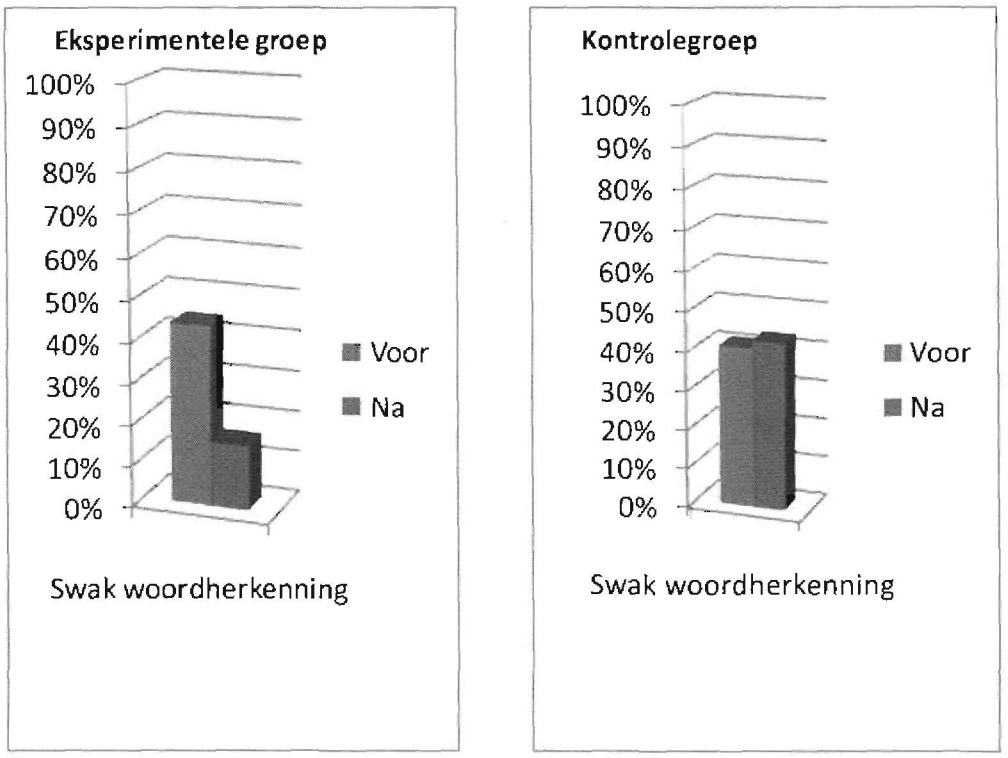
  Leerders met 'n swak leesspoed het by die eksperimentele groep van 29% tot 13% (d-waarde van 0.38) afgeneem teenoor dié van kontrolegroep wat in die natoets meer leerders met 'n swak leesspoed gehad het. Leerders in die kontrolegroep het 27% in die voortoets en 29% in die natoets gehad (d-waarde van 0.05) (vgl. tab. 6.9) & fig 6.11).



Figuur 6.11 Swak leesspoed

- **Swak woordherkenning**

  Probleme met woordherkenning het by die eksperimentele groep vanaf 44% tot 16% verminder met 'n mediumeffekgrootte van 0.56 (vgl. tab.6.9 en fig. 6.12). Die kontrolegroep het nie 'n rapporteerbare effek getoon nie, maar het van 41% in die voortoetse na 43% selfs meer probleme met woordherkenning ervaar as tydens die eerste toetsing (vgl. tab. 6.9 en fig.6.12).

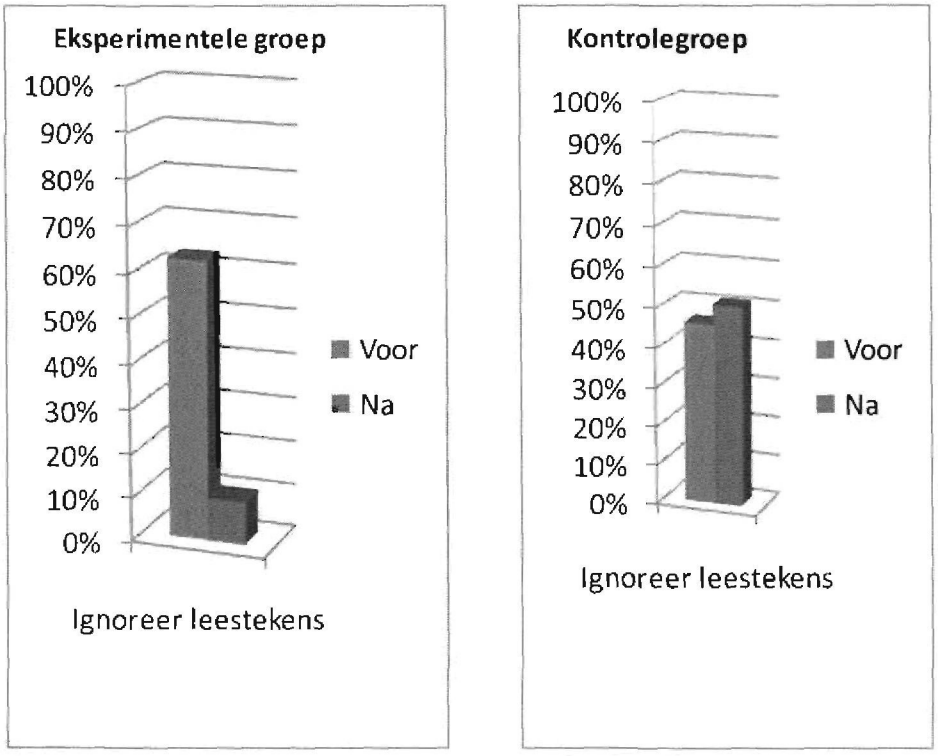


Figuur 6.12 Swak woordherkenning

Die volgende leesprobleme het by die eksperimentele groep baie minder voorgekom tydens die natoets en 'n groot/beduidende d-waarde gedemonstreer. Die kontrolegroep het met dieselfde toetse 'n kleiner effek getoon.

- **Ignoreer leestekens**

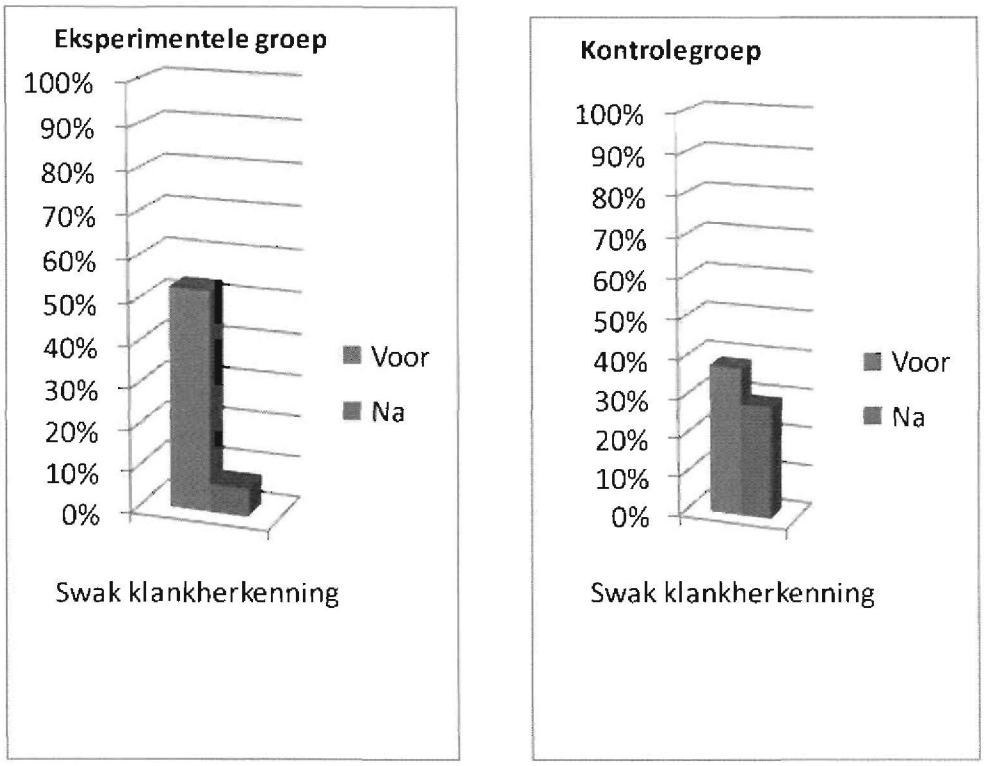
  Leerders in die eksperimentele groep was baie minder geneig daartoe om leestekens te ignoreer in die natoetse (10%) as in die voortoetse (63%). Die d-waarde het 'n groot/beduidende effek van 1.09 aangetoon. Leerders in die kontrolegroep het 46% in die voortoetse en 51% in die natoetse behaal (d-waarde van 0.11) (vgl. tab. 6.9 en fig. 6.13).



Figuur 6.13 Ignoreer leestekens

- **Swak klankherkenning**

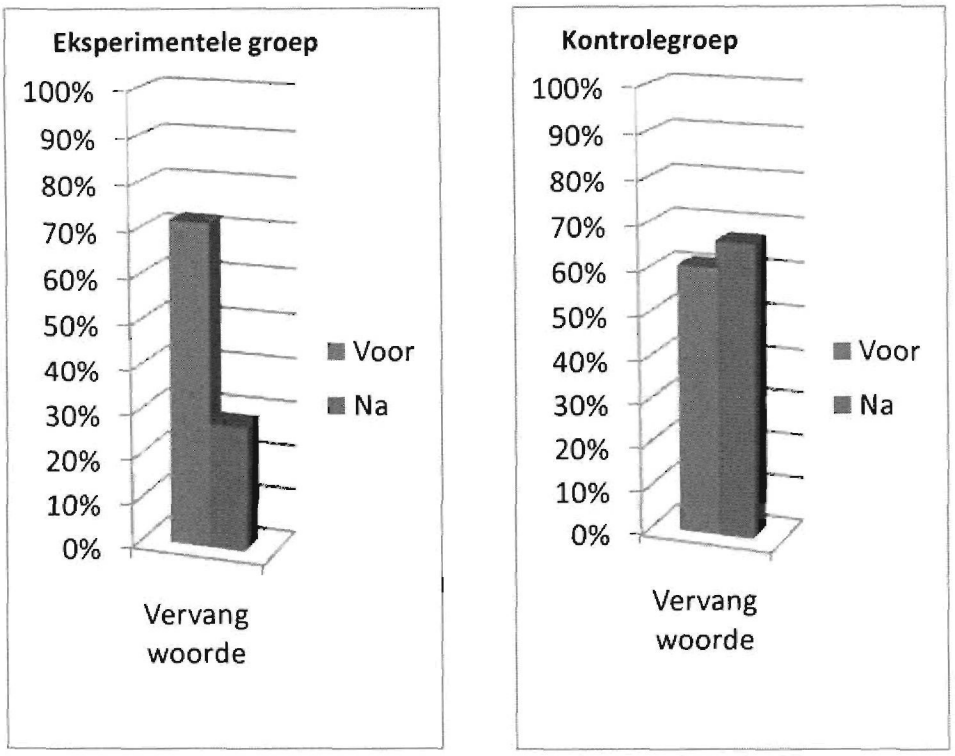
  Leerders in die eksperimentele groep het baie beter gevaar met klankherkenning tydens die natoets. In die voortoets het 53% en in die natoets 7% van die leerders met klankherkenning gesukkel (d-waarde 0.90). Die kontrolegroep het ook verbeter en leerders in die kontrolegroep het met die voortoets 38% en in die natoets 29% behaal, wat 'n klein d-waarde van 0.19 toon (vgl. tab. 6.9 & fig. 6.13).



Figuur 6.14 Swak klankherkenning

- **Vervanging van woorde**

  In die eksperimentele groep was daar 'n groot verbetering ten opsigte van leerders wat probleme ervaar het met vervanging van woorde. In die voortoetse het 72% leerders woorde vervang, terwyl slegs 28% in die natoetse woorde vervang het (d-waarde van 0.98, wat 'n groot effek aandui). Daarteenoor het leerders in die kontrolegroep swakker gevaar met die natoetse. In die voortoetse het 61% van die leerders woorde vervang en in die natoetse 67% (vgl. tab. 6.9 en fig. 6.14).



Figuur 6.15 Vervanging van woorde

6.3.4.3 Diagnostiese lees: Tussengroepvergelyking na intervensie

Nadat daar deur middel van 'n ANCOVA gekorrigeer is vir verskille in die voor-toetstelling (vgl. tab. 6.10), het die eksperimentele groep statisties sowel as prakties betekenisvol van die kontrolegroep verskil. Die volgende resultate is verkry:

- **Swak begrip**

  Die eksperimentele groep se gemiddeld was 1% teenoor die gemiddeld van die kontrolegroep wat 24% was. Leerders in die eksperimentele groep het dus beter gevaar en minder probleme ten opsigte van leesbegrip gehad as dié in die kontrolegroep. 'n P-waarde van <0.0001 is gerapporteer. Die d-waarde het 'n klein effek getoon van 0.27, wat nie in die praktyk betekenisvol is nie.

- **Weier/huiwer om te lees**

  'n Baie klein persentasie (2%) leerders in die eksperimentele groep het gehuiwer om te lees teenoor geen leerders in die kontrolegroep wat gehuiwer het om te lees nie. Die d-waarde toon 'n klein effek van 0.17.

- **Omkerings**

  Omkerings het 'n klein effek (d-waarde van 0.42) getoon met 2% probleme met omkerings wat in die eksperimentele groep aangemeld is, teenoor die 11% van die kontrolegroep. 'n Statisties beduidende verskil van 0.0212 (p-waarde) is aangemeld.

- **Lees te vinnig**

  Leerders wat te vinnig lees, het minder voorgekom by die eksperimentele groep (-0.001) as leerders in die kontrolegroep. 'n P-waarde van 0.0292 is gerapporteer. Die d-waarde (0.39) het 'n klein effek aangetoon, wat nie prakties betekenisvol is nie.

- **Onvoldoende oogbewegings**

  Geen effek ten opsigte van probleme met onvoldoende oogbewegings is by die kontrole- of eksperimentele groep aangetoon nie.

- **Onvlotheid**

  Leerders in die eksperimentele groep het 15% behaal teenoor die 36% van die kontrolegroep. 'n P-waarde van <0.0001 is gerapporteer. Die d-waarde het 'n medium- tot groot effek van 0.74 aangetoon, waaruit afgelei kan word dat onvlotheid by die eksperimentele groep baie minder voorgekom het na intervensie met die DBS, as by leerders in die kontrolegroep wat konvensionele onderrig ontvang het. Dit is dus moontlik dat multimedia-LOSM daartoe kon bydra dat leerders in die eksperimentele groep minder probleme met onvlotheid in die natoets ervaar het as leerders in die kontrolegroep, wat volgens konvensionele metodes onderrig is. Die inskerping van klankherkenning, woordherkenning en klem op leesbegrip tydens DBS-aktiwiteite, kon daartoe bygedra het dat leerders in staat was om 'n onbekende leesstuk meer vlot te lees.

- **Klank van woorde**

  Leerders in die eksperimentele groep was baie minder geneig om woorde te klank wanneer woordherkenning tydens 'n leesstuk vereis is (20%) as leerders in die kontrolegroep (41%). 'n P-waarde van 0.0023 is gerapporteer. Die d-waarde

(0.57) dui op 'n mediumeffek wat daarop dui dat die verskil met die blote oog sigbaar is. Leerders wat woorde klank het dikwels probleme met sigwoordeskat. Die feit dat leerders in die eksperimentele groep in die natoetse sigbaar minder geneig was om woorde te klank ten einde dit te ontsyfer, kan moontlik aan die ingreep met die DBS toegeskryf word. Woordherkenning is doelbewus tydens elke sessie met die DBS ingeoefen deur woorde uit die leesstuk op die DVD-skerm te flits, sodat leerders dit inoefen totdat die woorde deel van hul sig-woordeskat vorm. Verbeterde vaardighede in woordherkenning kon leerders in die eksperimentele groep in staat gestel het om van woordontsyfering na sig-woordeskat te vorder, sodat meer aandag aan begrip gewy kon word.

- **Weglaat van woorde**

  Probleme met leerders wat woorde weggelaat het, het baie afgeneem by die eksperimentele groep (16%) teenoor die kontrolegroep (57%). 'n P-waarde van <0.0001 is gerapporteer Die d-waarde het 'n groot effek van 1.17 aangedui wat daarop dui dat die eksperimentele groep in praktyk minder woorde weggelaat het. Dit is dus moontlik dat die gebruik van die multimedia-LOSM moontlik daartoe bygedra het dat leerders minder geneig daartoe was om woorde in stories en leesstukke weg te laat. Wanneer leerders woorde weglaat in 'n leesstuk, lei leesbegrip veral daaronder. Wanneer leerders nie woorde in 'n leesstuk weglaat nie, is hulle beter in staat om die betekenis van geskrewe teks af te lei en vaar hulle beter wanneer begrip (byvoorbeeld deur middel van vrae) oor 'n gelese gedeelte gegee word om te beantwoord.

- **Herhaal van woorde**

  Die eksperimentele groep het minder probleme gehad met herhaling van woorde (9%) as die kontrolegroep (37%). 'n Statisties beduidende verskil van <0.0001 is gerapporteer. Die verskille was ook prakties betekenisvol en 'n d-waarde van 0.92 is gerapporteer, wat 'n prakties beduidende effek toon. Leerders in die kontrole-groep het dus meer probleme ten opsigte van herhaling gehad as die ekspe-rimentele groep. Soos by weglating van woorde, het herhaling van woorde ook 'n negatiewe invloed op leerders se leesbegrip. Daarbenewens word leesspoed en vlotlees negatief hierdeur beïnvloed. Die feit dat die DBS as LOSM moontlik verantwoordelik was dat leerders in die eksperimentele groep woorde minder

herhaal het, sou dus ook aspekte soos leerders se leesspoed en leesbegrip positief kon beïnvloed.

- **Invoeging van woorde**

  Leerders in die eksperimentele groep was minder geneig om woorde in te voeg (2%) as die kontrolegroep (29%) 'n Prakties beduidende verskil van <0.0001 is gerapporteer. Die d-waarde het 'n groot effek van 0.9 getoon, wat prakties belangrik is. Die DBS multimedia-LOSM kon ook in hierdie geval 'n rol gespeel het om leerders in die eksperimentele groep te help om hierdie leesprobleem te oorkom. Leerders in die kontrolegroep het in die natoets meer woorde ingevoeg as leerders in die eksperimentele groep. Die afleiding kan dus gemaak word dat multimedia-LOSM leerders moontlik gehelp het om nie woorde in te voeg wat nie in die leesstuk staan nie. Aangesien leerders minder woorde foutiewelik ingevoeg het in leesteks, sou dit ook aanleiding kon gee tot beter leesspoed, verbeterde vlotleesvaardighede en groter leesbegrip by leerders.

- **Swak leesspoed**

  Leerders in die eksperimentele groep het minder probleme met leesspoed (11%) as leerders in die kontrolegroep (30%) gehad. 'n Statisties beduidende verskil van 0.0003 is gerapporteer. Die d-waarde het 'n mediumeffek van 0.68 aangedui, wat daarop dui dat die verskil met die blote oog sigbaar is. Die toepassing van die DBS as LOSM kon moontlik vir die verbetering in leerders se leesspoed verantwoordelik gewees het. Daar is tydens hierdie ondersteuning gefokus op die verbetering van leerders se selfvertroue en vertroue in hul leesvermoë, wat 'n belangrike aspek van leesvaardigheid is. Die skenk van aandag aan die dekoderingsproses, vlotheid, en fokus op betekenis tydens betekenisvolle leesaktiwiteite op die DBS, kon ook 'n rol gespeel het om leesspoed te verbeter.

- **Ignoreer leestekens**

  Leerders in die eksperimentele groep was minder geneig om leestekens te ignoreer (6%) as leerders in die kontrolegroep (55%). 'n Statisties beduidende verskil van <0.0001 is gerapporteer. 'n Prakties beduidende verskil met 'n groot effek (d-waarde van 1.46) is gerapporteer. Die groot hoeveelheid stories, versies en leesstukke op die DBS, waarin leestekens en intonasie deurgaans beklemtoon

is, kon vir die eksperimentele groep se groot verbetering ten opsigte van die vertolking van leestekens verantwoordelik gewees het.

- **Swak klankherkenning**

  Leerders in die eksperimentele groep het in die praktyk minder gesukkel met klankherkenning (5%) as leerders in die kontrolegroep (32%). 'n Statistiese effek van <0.0001 en 'n groot effek van 0.83 (d-waarde) is gerapporteer, wat op 'n prakties beduidende verskil dui. Aangesien klanke en woorde deurgaans aan die einde van leesaktiwiteite uitgelig en beklemtoon is, kon dit bydraend gewees het tot leerders se vordering in hierdie verband.

  Dit is dus moontlik dat multimedia-LOSM deur middel van die DBS daartoe bygedra het dat leerders in die eksperimentele groep se vaardighede ten opsigte van klankherkenning, in 'n groter mate verbeter het. Strukturele analise is met die DBS gefasiliteer deur moeilike woorde, wat uit multilettergrepe ontstaan het, te ontleed volgens kleiner, sinvolle dele. Kontekstuele analise is ook gefasiliteer deur kontekstuele leidrade (prente) wat die teks toelig, in te sluit. Onderskeiding van woordsegmente en klankvermenging/-samesmelting is na leesstukke gefasiliteer deur multimedia-LOSM. Hierdie aspekte is dus ouditief sowel as visueel (volgens multimediabeginsels) aangebied.

- **Swak letterherkenning**

  Geen leerder in die eksperimentele groep het met letterherkenning gesukkel nie, teenoor die kontrolegroep waar 2% leerders daarmee probleme ondervind het. 'n P-waarde van 0.2645 en 'n klein d-waarde van 0.2 is aangemeld. Swak letterherkenning het by beide groepe minder voorgekom, met 'n klein effek wat gerapporteer is en nie in die praktyk belangrik is nie. By die eksperimentele groep het swak letterherkenning van 1% afgeneem tot geen leerders wat probleme daarmee gehad het nie (d-waarde 0.28). By die kontrolegroep het probleme met swak letterherkenning van 0.06 tot 0.02 (d-waarde 0.16) afgeneem.

- **Raai van woorde**

  Leerders in die eksperimentele groep was minder geneig om woorde te raai (9%) as leerders in die kontrolegroep (32%). Hier is 'n p-waarde van 0.0002 en 'n d-

waarde met 'n medium- tot groot effek van 0.71 gerapporteer, wat op 'n prakties belangrike verskil dui. Dit is moontlik dat leerders in die eksperimentele groep groter leesvaardighede en meer selfvertroue ten opsigte van hul leesvaardigheid ontwikkel het as gevolg van die integrering van die DBS as multimedia-LOSM.

- **Vervanging van woorde**

  Leerders in die eksperimentele groep was minder geneig om woorde te vervang (25%) as leerders in die kontrolegroep (70%). 'n P-waarde van <0.0001 en 'n d-waarde met 'n groot effek van 1.56 is gerapporteer, wat op 'n prakties belangrike verskil dui. Dit is dus moontlik dat die toepassing van LOSM deur middel van die DBS leerders kon help om woorde in die teks minder te vervang. Die direkte inoefening van klanke en woorde na gelese gedeeltes, wat só geskryf is dat die teks by leerders se belangstellings- en ervaringsveld aangesluit het, kon dus daartoe gelei het dat leerders minder onseker was, beter woordherkenning kon doen en daarom minder geneig daartoe was om woorde in die teks te raai of te vervang.

- **Swak woordherkenning**

  Leerders in die eksperimentele groep het prakties beduidend beter gevaar met woordherkenning (15%) en minder probleme met woordherkenning ervaar as die kontrolegroep (44%). 'n P-waarde van <0.0001 en 'n prakties beduidende groot effek van 0.86 (d-waarde) is aangetoon. Hierdie effek is ook bevestig tydens die afneem van die ESSI-leestoets waar woordherkenning van die eksperimentele groep baie verbeter het in vergelyking met die kontrolegroep (vgl. par. 6.4.3 & tab. 6.7). Inoefening van woordherkenning en klanke waarmee leerders sukkel aan die einde van 'n leesstuk, kon moontlik daartoe bygedra het dat woordherkenning by die eksperimentele groep verbeter het.

Die resultate van bogenoemde bespreking word in tabel 6.10 uiteengesit:

Tabel 6.10 Diagnostiese lees: Tussengroepvergelyking

Toets	Eksperimentele groep	Kontrole-groep	MSE	p-waarde	d-waarde
	Aangepaste gemiddeldes				
Swak begrip	0.01	0.24	0.724	<0.0001	0.27 *
Onvlotheid	0.15	0.36	0.083	<0.0001	0.74 ***
Klank van woorde	0.2	0.41	0.135	0.0023	0.57 **
Weglaat van woorde	0.16	0.57	0.119	<0.0001	1.17 ***
Weier/huiwer om te lees	0.02	0	0.008	0.3323	0.17 *
Herhaal van woorde	0.09	0.37	0.099	<0.0001	0.92 ***
Invoeging van woorde	0.02	0.29	0.0945	<0.0001	0.90 ***
Omkerings	0.02	0.11	0.049	0.0212	0.42 *
Swak spoed	0.11	0.3	0.0756	0.0003	0.68 **
Lees te vinnig	-0.001	0.06	0.0211	0.0292	0.39 *
Onvoldoende oogbewegings	0	0	0	-	0.00
Ignoreer leestekens	0.06	0.55	0.1126	<0.0001	1.46 ***
Swak klankherkenning	0.05	0.32	0.104	<0.0001	0.83 ***
Swak letterherkenning	0	0.02	0.0083	0.2645	0.20 *
Raai woorde	0.09	0.32	0.1082	0.0002	0.71 ***
Vervang woorde	0.25	0.7	0.151	<0.0001	1.56 ***
Swak woordherkenning	0.15	0.44	0.1091	<0.0001	0.86 ***

6.4 Effek van die DBS op spelling

6.4.1 Voortoets ten opsigte van spelling

Leerders in die eksperimentele- en kontrolegroep se gemiddeld tydens die voortoetse op graad 1-vlak het nie groot verskille getoon nie. Die eksperimentele groep het 'n roupunt van 11.33 uit 15 behaal (85.20ste persentiel) op graad 1-vlak. Die kontrole-groep het 'n effe hoër punt behaal van 11.62 (83.28ste persentiel), maar slegs 'n klein d-waarde is gerapporteer (0.09) (vgl. tab. 6.11) wat nie in die praktyk belangrik is nie. Dit geld ook vir staneges en roupunte (d-waarde van 0.06 & 0.09 onderskeidelik)

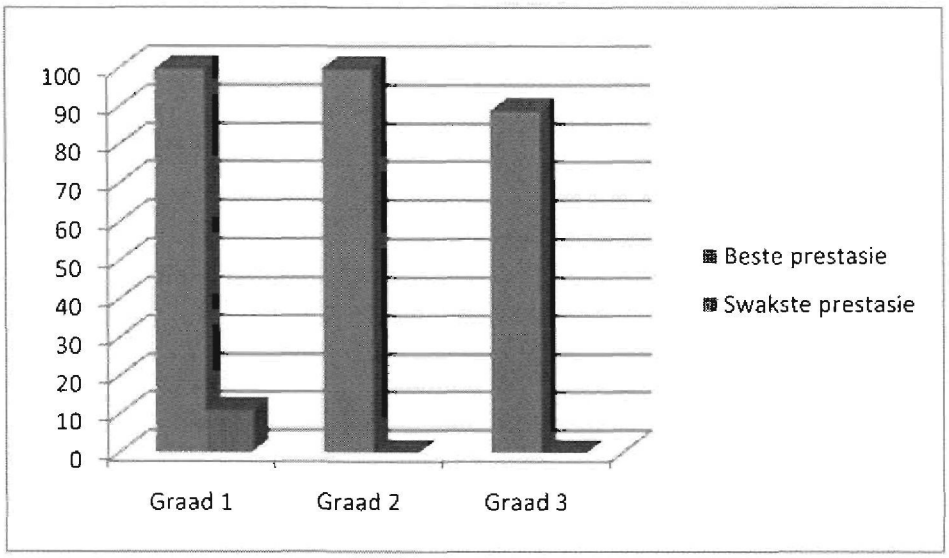
Op graad 2-vlak het leerders in die eksperimentele groep 'n gemiddelde roupunt van 8.02 uit 20 behaal – 'n persentielrang van 39.98. Die leerders in die kontrolegroep het 'n roupunt van 9.29 uit 'n moontlik punt van 20 behaal – 'n gemiddelde persentielrang van 47.74. Die leerders in die kontrolegroep het dus beter gevaar in die voortoetse met die graad 2-spelwoorde as die leerders in die eksperimentelgroep. 'n Klein d-waarde van 0,27 is gerapporteer wat aandui dat die verskil nie prakties belangrik was nie (vgl. tab. 6.1). Dit geld ook ten opsigte van staneges en roupunte (d-waarde van 0.31 en 0.30 onderskeidelik).

Op graad 3-vlak het leerders in die kontrolegroep ook beter gevaar in die voortoetse as leerders in die eksperimentele groep. Die routelling van leerders in die eksperimentele groep was 3.06 uit 'n moontlike punt van 20 wat op 'n persentielrang van 13.31 gedui het. Die routelling van die kontrolegroep was 5.07 uit 'n moontlike punt van 20. Die persentiel wat die kontrolegroep behaal het, was 19.84 wat hoër as dié van die eksperimentele groep was. 'n Klein d-waarde van 0.33 is gerapporteer en dus daarop dui dat leerders in die twee groepe nie in die praktyk van mekaar verskil het ten opsigte van spelvermoë nie (vgl. tab. 6.11). Leerders in die kontrolegroep kon dus tydens die voortoetse woorde op graad 3-vlak beter spel as leerders in die eksperimentele groep. Op graad 3-vlak blyk uit die roupunte en staneges dat leerders in die kontrolegroep sigbaar beter was as dié van leerders in die eksperimentele groep (d-waarde = 0.53 en 0.41 onderskeidelik).

Tabel 6.11 Voortoetse ten opsigte van spelling

	Eksperimentele groep		Kontrolegroep			
Toets	**Gem**	**Standaard-afwyking**	**Gem**	**Standaard-afwyking**	**p-waarde**	**d-waarde**
Gr 1						
Roupunt	11.33	3.07	11.62	2.784	0.59	0.09
Stanege	7.23	1.699	7.39	1.583	0.73	0.06
Persentiel	85.20	20.409	83.28	22.484	0.62	0.09
Gr 2						
Roupunt	8.02	4.237	9.29	3.504	0.07	0.30 *
Stanege	3.79	1.981	4.4	1.654	0.06	0.31 *
Persentiel	39.98	29.438	47.74	25.858	0.12	0.27 *
Gr 3						
Roupunt	3.06	3.791	5.07	3.641	0.00	0.53 **
Stanege	1.75	1.436	2.38	1.533	0.02	0.41 *
Persentiel	13.31	17.371	19.84	19.811	0.06	0.33 *

Die hoogste persentielrange wat in die ESSI-speltoets behaal is, was 100 op graad 1- en graad 2-vlak onderskeidelik en 89 op graad 3-vlak. Leerders wat op graad 3-vlak by die 89ste persentiel gelê het, was volgens die ESSI-meetinstrument bo die graad 2-standaard ten opsigte van spelling. Leerders in die eksperimentele en kontrolegroep wat goed gevaar het in die graad 1- en graad 2-toets, is dus ook op graad 3-vlak getoets sodat bepaal kon word of hierdie leerders ook by die ingreep gebaat het. Die swakste prestasie in spelling by die eksperimentele groep was 'n persentiel van 11 op graad 1-vlak, 0 op graad 2-vlak en 0 op graad 3-vlak. Net soos by lees, het daar groot verskille ten opsigte van spelvermoë by individuele leerders voorgekom (vgl. fig. 6.15).



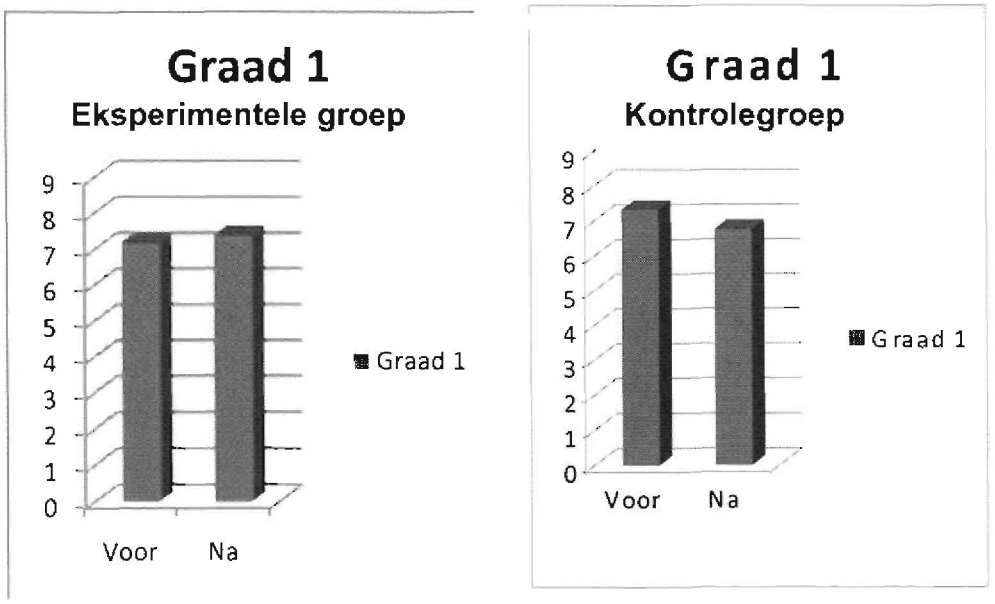
Figuur 6.16 Vergelyking van beste en swakste prestasie in spelling (staneges)

6.4.2 Binnegroepvergelyking ten opsigte van spelling (staneges)

Uit die gepaarde t-toetse kan afgelei word dat die gemiddeld van die eksperimentele groep op graad 1-vlak van die 86.78ste persentiel na die 84.86ste persentiel verswak het in die natoets, met 'n d-waarde van 0.05, wat daarop dui dat dit nie prakties betekenisvol was nie. Die kontrolegroep het van 'n voortoetsgemiddeld van 83.28ste persentiel na 'n natoetsgemiddeld van 80.31ste persentiel (d-waarde van 0.13) gedaal. Die d-waarde was dus by beide die eksperimentele- en kontrolegroep nie prakties beduidend nie (vgl. tab. 6.12 en fig. 6.16), wat daarop dui dat hierdie veranderinge nie prakties betekenisvol is nie. Die staneges dui ook nie op enige prakties betekenisvolle verbetering in die eksperimentele of kontrolegroep nie (d-waardes van 0.12 & 0.32 onderskeidelik). Ten opsigte van die roupunte lyk dit of die punte in die eksperimentele groep sigbaar verbeter het (d-waarde van 0.52), terwyl die roupunt van die kontrole-groep nie prakties betekenisvol verbeter het nie (d-waarde van 0.19).

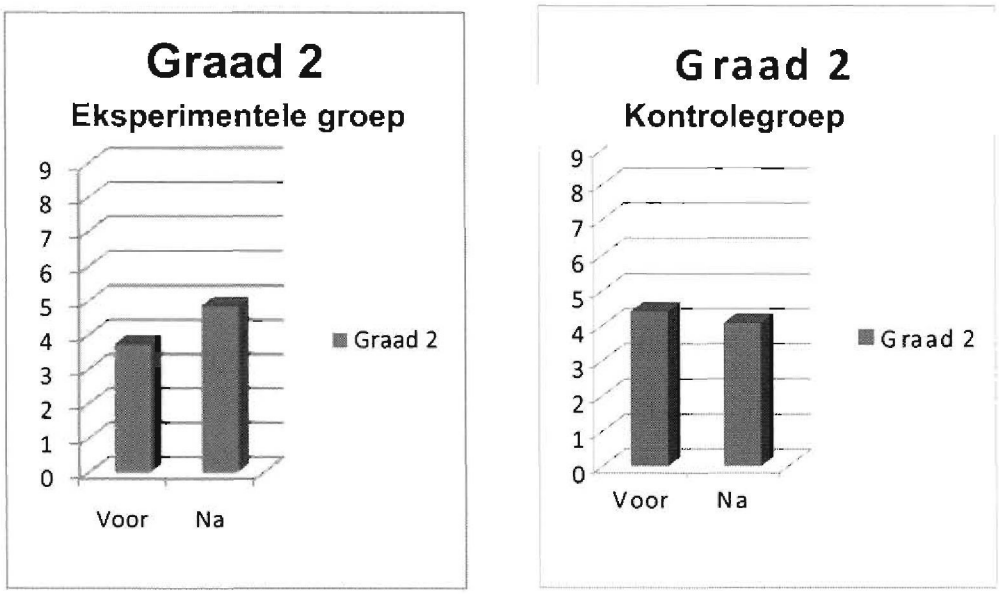
Tabel 6.12 Binnegroepvergelyking ten opsigte van spelling

	Eksperimentele groep					Kontrolegroep				
Toets	Gem voor	Gem na	Std afwy-king	p-waarde	d-waarde	Gem voor	Gem na	Std afwy-king	p-waarde	d-waarde
Gr 1										
Roupunt	11.31	12.91	3.0869	0.0001	0.52 **	11.62	12.16	2.7836	0.037	0.19
Stanege	7.20	7.41	1.7199	0.124	0.12	7.33	6.78	1.707	0.001	0.32 *
Persentiel	86.78	84.86	20.638	0.459	0.05	83.28	80.31	22.484	0.323	0.13
Gr 2										
Rou-punt	7.94	11.61	4.2794	0.0001	0.86 ***	9.29	9.9	4.0249	0.107	0.15
Stanege	3.75	4.88	2	0.0001	0.56 **	4.4	4.07	1.7558	0.061	0.19
Persentiel	39.36	55.77	29.681	0.0001	0.55 **	47.74	43.33	27.69	0.098	0.16
Gr 3										
Roupunt	3.11	7.42	3.9858	0.0001	1.08 ***	5.08	6.86	3.6406	0.0001	0.49 **
Stanege	1.79	3	1.6196	0.0001	0.75 **	2.38	2.84	1.5335	0.001	0.30 *
Persentiel	13.76	28.39	23.491	0.0001	0.62 **	19.84	24.46	19.811	0.005	0.23 *



Figuur 6.17 Binnegroepvergelyking ten opsigte van spelling (staneges): Graad 1

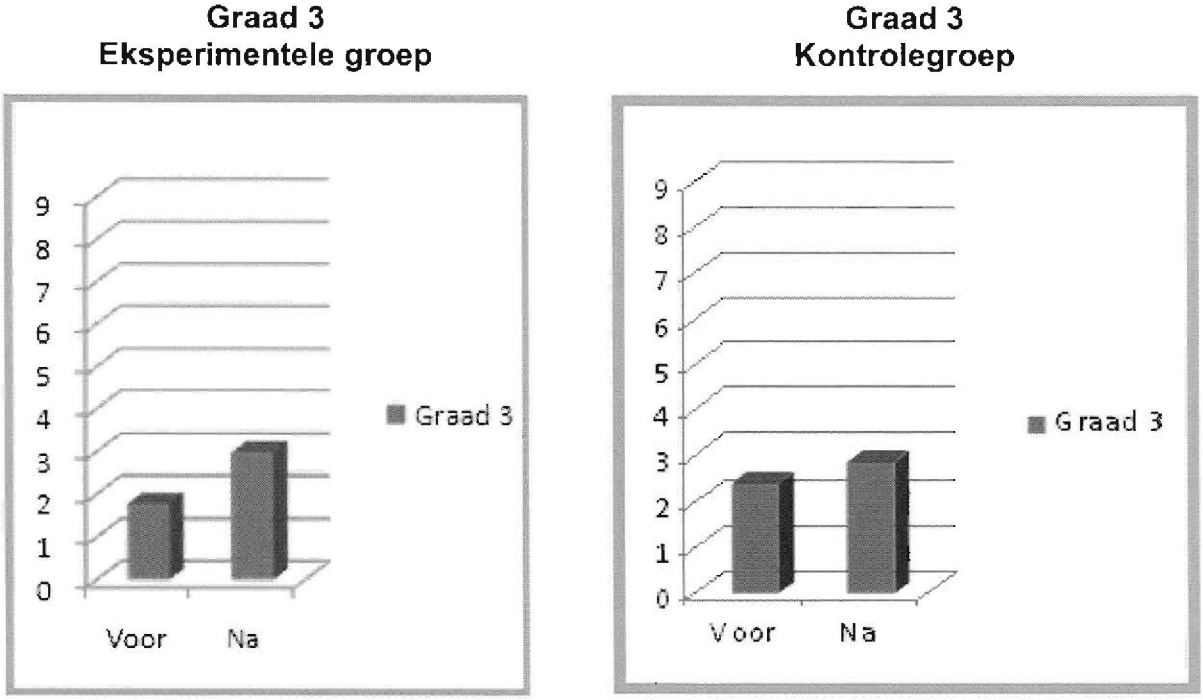
Op graad 2-vlak het die eksperimentele groep se gemiddeld van 39.36ste persentiel tot 55.77ste persentiel verbeter, wat 'n mediumeffek demonstreer (d-waarde van 0.55) en op 'n sigbare verbetering dui. Die kontrolegroep se gemiddeld op graad 2-vlak het van die 47.74ste persentiel in die voortoets, na die 43.33ste persentiel in die natoets afgeneem (effekgrootte 0.16), wat nie in die praktyk beduidend is nie. Die stanege dui ook op 'n sigbare verbetering ten opsigte van die eksperimentele groep (d-waarde van 0.56), terwyl die roupunt daarop dui dat die eksperimentele groep se punte prakties betekenisvol verbeter het (d-waarde van 0.86). Beide die stanege en roupunt dui daarop dat die kontrolegroep nie prakties betekenisvol verbeter het nie (d-waardes van 0.19 en 0.15). Dit is dus moontlik dat die gebruik van die DBS as multimedia-LOSM leerders in die eksperimentele groep se spelvaardighede kon verbeter, omdat die spelwoorde en spelreëls wat in graad 2 aangeleer behoort te word, doelbewus ingeoefen is tydens geïntegreerde lees- en spel-onderrigleeraktiwiteite.



Figuur 6.18 Binnegroepvergelyking ten opsigte van spelling (staneges): Graad 2

Op graad 3-vlak het die eksperimentele groep se gemiddeld van 13.76ste persentiel in die voortoets na 28.39ste persentiel in die natoets gestyg, en 'n mediumeffek is gerapporteer van 0.62. Die kontrolegroep se gemiddeld het van 19.84ste persentiel in die voortoets, na 24.46ste persentiel in die natoets gestyg, met 'n d-waarde van 0.23 wat 'n klein effek demonstreer (vgl. fig. 6.18 en tab. 6.12). Die eksperimentele groep

het dus ook beter as die kontrolegroep presteer ten opsigte van spellings op graad drie-vlak. Die sigbare verbeterig ten opsigte van prestasie in spelling op graad 3-vlak by die eksperimentele groep, kan moontlik toegeskryf word aan die verrykende en aanvullende multimedia-LOSM deur middel van die DBS.



Figuur 6.19 Binnegroepvergelyking ten opsigte van spelling (staneges): Graad 3

6.4.3 Tussengroepvergelyking na intervensie ten opsigte van spelling

Uit die resultate van die ANCOVA, waarin daar gekorrigeer word vir verskille tussen die voortoets van die eksperimentele- en kontrolegroep, kan die volgende resultate gerapporteer word:

Die eksperimentele groep se persentielrang van die graad 1-speltoets, was 86.79 teenoor die 79.51 van die kontrolegroep. Hierdie verskil toon 'n mediumeffek van 0.49. Daaruit kan afgelei word dat die eksperimentele groep se spelvaardighede op graad 1-vlak met die blote oog groter verbetering getoon het as dié van die kontrolegroep (vgl. tab. 6.13). Die roupunte en staneges dui daarop dat die eksperimentele groep prakties betekenisvol beter kon spel as die kontrolegroep (d-waarde van 0.81 en 0.83).

Op graad 2-vlak is die verskil nog meer beduidend. Die eksperimentele groep het 'n persentielrang van 59.18 teenoor die 39.92 van die kontrolegroep behaal, wat 'n d-waarde van 1.08 en dus 'n groot effek toon en wat daarop dui dat die eksperimentele groep prakties betekenisvol beter gevaar het as die kontrolegroep. Leerders in die eksperimentelgroep het ook beter gevaar ten opsigte van die roupunte en staneges op graad 2-vlak (d-waarde van 1.16 & 1.15 onderskeidelik). Dit is dus moontlik dat die gebruik van multimedia-LOSM daartoe bygedra het dat leerders in die eksperimentele groep beduidend beter vordering ten opsigte van spelvaardighede op graad 2-vlak as die kontrolegroep gemaak het (vgl. tab. 6.13). Hierdie groot effek op graad 2-vlak kan moontlik daaraan toegeskryf word dat spelwoorde en klanke wat as belangrik geag is, direk onderrig is deur middel van die DBS.

Onderrigleerstrategieë wat in die LOSM ingebou is, het klankleer en betekenisgewing ingesluit. Spelling is geïntegreerd aangebied met 'n tema wat ook vir lees- en wiskunde-onderrig gebruik is. Spelaktiwiteite het byvoorbeeld die invul van ontbrekende klanke of woorde of woordspeletjies ingesluit, wat na aanleiding van gedeeltes uit die leesstuk ontwikkel is. Spelreëls is ook spelenderwyse verduidelik en algemene probleme soos byvoorbeeld die "ng-klank" is verduidelik en ingeskerp met elke DBS-reeks totdat leerders die klank baasgeraak het.

Ook op graad 3-vlak het die eksperimentele groep prakties betekenisvol beter gevaar as die kontrolegroep. Die eksperimentele groep het by die 31.71ste persentiel gelê teenoor die 21.13ste persentiel van die kontrolegroep (d-waarde van 0.71). Die d-waarde wys dat daar 'n medium- tot groot effek is. Die eksperimentele groep het dus ook op graad 3-vlak beter presteer as die kontrolegroep. Dit geld ook ten opsigte van staneges en roupunte (d-waarde van 0.65 & 0.87 onderskeidelik). Die afleiding kan dus gemaak word dat die DBS-LOSM ook geskik is vir verryking tydens spelonderrig (vgl. tab. 6.13). Die feit dat spelling op 'n informele wyse en geïntegreerd met leesonderrig en woordherkenning na elke leesstuk onderrig en ingeoefen is, kon moontlik daartoe bygedra het dat leerders moeiliker woorde (wat moonltlik as graad 3-spelwoorde geklassifiseer sou kon word) baasgeraak het. Die feit dat leesgedeeltes (stories, versies en leesstukke) eers as 'n geheel behandel is en die genotsaspek beklemtoon is, voordat daar na analitiese vaardighede soos spelling beweeg is, kon die aanleer van moeiliker woorde ook vergemaklik het by leerders in die eksperimentele groep.

'n Belangrike voordeel van die DBS as multimedia-LOSM, is dat dit daarop ingestel is om spelling vir leerders genotvol te maak en 'n gevoel van sukses by elke leerder te waarborg. Belonings wat op die DBS ingesluit is (byvoorbeeld applous), kon leerders in die eksperimentele groep se motivering en vertroue in hul eie spelvermoë positief beïnvloed het en leeruitsette en prestasie verhoog het.

Tabel 6.13 Tussengroepvergelyking ten opsigte van spelling

Gr 1					
Aangepaste gemiddeld					
Toets	**Eksp. groep**	**Kontrolegroep**	**MSE**	**p-waarde**	**d- waarde**
Roupunt	13.13	11.94	2.156	<0.001	0.81 ***
Stanege	7.53	6.66	1.095	<0.000	0.83 ***
Persentiel	86.79	79.51	216.7	0.010	0.49 **
Gr 2					
Roupunt	12.22	9.29	6.34	0.0001	1.16 ***
Stanege	5.13	3.81	1.305	0.0001	1.15 ***
Persentiel	59.18	39.92	317.56	0.0001	1.08 ***
Gr 3					
Roupunt	8.23	6.05	6.34	0.0001	0.87 ***
Stanege	3.26	2.58	1.1003	0.0012	0.65 **
Persentiel	31.72	21.13	224.90	0.0004	0.71 **

6.5 Effek van die DBS op wiskunde

6.5.1 Voortoets ten opsigte van wiskunde

Die eksperimentele groep het op die 43.55ste persentiel in die graad 1-voortoets gelê, teenoor die 48.10de persentiel van die kontrolegroep. Leerders in die kontrolegroep het dus 'n bietjie beter gevaar in die graad 1-voortoetse as leerders in die eksperimentele groep. Die verskil in voortoetstelling was nie prakties betekenisvol nie en word deur 'n

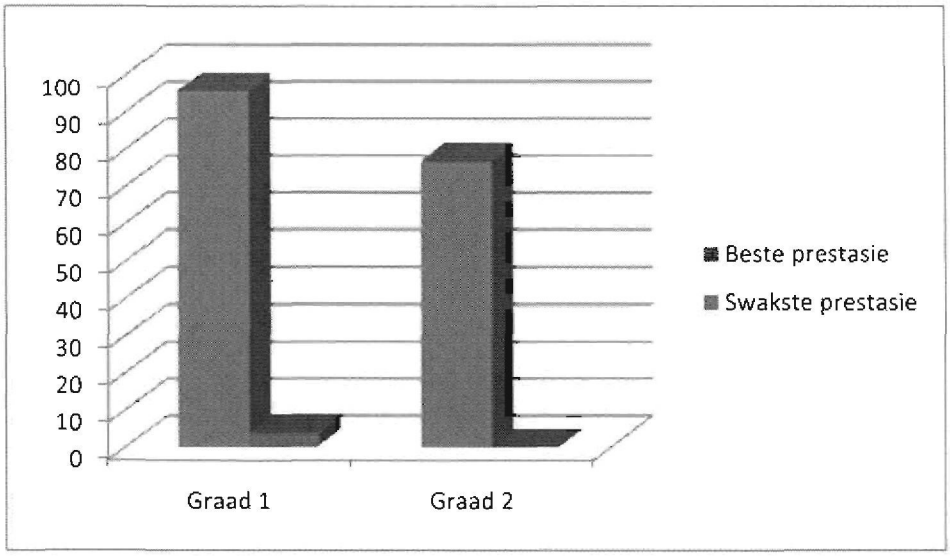
d-waarde van 0.17 aangedui soos bevestig deur die roupunt en stanege van die kontrolegroep (vgl. tab. 6.14).

Op graad 2-vlak het leerders in die eksperimentele- en kontrolegroep nie prakties betekenisvol verskil nie. Beide groepe se gemiddelde prestasie het by die 10de persentiel gelê en geen effek kon met enige van die punte aangetoon word nie. Die roupunte en staneges lewer beide effekgroottes van 0.02 op graad 2-vlak (vgl. tab. 6.14).

Tabel 6.14 Voortoetse (t-toetse) ten opsigte van wiskunde

	Eksperimentele groep		Kontrolegroep			
Toets	**Gem**	**Standaard afwyking**	**Gem**	**Standaard afwyking**	**p-waarde**	**d-waarde**
Gr 1						
Roupunt	10.83	4.02	11.63	3.89	0.26	0.20 *
Stanege	4.08	1.63	4.34	1.7	0.38	0.15 *
Persentiel	43.55	25.12	48.10	26.38	0.33	0.17 *
Gr 2						
Roupunt	4.22	3.08	4.14	3.16	0.89	0.02
Stanege	1.59	1.1	1.60	1.18	0.93	0.02
Persentiel	10.08	12.87	10.66	14.34	0.82	0.04

Die leerder wat die swakste in wiskunde op graad 1-vlak gevaar het, het 'n gemiddelde persentiel van 4 behaal, teenoor die leerder wat die beste gevaar het, wat 'n persentiel van 96 behaal het. Op graad 2-vlak het die swakste leerder 'n telling van 0 en die beste leerder 77 op die persentielrang behaal (sien Figuur 6.19). Leerders het oor die algemeen baie swak gevaar met 'n gemiddelde persentiel van minder as 50 vir wiskunde op graad 1-vlak en 10 vir wiskunde op graad 2-vlak.



Figuur 6.20 Vergelyking van beste en swakste prestasie in wiskunde

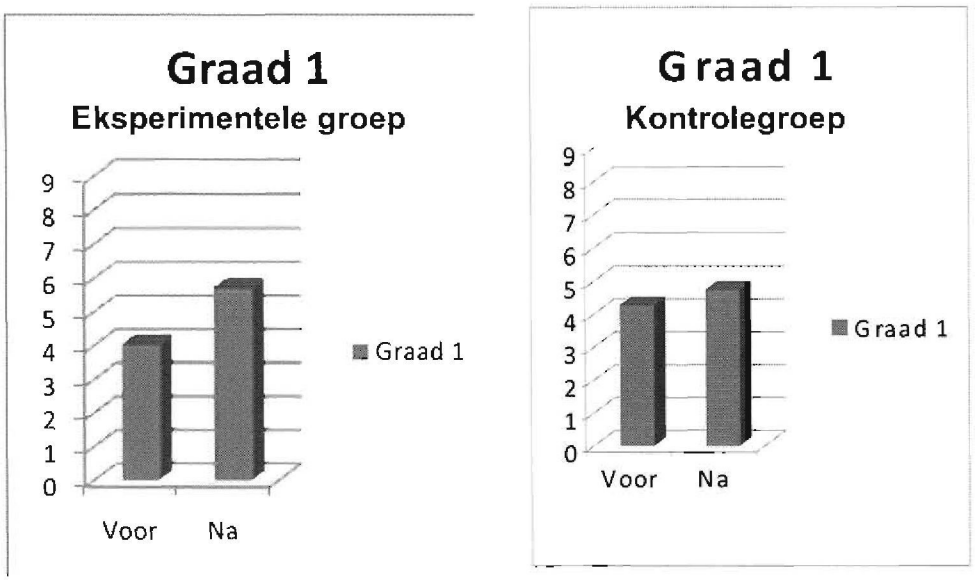
6.5.2 Binnegroepvergelyking ten opsigte van wiskunde

Die eksperimentele groep het in die graad 1-wiskundetoets van 43.03de persentiel in die voortoets na 67.92ste persentiel in die natoets verbeter. Die d-waarde wat gerapporteer is (0.98), het 'n groot en prakties beduidende verbetering aangetoon. Die kontrolegroep het ook vanaf 47.40ste persentiel in die voortoets, tot 52.59ste persentiel in die natoets verbeter. Die verskil in voor- en natoetstelling van die kontrolegroep het 'n klein effek (0.18) getoon, wat nie prakties betekenisvol is nie. Die routellings en staneges van die eksperimentele groep bevestig die verbetering (d-waarde van 1.25 & 0.95 onderskeidelik) (vgl. fig. 6.20 en tab. 6.15). Dit is moontlik dat die multimedia-LOSM bygedra het tot die groter verbetering by die eksperimentele groep. Ten opsigte van routellings lyk dit of die kontrolegroep se punte met die blote oog sigbaar verbeter het (d-waarde van 0.57), maar die staneges dui weer daarop dat die verbetering nie prakties betekenisvol is ten opsigte van ander leerders se prestasie nie (d-waarde van 0.23).

Die afleiding kan dus gemaak word dat multimedia-LOSM gebruik kan word om leer effektief te fasiliteer en ook leerders kan help om agterstande ten opsigte van wiskundige begrippe in te haal en uit die weg te ruim.

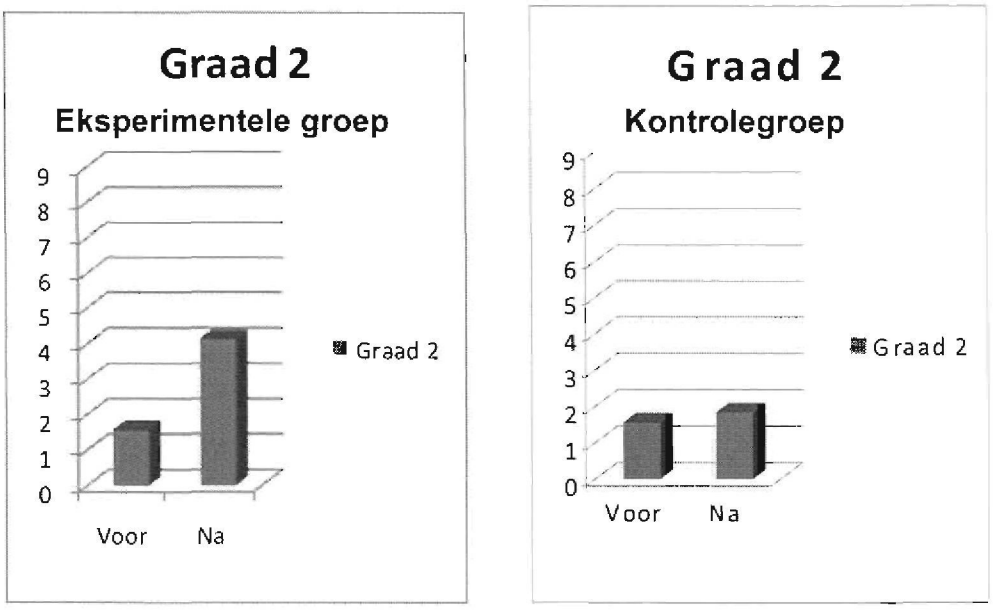
Tabel 6.15 Binnegroepvergelyking ten opsigte van wiskunde

Eksperimentele groep						Kontrolegroep				
Toets	Gem voor	Gem na	Std. afw.	p-waarde	d-waarde	Gem voor	Gem na	Std afw.	p-waarde	d-waarde
Graad 1										
Rou-punt	10.72	15.73	4.02559	0.0001	1.25 ***	11.54	13.87	4.046	0.0001	0.57 **
Stanege	4.05	5.73	1.7839	0.0001	0.95 ***	4.28	4.75	2.05	0.0178	0.23 *
Persen-tiel	43.03	67.92	25.3402	0.0001	0.98 ***	47.40	52.59	28.92	0.0486	0.18 *
Graad 2										
Rou-punt	4.19	11.55	4.318	0.0001	1.70 ***	4.21	6.42	4.254	0.0001	0.02
Stanege	1.58	4.16	2.05812	0.0001	1.25 ***	1.56	1.83	1.183	0.0216	0.02
Persen-tiel	10.15	44.66	29.5191	0.0001	1.17 ***	9.83	12.73	13.26	0.0438	0.04



Figuur 6.21 Binnegroepvergelyking ten opsigte van wiskunde: graad 1

Op graad 2-vlak het leerders in die eksperimentele groep se gemiddelde persentielrang van 10.15 tot 44.66 verbeter, wat 'n prakties beduidende effek (d-waarde van 1.17) toon. Die kontrolegroep se gemiddelde persentielrang het van 9.83 tot 12.73 verbeter, wat op 'n d-waarde van 0.04 dui en dus nie prakties betekenisvol is nie (vgl. fig. 6.21 en tab. 6.15). Die roupunte en staneges bevestig hierdie bevindinge vir die eksperimentele groep met d-waardes van 1.70 en 1.25, asook vir die kontrolegroep, waar effekgroottes van 0.02 vir beide roupunte en staneges bereken is. Die prakties beduidende effek wat op graad 2-vlak ten opsigte van wiskundige vaardighede gerapporteer is, kan dus daarop dui dat leerders in die eksperimentele groep baie gebaat het by multimedia-LOSM.



Figuur 6.22 Binnegroepvergelyking ten opsigte van wiskunde: graad 2

6.5.3 Tussengroepvergelyking ten opsigte van wiskunde na intervensie

As die vordering van leerders in die eksperimentel- en kontrolegroep vergelyk word en daar gekorrigeer word vir verskille wat in die voortoetstelling tussen leerders bestaan het, kan afgelei word dat die eksperimentele groep na die intervensie statisties, sowel as praktiese betekenisvol beter as die kontrolegroep was ten opsigte van wiskundige vaardighede. Op graad 1-vlak het leerders in die eksperimentele groep 'n aangepaste persentielrang van 69.62 behaal, teenoor die 50.90ste persentiel van leerders in die kontrolegroep. Die d-waarde dui aan dat hierdie effek groot (0.99) en prakties belangrik is. Hierdie afleiding word bevestig deur die roupunte en staneges (d-waarde van 0.83 vir beide groepe). Op graad 2-vlak het die eksperimentele groep 'n gemiddelde persentielrang van 44.94 behaal teenoor die persentielrang van 12.45 van die kontrolegroep. 'n Prakties beduidende d-waarde van 1.65 is gerapporteer. Dit word bevestig deur roupunte en staneges (d-waarde van 1.73 & 1.81 onderskeidelik). Daar kan dus afgelei word dat die intervensie deur middel van die DBS as LOSM, moontlik bygedra het om leerders in die eksperimentele groep beter te laat vorder ten opsigte van wiskundige vaardighede.

Aktiwiteite op die DBS het deeglike, sistematiese en toepaslike verduideliking van wiskundige konsepte, prosedures en beginsels aan leerders ingesluit, wat moontlik kon bygedra het tot die feit dat leerders in die eksperimentele groep beter vordering getoon het. Die resultate van die eksperimentele groep kan moontlik daaraan toegeskryf word dat nuwe wiskundige idees by leerders se bestaande idees en ervaringsveld aangesluit het (voorkennis) sodat nuwe idees in terme van huidige kennis geïnterpreteer kon word. Die feit dat multimedia-LOSM leerdergesentreerd was, en aktiewe betrokkenheid tydens wiskunde-onderrig gefasiliteer het, kon verder bygedra het tot beter prestasie in wiskunde by die eksperimentele groep. Die toepassing van relevante temas en integrasie van lees-, spel- en wiskundige vaardighede kon moontlik ook bygedra het om leerders se aktiewe betrokkenheid by leer en leeruitsette te verhoog.

Leerders in die eksperimentele groep was aanvanklik baie bang en huiwerig gewees vir groot getalgebiede en om self probleemoplossing toe te pas, deur byvoorbeeld te soek na getalpatrone (byvoorbeeld watter getal op 'n vorige getal volg). Ondersteuning deur middel van die DBS kon dus daartoe bygedra het dat leerders in die eksperimentele groep geleer het om wiskundige vaardighede met groter bevoegdheid en selfvertroue toe te pas. Die gebruik van 'n verskeidenheid woordprobleme op die DBS kon leerders moontlik in staat gestel het om strategieë vir probleemoplossing te ontwikkel en dus beter in die natoetse te vaar. Die voorstelling van wiskundige probleme deur middel van multimedia kon moontlik leerders se wiskundige begrip bevorder het en probleme vir hulle konkreet aanskoulik en dus eenvoudig gemaak het.

Die feit dat leerders tydens integrering van die DBS geleentheid gekry het om leeraktiwiteite te herhaal/hersien wanneer dit nodig was, asook die aanbieding van wiskunde op 'n wyse wat leerders uitgedaag het om 'n bevredigende oplossing vir die probleem te kry, kon ook bygedra het daartoe dat die eksperimentele groep beter presteer het as die kontrolegroep in wiskunde.

Tabel 6.16 Tussengroepvergelyking ten opsigte van wiskunde

Graad 1					
Aangepaste gemiddeldes					
Toets	**Eksperimentele groep**	**Kontrolegroep**	**MSE**	**p-waarde**	**d- waarde**
Roupunt	15.97	13.64	7.94	0.0002	0.83 ***
Stanege	5.84	4.65	2.06	0.0003	0.83 ***
Persentiel	69.62	50.90	358.07	0.0001	0.99 ***
Graad 2					
Toets	**Eksperimentele groep**	**Kontrolegroep**	**MSE**	**p-waarde**	**d- waarde**
Roupunt	11.50	6.47	8.42	0.0001	1.73 ***
Stanege	4.16	1.83	1.662	0.0001	1.81 ***
Persentiel	44.94	12.45	389.1	0.0001	1.65 ***

6.6 Kwalitatiewe analises tydens intervensie

6.6.1 Waarnemings

Waarnemings is volgens tematiese kategorieë gedoen tydens die integrering van die DBS, sodat sterk en swak punte geïdentifiseer kon word, aanbevelings hiervolgens gemaak kon word en op die volgende DBS-tema geïntegreer kon word. Tydens waarnemings is daar aandag geskenk aan die leeromgewing (organisatoriese en tegniese aspekte), leerinhoud (komponente, aktiwiteite en onderrigleer-beginsels), leerders (probleme, opmerkings, reaksies) en die rol van die onderriggewer (leiding en kontrole). Waarnemings is na elke sessie op 'n waarnemingsprotokol aangeteken deur gebruik te maak van tematiese kategorieë (vgl. tab. 5.4). Die volgende aanbevelings is gedoen na aanleiding van waarnemings:

- **Tema 1 – Groente**

Beter vooropleiding moet gegee word ten opsigte van die werking van die DVD-speler, totdat al die leerders presies weet hoe om al die aksies soos vorentoe, agtertoe, "pause" en "play" op die DVD te kan uitvoer. Meer tyd moet tydens die bekendstelling van die DBS en aanvangsessies geskeduleer word by elke groep leerders, omdat organisatoriese sake aanvanklik meer tyd in beslag neem. Die uitdeel en opneem van apparaat was nie net tydrowend nie, maar moes ook deeglik georganiseer word. Daar is byvoorbeeld aan leerders volgens die rye waarin hulle sit, geleentheid gegee om 'n DVD-speler en DVD te gaan haal en na afloop van die leerervaring weer te bêre. Die 40 DVD-spelers moes ook elke dag na die kluis van die skool gedra word waar dit toegesluit is. Baie goeie toesig moes oor leerders gehou word sodat die DVD-spelers nie val of op ander wyses beskadig word nie.

Nog 'n aanbeveling was dat die een groep voor pouse met die DBS werk en die tweede groep na pouse, sodat seker gemaak kan word dat al die DVD's weer in die kassies teruggesit is en batterye van DVD-spelers vol gelaai en gereed is vir gebruik deur die volgende groep. Tegniese probleme het aspekte soos batterye wat gou pap raak en DVD-spelers wat nie behoortlik gewerk het nie, ingesluit.

Leerders het nie almal papier en potlode byderhand gehad nie. Maak seker dat elke leerder 'n boekie of papier, sowel as skryfgereedskap het, sodat opdragte wat op die DBS gegee word, uitgevoer kan word sonder dat die onderrigleergebeure onderbreek word. As gevolg van een van die DVD-spelers wat vasgehaak het, moes twee leerders noodgedwonge saamwerk tydens die eerste sessie, deur twee oorfone by 'n DVD-speler in te prop. Hierdie toevallige koöperatiewe werk het goed gewerk en die afleiding is gemaak dat leerders die DBS vir werk-in-pare of groepaktiwiteite sal kan gebruik. Van die ander leerders wat aanvanklik gesukkel het met die werking van die DVD-speler, het tydens die eerste sessies saam met 'n meer bedrewe leerder gewerk totdat hulle selfstandig en op hul eie kon werk.

In die eerste tematiese reeks, "groente", is daar slegs een storie ingesluit, naamlik "Bennie se ma maak 'n plan", wat gehandel het oor 'n seuntjie wat nie van groente gehou het nie. Lees- en spelaktiwiteite is met die temaverwante storie geïntegreer en het leerders gemotiveer om aktief deel te neem aan lees- en spelaktiwiteite op

die DBS. Woordherkenning is na die storie ingeoefen deur woorde uit die leesstuk wat op die DVD-skerm verskyn. Hoewel hierdie aktiwiteit geslaagd was, het leerders moeg geraak omdat te veel woorde uit die leesstuk gebruik is om na afloop van die storie op hierdie wyse in te oefen. Minder woorde uit die storie sou dus tydens die tweede tematiese reeks geneem word om woordherkenning en sigwoordeskat in te oefen.

'n Aktiwiteit om spelling te fasiliteer waartydens leerders groente en vrugte moes sorteer en al die vrugte- en groentesoorte op die skerm onderskeidelik onder mekaar moes skryf, het sommige leerders verwar. Leerders moes die DVD-speler op "pause" stel totdat hulle al die woorde neergeskryf het en hulle gereed was om hul antwoorde te assesseer met behulp van die DBS. Sommige leerders het gesukkel met die werking van die DVD-speler en die onderwyseres moes hulp verleen. Sommige van die spelwoorde was te moeilik vir leerders en het woorde ingesluit wat nie bekend was aan al die leerders nie, soos byvoorbeeld "olywe", "granaat, "kiwi" en "broccoli". In die volgende DBS-reeks sal daar makliker woorde ingesluit word en minder spelwoorde per sessie behandel word.

Die lettertipe van die geskrewe teks by die versie ("Aan tafel") kon groter gewees het, sodat leerders dit makliker kon lees. Leerders het die modelvoorlesing van die versie spontaan nageboots. Daar kan soortgelyke modelvoorlesings op die ander temareekse gedoen word, sodat intonasie en vlotlees by leerders sal verbeter. Leerders het die liedjie oor groente ("So bly ek gesond") baie geniet en sommige leerders het dit 'n hele paar keer herhaal. Liedjies wat verband hou met die tema kan op die volgende DBS ook met geskrewe teks (woorde) aangebied word, sodat dit as leesmateriaal gebruik kan word.

- **Tema 2 – Vrugte**

Die probleem wat met die eerste DBS ervaar is ten opsigte van organisatoriese aspekte, is in 'n groot mate uitgeskakel tydens die tweede tematiese reeks. Die uitdeel, hantering en bêre van DVD-spelers het baie meer vlot en georganiseerd verloop en leerders kon al in 'n groot mate selfstandig en selfgereguleerd werk. Leerders het vooraf papier ontvang en daar is toegesien dat hulle potlode gereed gehad het vir die skriftelike oefeninge. Hulle was nog steeds onseker oor hoe en waar op die bladsy hulle moes skryf. Daar is besluit om van die volgende DBS-

reeks 'n werkkaart aan elke leerder te gee waarop die skriftelike werk gedoen kan word. Terugvoer oor leerders se houding en ervaring oor die verskillende aktiwiteite op die DBS sou ook op die werkkaart ingesluit word, deur leerders 'n toepaslike gesiggie te laat inkleur.

'n Agtergrondsliedjie, "Saai die waatlemoen", wat verband gehou het met die tema, is op die tweede tematiese reeks ingesluit en het outomaties gespeel wanneer leerders die DVD in die DVD-speler plaas. Dit het nie 'n bydrae tot effektiewe onderrigleer gelewer nie en was in 'n mate steurend, omdat dit oor en oor gespeel het wanneer die leerders nie met een van die gerigte aktiwiteite, naamlik lees, spel of wiskunde besig was nie. Agtergrondmusiek sal nie op die volgende DBS-reekse ingesluit word nie.

Leerders het die stories steeds baie geniet en daar is besluit om op die volgende tema meer as een storie in te sluit. Leesbegrip is na die storie "Pret met pruime" gefasiliteer deur ses vrae oor die storie, wat leerders moes antwoord. Nadat hulle geleentheid gehad het om oor die antwoorde na te dink, is die antwoord ouditief en visueel op die DVD-skerm gegee. Indien leerders langer tyd wou hê om te dink, kon hulle die "pause"-knoppie druk. Dit sou beter gewerk het indien daar onderaan die skerm 'n ikoon met antwoorde geplaas word, waarop leerders kon klik wanneer hulle hul antwoord wou assesseer. Vrae en antwoorde sou dus in die volgende DBS-reeks geskei word. Nog 'n aanbeveling was dat 'n feitelike leesstuk op die volgende tematiese reeks ingesluit word, byvoorbeeld "Wat gebeur op 'n mielieplaas?"

Omdat leerders die interaktiewe karakters tydens die eerste DBS-reeks geniet het, is daar op die tweede DBS meer dialoog ingesluit. Hierdie dialoog het ook raaisels en tongknopers ingesluit wat by die tema aangesluit het. Die karakters kan stadiger praat, sodat die dialoog duideliker hoorbaar sal wees. Indien meer gevorderde en duur apparaat beskikbaar was, sou daar 'n mikrofoon in die "kop" van die karakters geplaas kon word om die klankgehalte te verbeter. Vir die doel van hierdie studie, is daar gefokus om die dialoog op die volgende DBS-reeks duidelik te kry deur middel van diksie en aanpassing van die spraaktempo.

Leerders het woordwiskunde beter begin verstaan omdat die visuele voorstelling van woordprobleme beter begrip moontlik gemaak het. Woordherkenning tydens leesonderrig het ook byval gevind en sou in die volgende DBS-reeks by elke

leesstuk ingesluit en herhaal word, totdat leerders die woorde dadelik herken en dit dus deel van hul sigwoordeskat vorm. Daar is deurentyd tydens leesaktiwiteite klem gelê op vlotlees, punktuasie, asook die modelvoorlesing van stories, liedjies en versies. Daar is aanbeveel dat 'n ikoon vir liedjies ingesluit behoort te word op die volgende tema, "mielies", want baie leerders herhaal die liedjies omdat hulle die ritme en musiek geniet.

- **Tema 3 - Graan (Mielies)**

  Om te voldoen aan die groot aanvraag na meer stories, is drie stories, wat verskil het in moeilikheidsgraad by die derde tematiese reeks ingesluit, naamlik "Die springmieliestorie", "Koek vir ontbyt" en "'n Mieliekoekie vir Kernollie". Woordherkenning is by twee van die stories ingesluit, naamlik "Die springmieliestorie" en "Koek vir ontbyt". Begripsvrae is slegs by laasgenoemde storie ingesluit. Daar is ook, soos aanbeveel by die tweede DBS-reeks, 'n feite-leesstuk oor die tema (mielies) ingesluit.

  Die hantering van DVD'S deur leerders en die herhaaldelike gebruik van elke DVD het tot gevolg gehad dat baie DVD's gekrap of beskadig is en sommige DVD's van tyd tot tyd vervang moes word. 'n Oplossing hiervoor was dat die onderwyseres die DVD'S self in die DVD-spelers sit voor elke leerervaring en weer uithaal na die tyd.

  Leerders het moeg geword wanneer hulle baie spelwoorde moes skryf en daar is besluit om minder woorde vir spelling te gebruik (10 maksimum). Groter spasie behoort ook op die werkkaart ingeruim te word vir die skryf van spelwoorde. Die skryf van spelwoorde sal afgewissel word met aktiwiteite soos die invul van woorde in sinne. Leerders geniet die liedjies baie en daar is besluit dat die volgende DBS-reeks 'n liedjie met musiek en woorde (multimedia) sal insluit. Sodoende word liedjies en versies nie net vir genot aangewend nie, maar dien dit ook as leesmateriaal. Vrae en antwoorde by lees-, spel- en wiskunde-aktiwiteite, is by die derde DBS-reeks geskei. Van die leerders het hulp gevra met die wiskundige probleme en bewerkings waaroor hulle onseker was. Direk nadat 'n som gedoen is, is 'n antwoord-ikoon ingesluit wat terugvoer en 'n verduideliking gee. Hoewel dit tot gevolg gehad het dat sommige leerders direk op die

antwoorde klik in plaas daarvan om self na die antwoorde te soek, het terugvoer wat dadelik gegee is die leerproses versterk.

- **Tema 4 - Graan (Koring)**

Leerders werk nou heeltemal selfstandig met die DVD-spelers. Hulle verstaan die 'pause'-knoppie al goed en gebruik dit om stil te staan by 'n aktiwiteit terwyl hulle die skriftelike spel- of wiskunde-aktiwiteite voltooi. Leerders kon die 8 items op die keusebladsy goed hanteer, hoewel die skrif klein was en hulle gesukkel het om dit te lees. Daar sal op die volgende DBS-reeks geëksperimenteer word met wyses waarop die keuselys se skrif groter of duideliker gemaak kon word. Te veel keuse-items wat op die DVD-skerm verskyn, het tot gevolg dat die skrif baie klein en dus moeilik leesbaar is.

Al die leerders se aandag was by die werk en hulle het die aktiwiteite geniet, veral die stories en spelling wat nog steeds gunstelingaktiwiteite was. Met die wiskunde-aktiwiteite het sommige leerders hulp gevra of dadelik na "antwoorde" gegaan – dalk omdat die wiskunde 'n bietjie bo hulle vuurmaakplek was. Daar is besluit om op die volgende DBS-reeks met kleiner getalgebiede te werk, aangesien die graad 2-leerders wat in die eksperimentele groep was, nog net bewerkings tot by getal 20 gedoen het. Leerders word ontmoedig wanneer die wiskunde-aktiwiteite vir hulle te moeilik lyk en het dan nie vrymoedigheid of waagmoed om selfstandig by die antwoord uit te kom nie, omdat hulle geïntimideer voel. Daar is wel uitsonderings ten opsigte van sommige leerders, wat moeilike probleme as uitdagend ervaar en verskillende strategieë aanwend om by oplossings uit te kom. Die volgende wiskundige aspekte sal spesifiek op die volgende DBS-reekse ingesluit word: oefeninge met plekwaarde, tiene en ene, rangskikking van getalle van groot na klein, asook klein na groot. Wiskundige bewerkings sal ook op die werkvel geskryf word, omdat leerders verward raak wanneer die bewerking vanaf die skerm op 'n blanko vel papier gedoen moet word.

Liedjies se woorde (visuele voorstelling) is ingesluit, byvoorbeeld by die liedjie "Oom Jan sny koring op die land", sodat die teks 'gelees' kon word, terwyl leerders saggies saamsing. Dit veroorsaak 'n bietjie geraas, maar lok baie positiewe reaksies by leerders uit en dra by tot pretleer en motivering. Die musiek is steeds

baie gewild – leerders herhaal dit verskeie kere en sing saggies saam (en party nie so saggies nie). Sommige leerders besef nie dat hulle hoorbaar is wanneer hulle met die oorfone werk en saamsing nie en moet dan gevra word om sagter te sing.

Leerders het tydens een van die sessies in pare saamgewerk met spelers, sodat bepaal kon word of leer-in-pare met die DBS ewe suksesvol sou wees. By die een klasgroep het dit baie goed gewerk, maar by die ander groep het dit 'n bietjie meer geraas en dissiplineprobleme veroorsaak. By die eerste groep, waar leerders selfstandig in pare saamgewerk het, was die onderwyseres aktief betrokke tydens leeraktiwiteite met die DBS as multimedia-LOSM. Die onderwyseres het leerders ook aangemoedig om tydens wiskunde die probleem te teken (visueel voor te stel) sodat hulle die probleem beter kon oplos. Aktiewe betrokkenheid deur die onderwyseres speel dus 'n rol tydens effektiewe integrering van multimedia-LOSM en dra by in die mate van sukses wat leerders behaal.

Tydens die vierde tematiese reeks het al die leerders daarin geslaag om ten minste vir 'n halfuur te konsentreer sonder om kriewelrig te raak of belangstelling te verloor. Na ongeveer 40 minute het een van die leerders gekla dat sy ore seer word en hy is toegelaat om sy DVD-speler te gaan bêre en met ander werk voort te gaan. Dit wil voorkom asof sommige leerders ouditief meer sensitief is as ander en hul ore geïrriteerd raak wanneer hulle vir lang periodes met die oorfone werk. Oorfone is nie sterk nie en baie leerders kla dat dit stukkend is- dit sal na elke keer se gebruik nagegaan en herstel moet word. Kleiner tegnologie en apparaat is nie altyd kinderbestand nie, al is die toesig en beheer hoe goed. 'n Moontlike oplossing vir hierdie probleem is om groter oorfone, wat van 'n beter kwaliteit is, aan te koop.

Leerders hanteer die DVD's nou baie meer versigtig en met sorg en die uitdeel en bêre van DVD-spelers en DVD's verloop nou glad en georganiseerd.

- **Tema 5 – Suiwel**

Leerders raak verbouereerd met die werkkaarte waarop die skrif te klein is. In die volgende reeks sal die spel- en wiskunde-aktiwiteite geskei word, sodat spelling- en wiskunde-aktiwiteite op twee verskillende A4-bladsye is. Die lettertipe sal ook groter gemaak word, sodat leerders met gemak die ontbrekende woord of som sal

kan invul. Liedjies bly baie gewild – leerders gaan graag terug na die keuselys om weer daarna te luister. Op die vyfde DBS het die karakters, Floris en Fransina, die liedjie "Mieliepap" met kitaarbegeleiding lewendig gesing en gedramatiseer, tot groot vermaak van die leerders.

Wiskunde se vrae en antwoorde moet geskei word. Wanneer dit na mekaar volg, sukkel die leerders om die regte som te kry as die DVD-speler vashaak of hulle hul plek verloor. Daar moet nie te veel wiskundige bewerkings en probleme ingesluit word nie. Op die volgende reekse kan daar telaktiwiteite ingesluit word en voorkennis vasgelê word, voordat probleme aan leerders gegee word. Eenvoudige bewerkinge met geld behoort ook klassikaal gedoen te word en leerders moet geleer word om bedrae in rand en sent uit te druk en te skryf. Baie leerders verstaan nog nie tyd nie –dit kan in 'n storie of verduideliking ingebou word.

Sommige leerders sukkel met die uitvoer van ouditiewe opdragte en oefeninge en is geneig om nie te luister na opdragte wat op die DVD's gegee word nie, maar eerder die onderwyseres vir verduidelikings of herhaling van die opdrag te vra. Daar is dus nog leerders wat onseker is en ondersteuning en leiding van die onderwyseres nodig het om die opdrag weer te verduidelik, of seker te maak/ kontroleer dat hulle die opdrag reg verstaan.

- **Tema 6 – Kleding**

Leerders geniet die addisionele "inligtingstuk" en vertel vir die onderwyseres interessante feite wat deur middel van die multimediaprogram gefasiliteer is. Selfs moeiliker woorde en begrippe, soos verskillende soorte materiaal, word maklik onthou, waarskynlik omdat die inligting met behulp van prente, woorde en ouditiewe vertelling gefasiliteer is. Veral leerders wat begaafd voorkom, geniet die addisionele inligting en spog graag by hul klasonderwyseres met die kennis wat hulle deur middel van die DBS gekry het.

Leerders werk nou al selfstandig en selfgereguleerd. Dit is doodstil en rustig in die klas wanneer hulle hul oorfone opsit en met aktiwiteite op die DBS-program begin. Hulle is ook baie versigtig om nie die DVD's of spelers te beskadig nie en tree verantwoordelik op. Hulle is gretig om te help met die opneem en bêre van die apparaat – dit word in die kluis van die skool toegesluit. Nadat leerders twee keer

na 'n liedjie geluister het, kan die meeste van hulle dit vlot vir die onderwyseres voorsing.

Die interaktiewe karakters, Floris en Fransina, vind steeds groot byval en die leerders beskou hulle al as "maats". Leerders skryf ook briewe vir Floris en Fransina by die huis en bring dit saam skool toe sodat dit aan die twee karakters gestuur kan word. Versies, liedjies en die dialoog tussen die aktiwiteite versterk integrasie tussen die verskillende leeraktiwiteite, wek leerders se belangstelling en verhoog motivering by leerders. Hierdie waarnemings bevestig die aanname dat leerders se motivering verhoog en leeruitsette verbeter wanneer die pretelement tydens leer benut word.

- **Tema 7 - Sy en leer**

Tydens die sewende temareeks, "Sy en leer", is daar weer 'n keuselys met meer as een skerm/"bladsy" gegee, waar leerders moes omblaai om 'n keuse op die volgende "bladsy" van die digitale boek uit te oefen. Die meeste leerders het dit nou maklik reggekry – enkele swakker leerders het steeds hulp nodig gehad om na die volgende skerm te gaan.

Daar is 'n groot verskil ten opsigte van die mate van selfgereguleerdheid tussen die twee eksperimentele groepe. Een groep werk selfstandig, sonder om enige hulp te vra. In die ander groep is daar 'n hele paar leerders wat sukkel om selfstandig te vorder, werkkaarte nie voltooi nie, of die hele tyd individuele aandag soek of vra om toilet toe te gaan. Dit wil voorkom asof leerders in 'n klas met swakker dissipline, minder baat sal vind by die integrering van DBS-multimedia-LOSM, omdat selfregulering en dissipline 'n belangrike rol speel tydens integrering van multimedia-LOSM.

Daar word meer aktiwiteite op die keuse-items ingesluit om voorsiening te maak vir leerders wat vinnig werk. Slegs die vaardige/begaafde leerders doen al die aktiwiteite en die leerders wat stadiger werk, voltooi slegs die aktiwiteite waarvoor hulle tyd kry. Elke leerder vorder dus volgens sy/haar eie tempo en vermoë. Die sewende tematiese reeks sluit ook 'n DVD oor die krokodilplaas en animasie van 'n liedjie, "Die hartseer krokodil" in, met woorde wat stelselmatig verskyn op die skerm.

Sommige leerders sukkel nog met die wiskundige probleme en hoër getalgebiede en vra konstante aandag en ondersteuning. Leerders met 'n agterstand ten opsigte van basiese wiskundige konsepte, kan dus nie die wiskunde-aktiwiteite op die DBS selfstandig doen nie, maar moet deurentyd begelei en gehelp word deur die onderwyseres wanneer die DBS as multimedia-LOSM geïntegreer word.

- **Tema 8 - Wol en katoen**

  Uitdeel en oppak van DVD-spelers en DVD's verloop nou al seepglad, hoewel die oorfone na afloop van elke DBS-sessie geplak en herstel moet word omdat die leerders dit verniel. Leerders werk nou meestal selfgereguleerd en selfstandig. Elke leerder gaan haal sy/haar eie DVD-speler, gaan selfstandig voort en oefen self die keuse uit ten opsigte van die aktiwiteit waarmee hulle wil begin. Sommige leerders herhaal graag sekere aspekte, byvoorbeeld die liedjie. Hulle geniet die aktiwiteite waar woordherkenning geoefen word en kompeteer graag met die DBS om te kyk of hulle die woord gou genoeg kan herken.

  Leerders het beslis baie meer selfvertroue om 'n nuwe storie selfstandig aan te pak en geniet die begeleide lees en leesaktiwiteite baie. Dit is interessant om te sien dat hulle ook die spelreëls, wat terloops aangebied word wanneer antwoorde gegee word, begin toepas tydens skriftelike aktiwiteite. Hulle het ook groter selfvertroue ten opsigte van probleemoplossing en wiskundige bewerkings. As daar na die reaksie van leerders, die mate van selfregulering en die leeruitsette in die algemeen gekyk word, lyk dit dus of leerders gebaat het by die ingreep deur middel van die DBS as multimedia-LOSM.

6.6.2 Onderhoude

Tydens die eerste onderhoud het die navorser verduidelik waarom en hoe die DBS as multimedia-LOSM geïntegreer gaan word. Die hoof en al die graad 2-onderwyseresse het tydens hierdie onderhoud geleentheid gehad om vrae te vra sodat onduidelikhede uit die weg geruim kon word.

Tydens die tweede onderhoud, wat na afloop van die intervensie gedoen is, was die agt DBS-tematiese reekse klaar voltooi. Die kommentaar van die vier graad 2-onderwyseresse wat by die navorsing betrokke was (vgl. tab. 5.6) is in hoofstuk 8, naamlik gevolgtrekkings en aanbevelings vir verdere navorsing, vervat.

6.7 Samevatting

In hoofstuk 6 is die data wat versamel is om die navorsingsvraag te beantwoord, naamlik watter effek die integrering van multimedia-LOSM op die lees-, spel- en wiskundige vaardighede van grondslagfaseleerders sal hê, beantwoord. Voortoetse is gedoen ten opsigte van lees-, spel- en wiskundige vaardighede van leerders in die eksperimentele en kontrolegroep, deur gebruik te maak van gestandaardiseerde lees-, spelling- en wiskundetoetse (die ESSI en VASSI-gegradeerde toetse onderskeidelik). Die doel van die voortoetse was om leerders in die eksperimentele- en kontrolegroep te vergelyk sodat bepaal kon word of die twee groepe as ekwivalent beskou kon word ten opsigte van lees-, spel-, sowel as wiskundige vaardighede. Daar is ook 'n self-ontwikkelde kriteriumverwante diagnostiese leestoets gebruik om leesprobleme by die eksperimentele sowel as die kontrolegroepe te identifiseer, sodat daar na afloop van die intervensie vergelyk kon word of leerders in die eksperimentele groep se gediagnoseerde leesprobleme afgeneem het, wanneer dit vergelyk word met gediagnoseerde leesprobleme by leerders in die kontrolegroep.

Na die afneem van die voortoetse, is daar met die intervensie (die DBS-multimediaprogram) by die eksperimentele groepe begin waartydens gewone onderrigleer deur middel van die DBS as LOSM aangevul en verryk is. Na afloop van die intervensie, wat oor vier maande gestrek het, is natoetse by die eksperimentele- en kontrolegroepe afgeneem ten opsigte van lees-, spel- en wiskundige vaardighede, sodat bepaal kon word hoe leerders in die eksperimentele- en kontrolegroep ten opsigte van hierdie vaardighede verbeter het. Die natoetse het binnegroepvergelykings ten opsigte van lees-, spel- en wiskundige vaardighede, sowel as diagnostiese leesprobleme ingesluit, waartydens elke leerder met homself vergelyk is deur middel van gepaarde t-toetse. Elke leerder se voor- en natoetse is vergelyk, sodat bepaal kon word of die intervensie 'n betekenisvolle verskil ten opsigte van lees- spel- en wiskundige vaardighede van leerders in die eksperimentele groep gemaak het. Die natoetse het voorts tussengroepvergelykings ingesluit, waar daar deur middel van 'n ANCOVA gekorrigeer is vir verskille in voortoetstelling.

Die resultate het daarop gedui dat leerders in die eksperimentele groep (waar die DBS as multimedia-LOSM gebruik is) se lees- spel- en wiskundige vaardighede beduidend verbeter het as dit vergelyk word met die resultate van leerders in die kontrolegroep. Leerders in die eksperimentele groep het ook ten opsigte van gediagnoseerde

leesprobleme beduidende vordering en verbetering getoon as hierdie resultate met dié van leerders in die kontrolegroep vergelyk word.

Kwalitatiewe analises tydens die intervensie het waarnemings ingesluit, wat volgens tematiese kategorieë afgeneem en aangeteken is, sodat aanbevelings op die volgens DBS-reeks geïmplementeer kon word. Daar is ook aangetoon hoe die onderhoude voor en na afloop van die intervensie verloop het.

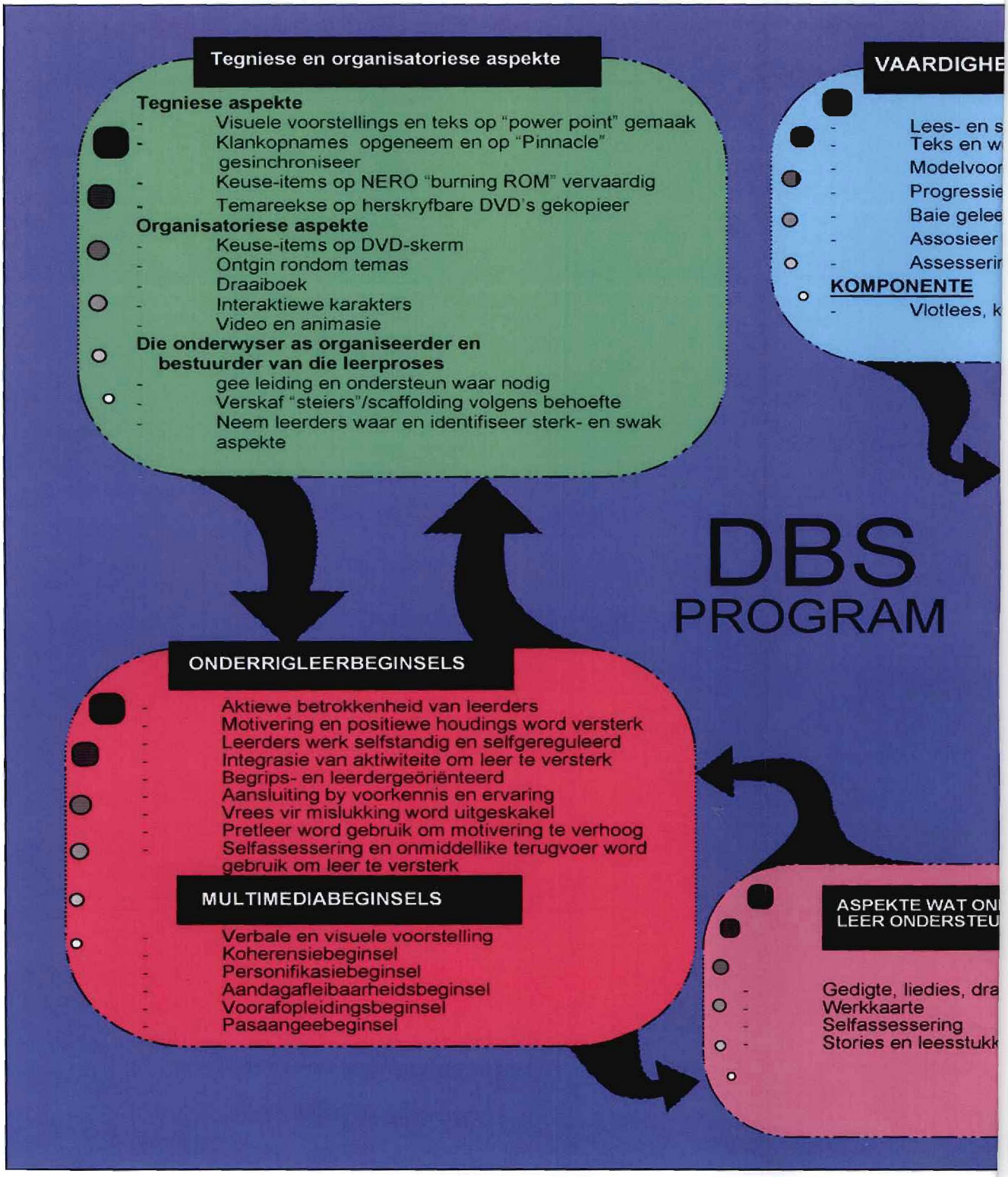
In Hoofstuk 7 sal beskryf word hoe 'n tematies-georganiseerde multimediareeks as LOSM ontwikkel en geïmplementeer is, ten einde lees-, spel- en wiskundige vaardighede van grondslagfase leerders te ondersteun.

HOOFSTUK 7: 'N LEERONDERSTEUNENDE TEMATIES-GEORGANISEERDE MULTIMEDIAPROGRAM

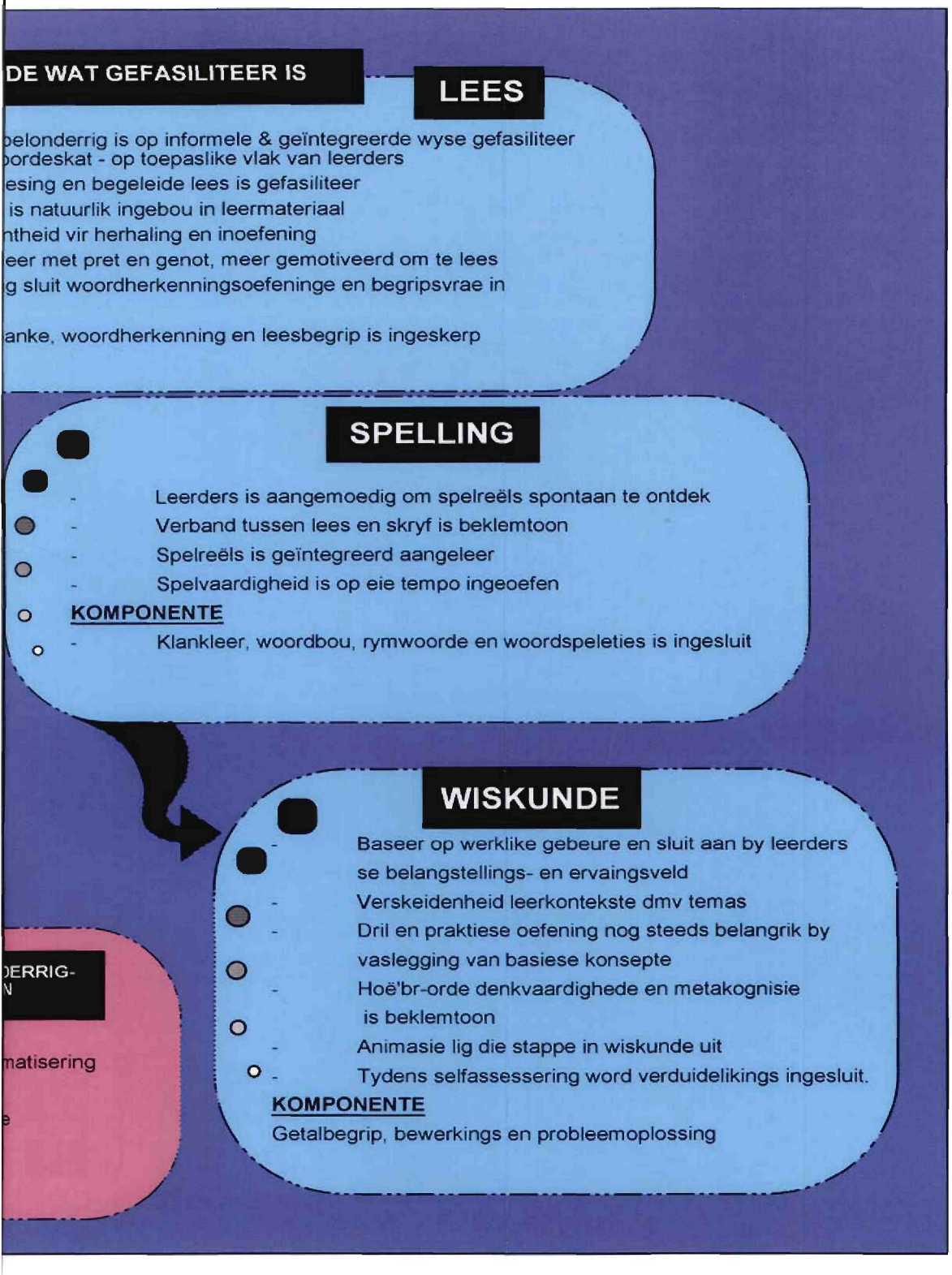
7.1 Inleiding

Die doel van die hoofstuk is om 'n beskrywing te gee van die wyse waarop multimedia-LOSM vir die DBS ontwikkel is. 'n Uiteensetting sal gegee word van die tegniese en organisatoriese aspekte rondom die ontwikkeling van die DBS, die onderrigleer-beginsels wat tydens die ontwerp toegepas is en die aspekte wat gebruik is om onderrigleer te ondersteun. Daar sal ook aangedui word hoe LOSM ontwikkel is om lees-, spel- en wiskundige vaardighede te fasiliteer. 'n Multimediaprogram met agt DBS-reekse is gemaak, wat aangesluit het by die tema wat tydens skooltyd deur die eksperimentele- en konstrolegroepe behandel is en onderrigleer in die gewone klaskamer sou aanvul en verryk. Elke program is na integrering geëvalueer. Die mees effektiewe ontwikkelingstrukture en funksionering van die DBS as LOSM is dus algaande ontwikkel.

Die DBS is só ontwikkel dat dit gewone klaskameraktiwiteite versterk en onderrigleer ondersteun en verryk het. Dit is ook so saamgestel dat dit toepaslik was vir die ouderdoms- en belangstellingsvlak van graad 2-leerders. Die DBS het geleentheid vir verryking (addisionele stories) sowel as remediëring gebied, omdat leerders wat gesukkel het, aktiwiteite kon herhaal totdat hulle dit met gemak kon hanteer. Die wisselende vlakke van leerders se vermoëns binne graad 2 is dus ook in ag geneem en sodoende is differensiasie ingesluit.



Figuur 7.1 DBS-multimediaprogram as leer- en onde



rrigsteunmateriaal (LOSM)

7.2 Ontwikkeling, vervaardiging en samestelling van die DBS

In fig. 7.1 word aangedui hoe die DBS as multimedia-LOSM ontwikkel is om lees-, spel- en wiskundige vaardighede te ondersteun. Die kernaspekte daarvan word vervolgens kortliks bespreek:

7.2.1 Tegniese aspekte

Die DBS-multimediaprogram het bestaan uit agt DVD-temareekse wat as LOSM gebruik is en op 'n standaardrekenaar gemaak is deur gebruik te maak van 'n "power point"-program op Micorosoft. Visuele voorstellings uit storieboeke is geskandeer en teks in bestaande storieboeke is aangepas sodat dit geskik sou wees vir die ouderdomsvlak en vermoë van leerders. LOSM is ook aangepas en ontwikkel om leesvaardighede soos vlotlees, klanke waarmee leerders nog sukkel, sowel as begriplees te fasiliteer. Eerstens is 'n "power point"-aanbieding van die prente en woorde saamgestel. "Arial"-lettertipe is vir die geskrewe teks gebruik, omdat dit die duidelikste sigbaar was op die DVD-skerm. Daarna is klankinsetsels opgeneem van die geskrewe teks. Die geskrewe teks, prente op "power point" en die klankopnames is hierna op die program "Pinnacle" gemeng en gesinchroniseer sodat dit as multimedia-LOSM gebruik kon word.

Nadat al die LOSM van 'n temareeks (stories, versies, liedjies, leesstukke, wiskunde- en spelaktiwiteite) voltooi is, is die DVD saamgestel deur 'n "menu" of keuselys met keuse-items te maak en die program op NERO "burning ROM" te skryf. Die keuselys ("menu") is deur middel van ikone voorgestel en het al die "Pinnacle"-opnames (leesstukke, stories, gedigte, liedjies, wiskunde en spelling), sowel as die video-opnames en animasie ingesluit.

Elke DBS-reeks is op herskryfbare DVD's gekopieer sodat elke leerder 'n DVD met die relevante tema gehad het waarmee hy/sy selfstandig en selfgereguleerd, volgens eie individuele tempo en belangstelling kon werk. Leerders het oorfone gebruik sodat elkeen sonder afleidings en steurnisse soos geraas, selfstandig kon werk.

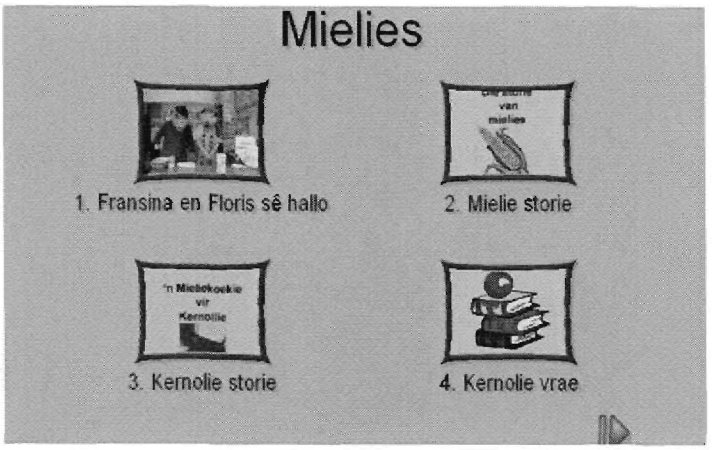
7.2.2 Organisatoriese aspekte

7.2.2.1 Keuse-items

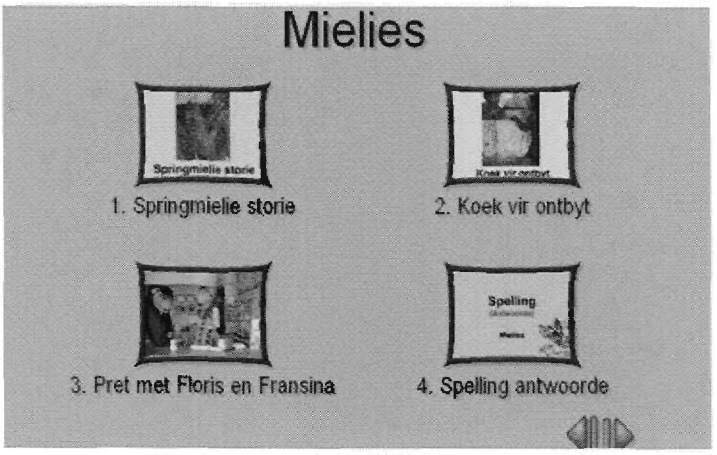
Die DVD-skerm het veelvuldige keuse-items (bestaande uit prente met woorde en ikone) vertoon sodat leerders keuses kon uitoefen. Keuse-items het aan leerders groter vryheid gegee om te kies tussen verskillende aktiwiteite. Dit het leerders in staat gestel om moeiteloos van een afdeling na 'n volgende te beweeg deur die druk van 'n kontroleknoppie. Die keuse-items het leerders geleentheid gegee om volgens individuele behoeftes, so lank as wat nodig was, by 'n aktiwiteit te vertoef. Leerders kon sodoende hul eie tempo handhaaf en aktiwiteite herhaal volgens behoefte.

Die keuselys kan gebruik word vir aksies soos om na die volgende bladsy om te blaai (op die pyltjie), 'n video te speel óf 'n keuse uit te oefen oor die leeraktiwiteit óf antwoorde op vrae na te sien. In fig. 7.2 - fig. 7.4 word geïllustreer hoe leerders keuses kan uitoefen tussen die verskillende multimedia-aktiwiteite, video's en animasie. Vrae oor die inhoud is ingesluit met skakels ("links") wat terugvoer gee oor die respons/ antwoord van die leerder en ook verdere verduidelikings ingesluit het.

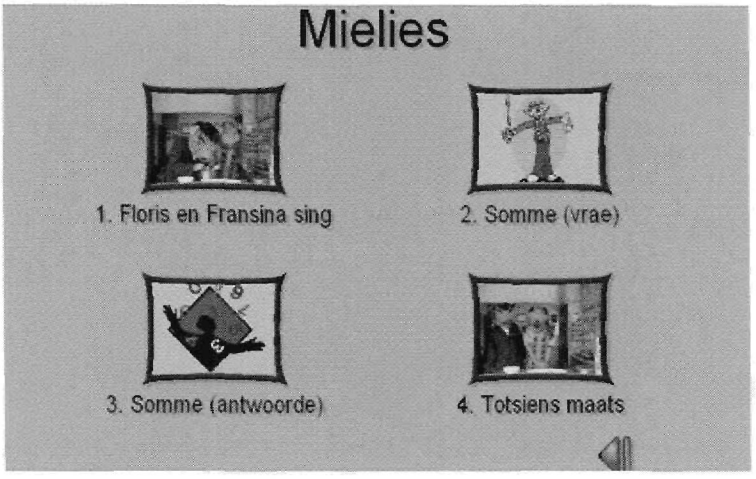
Keuse-items stel die onderwyser ook in staat om vinnig sekere gedeeltes op die DBS te selekteer of stil te staan by sekere gedeeltes. 'n Groot mate van interaksie kan gefasiliteer word wanneer die onderwyser met afstandbeheer die program beheer, inligting byvoeg, of hulp verleen waar nodig. In fig. 7.2 - fig. 7.4 word voorbeelde van die keuse-items geïllustreer wat ingesluit is tydens die integrering van die DBS-temareeks "Mielies".



Figuur 7.2 Keuselys vir die tema "Mielies"- p. 1



Figuur 7.3 Keuselys vir die tema "Mielies"- p. 2



Figuur 7.4 Keuselys vir die tema "Mielies"- p. 3

7.2.2.2 Tematiese reekse

Die DBS-LOSM is ontwikkel in ooreenstemming met die temas wat die graad 2-leerders in beide die eksperimentele en kontrolegroep behandel het. Die volgende temas is behandel in die tydperk vanaf 17 Julie 2006 – 22 September 2006 (derde kwartaal) en 2 Oktober 2006 – 1 Desember 2006 (vierde kwartaal).

- Tema 1 - Groente
- Tema 2 - Vrugte
- Tema 3 - Graan (Mielies)
- Tema 4 - Graan (Koring)
- Tema 5 - Suiwel
- Tema 6 - Kleding
- Tema 7 - Sy en leer
- Tema 8 - Wol en katoen

7.2.2.3 Draaiboek

Voordat die lees-, spel-, en wiskundige leeraktiwiteite vir die DBS gemaak is, is daar eers 'n draaiboek geskryf om die logiese vloei, koppeling en opeenvolging van aktiwiteite te verseker. Addisionele inligting oor die tema, grappe, liedjies en die pretelement is in die draaiboek ingesluit, wat deur die karakters oorgedra moes word. Vergelyk bylae 8 vir 'n voorbeeld van een van die draaiboeke wat voor die samestelling van elke DBS-reeks geskryf is.

7.2.2.4 Interaktiewe karakters

Insetsels van twee interaktiewe karakters (Floris en Fransina) is by al die temas ingesluit om in dialoog met leerders op te tree. Die karakters, Floris en Fransina, het ook liedjies gesing, versies voorgedra en opdragte gegee om leerders te vermaak en die pretelement van leer te beklemtoon. Video-insetsels van die twee karakters het die tema versterk en

logiese koppeling en integrasie tussen die verskillende leeraktiwiteite (lees, spelling en wiskunde) versterk.

Ander karakters wat by die tema aangepas het, is ook ingesluit om die leerinhoud vir leerders te ontsluit. Hierdie karakters het dialoë opgevoer, gedramatiseer, grappe vertel, liedjies gesing, versies aangehaal en leerinhoud spelenderwyse vir leerders ontsluit. 'n Voorbeeld van een van die karakters wat as "gaskunstenaars" opgetree het, was Blommetjie, die kalfie tydens die tema "Melk" (vgl. fig. 7.5).

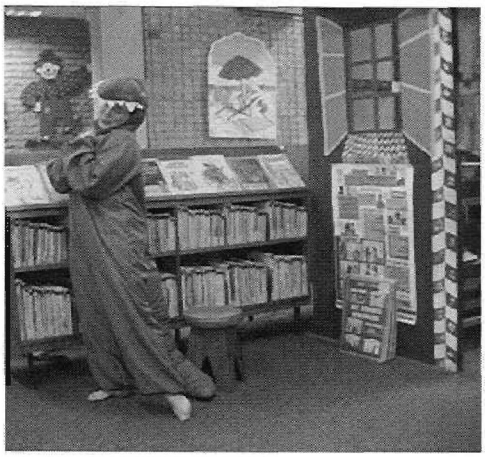


Figuur 7.5 Die interaktiewe karakters, Floris, Fransina en Blommetjie sing en dramatiseer die kalfiewals tydens die tema "Melk"

Die dialoog van die verskillende karakters met die leerders, was daarop gemik om die multimedia-aanbieding te verpersoonlik, omdat dieper leer gefasiliteer word wanneer 'n persoonlike gesprekstyl gevolg word (personifikasiebeginsel).

7.2.2.5 Video en animasie

Navorsing toon dat alternatiewe teks, soos die gebruik van strokiesprente, video-insetsels en video, die herroeping van inligting bevorder (vgl. par. 3.3.5.3). Animasie en video is ingesluit op die DBS om onderrigleer te ondersteun en te versterk. In fig. 7.6 is 'n voorbeeld van 'n animasie-insetsel uit die DBS-reeks met die tema "Sy en leer" .



Figuur 7.6 Animasie van die liedjie "Die hartseer krokodil" tydens die tema "Sy en leer".

7.2.3 Die onderwyser as organiseerder en bestuurder van die leerproses

Die rol van die onderwyser as organiseerder en bestuurder van die leerproses is baie belangrik wanneer multimedia-LOSM soos die DBS geïntegreer word. Die onderwyser moet verseker dat alle leerders weet hoe om die DBS te hanteer en hulp en leiding gee, soos benodig deur individuele leerders. Leerders wat sukkel, moet ook ondersteun word en die onderwyser kan deur middel van "scaffolding" (daarstel van steiers) leerders help om vaardighede te verwerf wat nie andersins moontlik sou gewees het nie. In hierdie studie is leerders noukeurig waargeneem tydens integrering van die DBS, sodat leemtes, sowel as positiewe aspekte van die DBS-reeks geïdentifiseer kon word. Op hierdie wyse kon leemtes in daaropvolgende DBS-reekse uitgeskakel word en positiewe aspekte kon verder uitgebou word in nuwe DBS-reekse.

7.3 Vaardighede waarop die DBS gefokus het

Insetsels op die DBS kan teks, foto's, video's, animasie en inligtingsvideo's insluit. Die boodskap/storie word op die DBS aan die leser verskaf aan die hand van teks wat aangevul en verryk kan word met verdere teks, foto's, video's, animasies en verduidelikingsvideo's. Benewens die lees en spelvaardighede van lesers, word hul

luister- en kykvaardighede ook ontwikkel (Steyn, Potgieter, Basson, Roeloffse, Steyn & Steyn, 2006:6). Die DBS-program vir hierdie studie het temaverwante stories, versies, liedjies en temabesprekings ingesluit, waardeur lees- en spelvaardighede gefasiliteer is. Wiskundige vaardighede is ook gefasiliteer deur probleemgebaseerde wiskundige probleme en bewerkings, wat by die tema aangesluit het, in te sluit. Vervolgens sal die verskillende onderrigleeraktiwiteite waarop die DBS gefokus het om lees-, spel- en wiskundige vaardighede te fasiliteer, bespreek word. Daar sal aangedui word hoe die temareeks "Melk" deur middel van die DBS as multimedia-LOSM gefasiliteer is.

7.3.1 Lees

Lees- en spelonderrig is op informele en geïntegreerde wyse gefasiliteer tydens die integrering van die DBS as LOSM. Tydens die ontwikkeling van multimedialeesmateriaal, kon verseker word dat die vlak van tekste en woordeskat toepaslik is vir graad 2-leerders, sodat vaardighede soos vlotlees en woordherkenning bevorder kon word. Deur self stories vir die DBS te skryf, kon progressie ook op 'n natuurlike wyse ingebou word. Tydens voorlesings op die DBS, is leesvaardighede soos vloeiendheid, intonasie en die gebruik van verskillende toonhoogtes en stemtone vir karakters gemodelleer en ingeskerp deur middel van modelvoorlesing en begeleide leesaktiwiteite. Hierdeur kon leerders op gereelde basis geleentheid kry om 'n korrekte modelvoorlesing na te boots. Die insluiting van video, animasie en interaktiewe karakters, het motivering verhoog en daartoe gelei dat leerders lees met pret en genot assosieer. Die DBS het leerders op 'n informele wyse vertroud met die leesproses gemaak en leerders aangemoedig om selfstandig te lees. Assesseringsoefeninge, wat veral op leesbegrip (vrae uit die leesstuk) en woordherkenning (woorde uit die leesstuk) gefokus het, het die leerproses versterk, omdat onmiddellike terugvoer aan leerders gegee is en foute dadelik uitgewys en geremedieer is.

7.3.1.1 Komponente van lees

Die volgende komponente van lees is doelbewus gefasiliteer deur middel van die DBS:

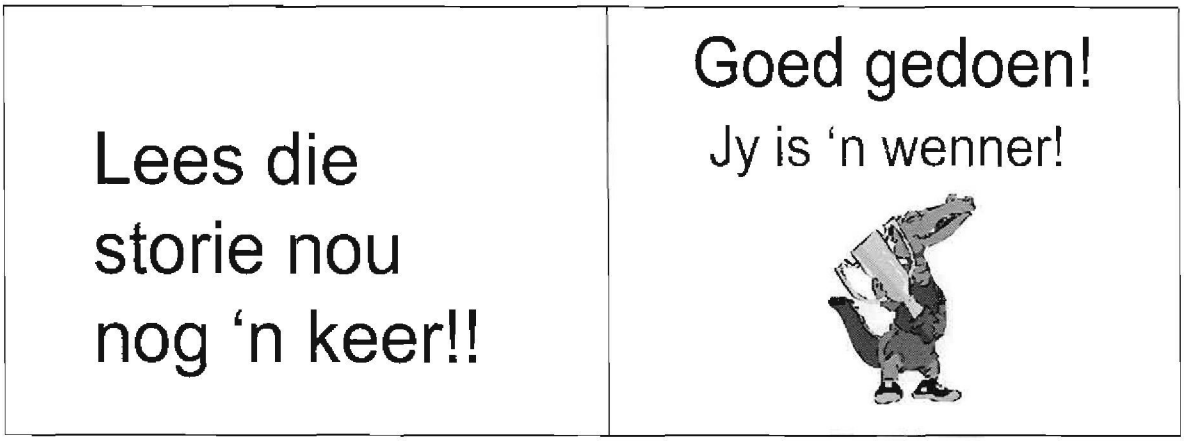
- **Vlotlees**

  Vlotlees is bevorder wanneer leerders met 'n multimedia-voorlesing op DVD ("talking storybook") begelei is op dieselfde wyse as wat die onderwyseres 'n individuele leerder sou begelei. Leerders se vertroue in hul eie leesvermoë en vlotleesvaardighede is bevorder deur die addisionele leesaktiwiteite op die DBS.

- **Klank- en woordherkenning**

  Klank- en **woordherkenning** is na elke leesstuk doelbewus ingeskerp en aan die einde van 'n leesstuk ingeoefen. In fig. 7.7 word geïllustreer hoe woordherkenning tydens die tema "Sy en leer" deur middel van 'n storie op die DBS gefasiliteer is:

Klap jou vlerke  **Krokodilstorie (2)** 	**Lees gou die volgende woorde uit die storie saam. Dit gaan jou sommer baie help om goed te leer lees!**
besig	antwoord



Figuur 7.7 'n Uittreksel uit 'n storie om te illustreer hoe woord-herkenning met behulp van die DBS gefasiliteer is.

Indien die leerder die woord nie dadelik herken het nie, is die woord na ongeveer 3 sekondes deur die ouditiewe opname "gelees". Op hierdie wyse is woordherkenning ingeskerp na elke storie en op gereelde basis doelgerig ingeoefen.

- **Leesbegrip**

  Singewing en **leesbegrip** is deurentyd beklemtoon en versterk deur begeleide leesaktiwiteite. Leesbegrip is ook deur middel van gerigte vrae aan die einde van elke leesstuk gefasiliteer (vgl. fig. 7.8). Begripsvrae- en antwoorde is aan die einde van elke leesstuk ingesluit. Die antwoorde is deur elke leerder self geassesseer deur die korrekte antwoord, wat na 'n gegewe tyd op die DVD-skerm verskyn het. In die laaste reekse van die DBS-program kon leerders hul eie antwoorde assesseer deur op 'n antwoord-ikoonsleutel te klik. Hierdie wyse van terugvoer was meer geslaagd, omdat leerders teen verskillende tempo's werk. Dit het leerders ook in staat gestel om hul eie werktempo te reguleer.



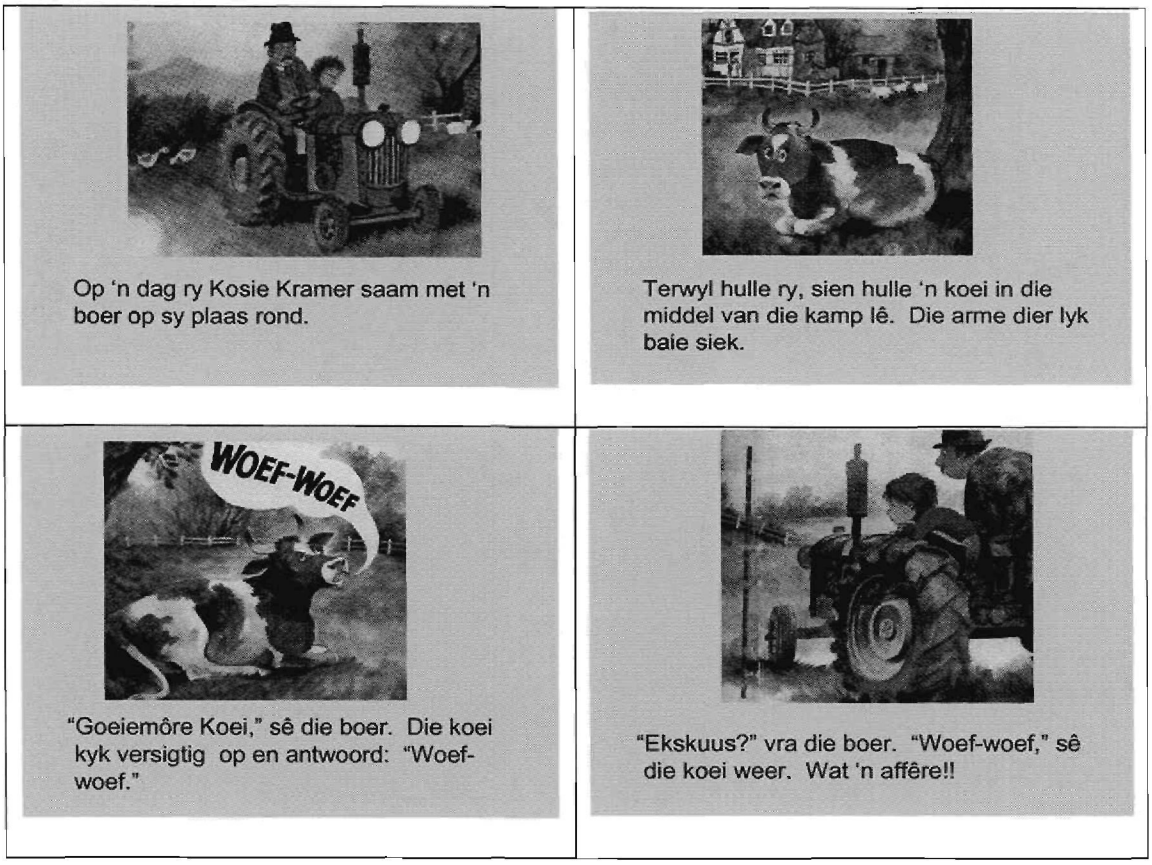
Figuur 7.8 Fasilitering van leesbegrip deur middel van vrae uit die storie.

7.3.1.2 Aspekte wat gebruik is om leesvaardighede te ondersteun

- **Stories**

  Wanneer 'n nuwe tema bekend gestel is, kon leerders eers na elke storie luister en na die prente kyk. Wanneer die leesstuk herhaal is, kon die leerder saggies saam met die ouditiewe klankbaan lees as 'n vorm van "paired reading". Leerders se woordeskat is uitgebou deur stories en hul verbeelding, sowel as hoë-orde denkvaardighede soos redenasie, probleemoplossing en evaluering, is terselfdertyd gestimuleer.

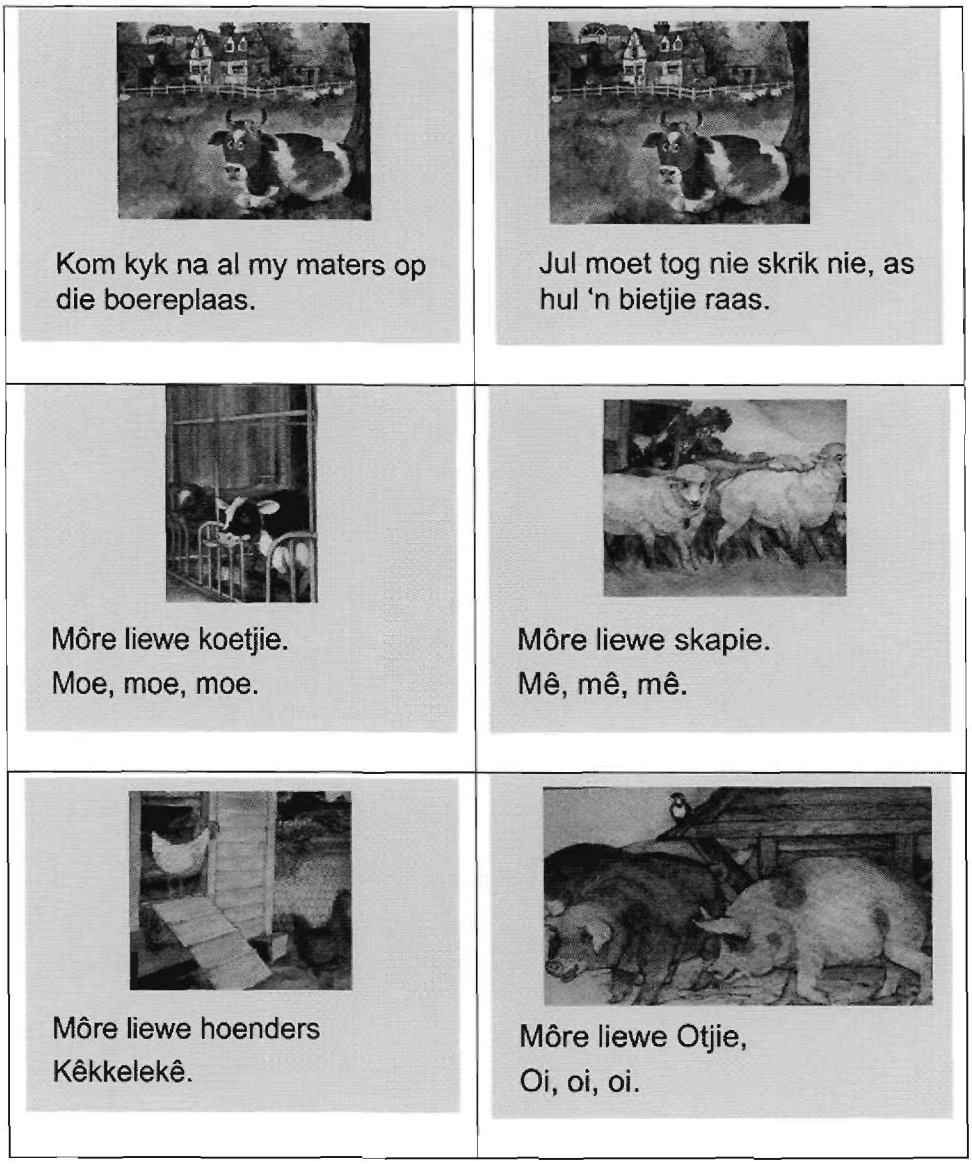
  In fig. 7.9 word enkele insetsels uit 'n storie wat as leesmateriaal op die DBS gebruik is, geïllustreer.



Figuur 7.9 Insetsels uit 'n storie wat as leesmateriaal gebruik is.

- **Gedigte en liedjies**

  Gedigte en liedjies is ook gebruik as leesmateriaal op die DBS en het groot byval gevind by leerders. Leerders het die liedjies telkemale herhaal en ook die woorde saggies saamgesing, terwyl hulle lyfies ritmies saambeweeg het. Bestaande en bekende liedjies se woorde kan aangepas word om by die tema te pas, sodat dit as leesmateriaal gebruik kan word. In fig. 7.10 word 'n voorbeeld van 'n temaverwante liedjie "Op die boereplaas", wat deur middel van 'n multimedia-aanbieding op die DBS gefasiliteer is, geïllustreer.



Figuur 7.10 Voorbeeld van 'n liedjie as leesmateriaal

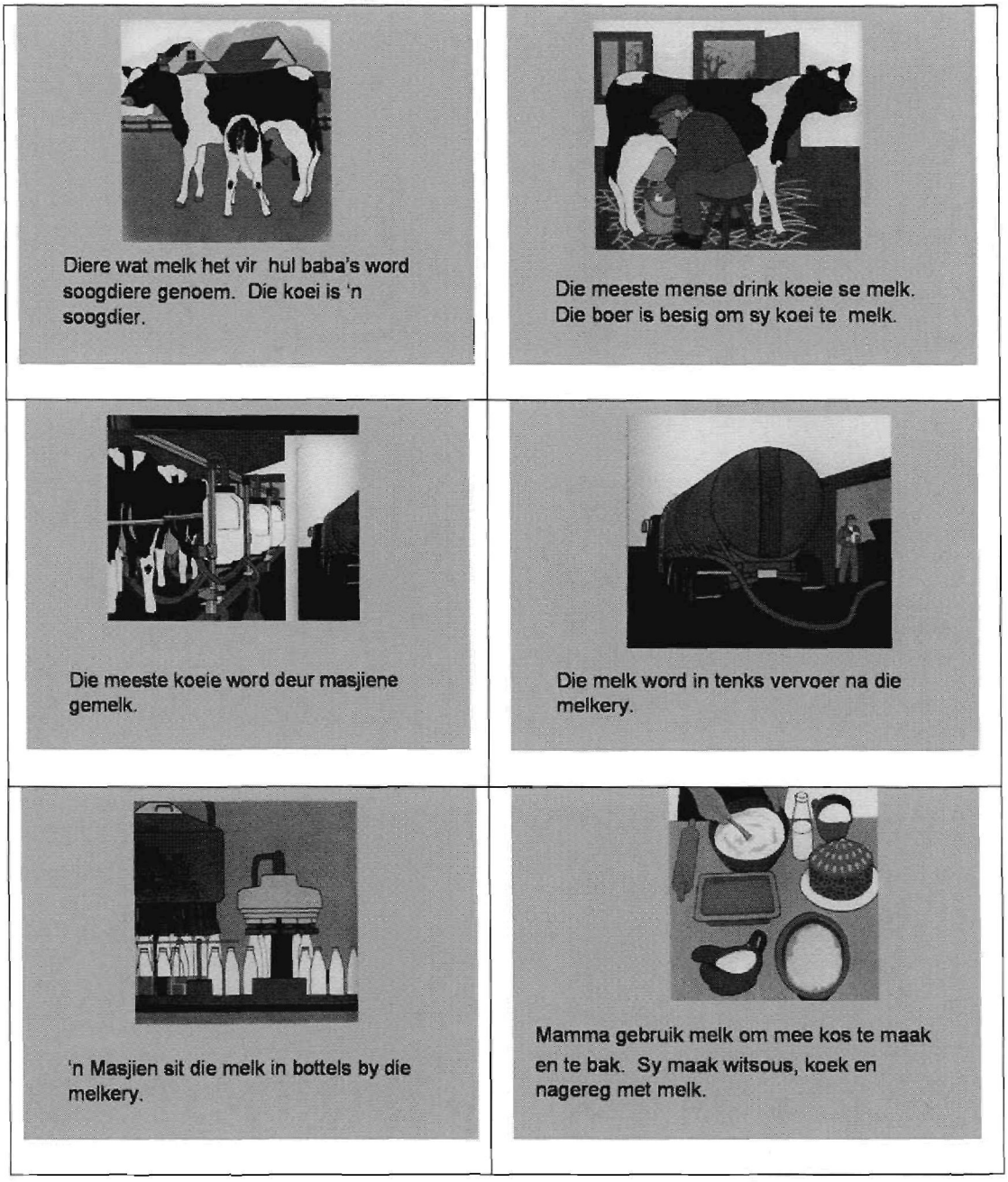
Versies en gedigte is op dieselfde wyse as leesmateriaal gebruik en was veral geskik vir die inskerping van rymwoorde en klanke. Fig. 7.11 illustreer hoe 'n bekende kleutervers as LOSM gebruik is om leesvaardighede te fasiliteer:



Figuur 7.11 Voorbeeld van 'n versie as leesmateriaal

- **Temagebaseerde inligtingstukke**

  Inligtingstukke wat oor die tema gehandel het, is ook in eenvoudige taal op die toepaslike vlak van leerders geskryf en visueel geïllustreer. Leerders kon op hierdie wyse leesvaardighede inoefen en terselfdertyd hul kennis oor die onderwerp/tema uitbrei. In fig. 7.12 volg 'n voorbeeld van uittreksels uit die inligtingstuk wat saamgestel is oor die tema "suiwel/melk":



Figuur 7.12 Insetsels uit die inligtingstuk oor suiwel/melk.

7.3.2 Spelling

Graad 2-leerders bevind hulself in die oorgangsfase van lees- en spelonderrig en het al 'n redelike begrip van die alfabetiese beginsel. Hulle kan hul kennis van lettergreepverdeling, voorvoegsels en agtervoegsels, stamwoorde en verwante woorde gebruik om nuwe

woorde te spel. In hierdie oorgangsfase, is spelreëls en woorde wat op dieselfde wyse gespel word, op geïntegreerde wyse deur middel van die DBS aangeleer en ingeskerp.

Hoewel lees- en spelvaardighede onderskei kan word, kan dit nie geskei word tydens geletterdheidsonderrig nie. Albei hierdie vaardighede is op interaktiewe en geïntegreerde wyse deur middel van die DBS as LOSM gefasiliteer, gegrond op die feit dat leesvaardighede spelvaardighede bevorder en omgekeerd. Deur die integrasie van lees- en spelaktiwiteite binne tematiese reekse, kon leerders die verband tussen lees en skryf ervaar. Hulle was ook meer gemotiveerd, omdat lees en skryfvaardighede by hul belangstellings- en ervaringsveld aangesluit het. Hierdeur is leesbegrip, sowel as selfvertroue in hul eie lees- en spelvermoë bevorder.

Funksionele lees- en spelaktiwiteite is deur middel van stories, versies en liedjies op die DBS gefasiliteer om aktiewe betrokkenheid van leerders te verhoog. Leerders is aangemoedig om spelreëls spontaan te ontdek en het geleentheid gehad om spelvaardighede volgens hul eie tempo in te oefen.

7.3.2.1 Komponente van spelling

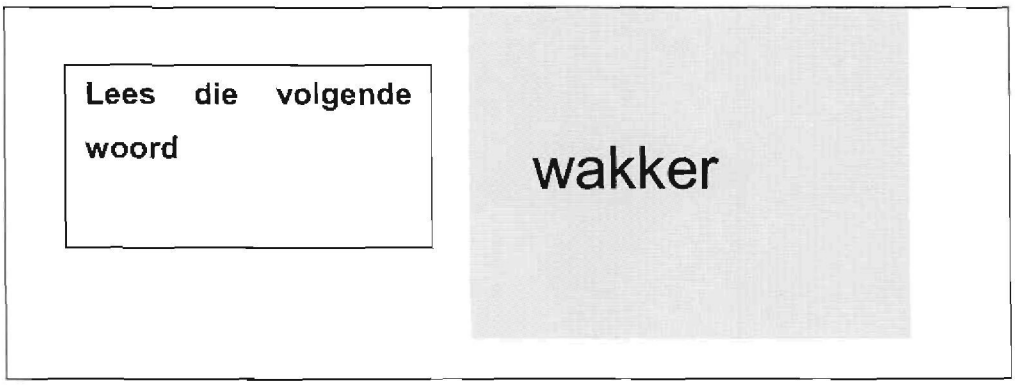
Tydens die ontwikkeling van multimediaprogramme is **klankleer, woordbou, rymwoorde** en **woordspeletjies** op 'n informele en geïntegreerde wyse gefasiliteer deur relevante leesstukke en stories wat op leerders se individuele behoeftes en die tema wat behandel is, gebaseer was. Die fasilitering van spelling is op die DBS geïntegreer met lees- en skryfaktiwiteite. Dieselfde aspekte wat gebruik is om leesvaardighede te fasiliteer, naamlik stories, gedigte, liedjies en inligtingstukke, is ook vir spelonderrig gebruik. Vervolgens sal ander aspekte wat gebruik is om spelling te fasiliteer, toegelig word:

7.3.2.2 Aspekte wat gebruik is om spelling te fasiliteer

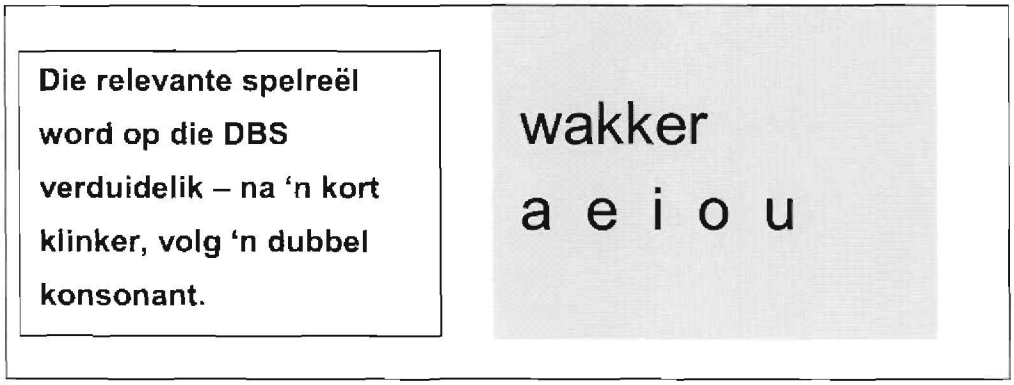
- **Verduideliking van spelreëls**

  Woorde wat in stories, gedigte, liedjies en inligtingstukke voorgekom het, is gebruik om spelvaardighede te bevorder en eenvoudige spelreëls te verduidelik. Nadat leerders 'n bepaalde woord uit die gelese gedeelte moes herken, is hulle aandag op 'n bepaalde aspek gefokus, byvoorbeeld dat die woord "wakker" twee "k"'s het. Die

spelreël is in eenvoudige taal verduidelik (vgl. fig. 7.13 & fig.7.14) waarin aangedui word hoe spelreëls bekend gestel en verduidelik is.



Figuur 7.13 Leerders lees woorde uit die leesstuk wat gebruik word om sekere spelreëls te verduidelik

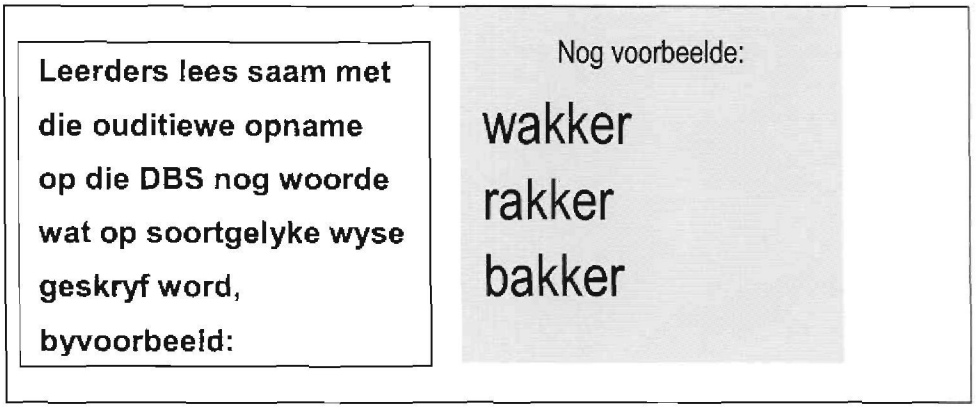


Figuur 7.14 Die spelreël word na aanleiding van die gelese woord verduidelik

- **Inoefening van spelwoorde**

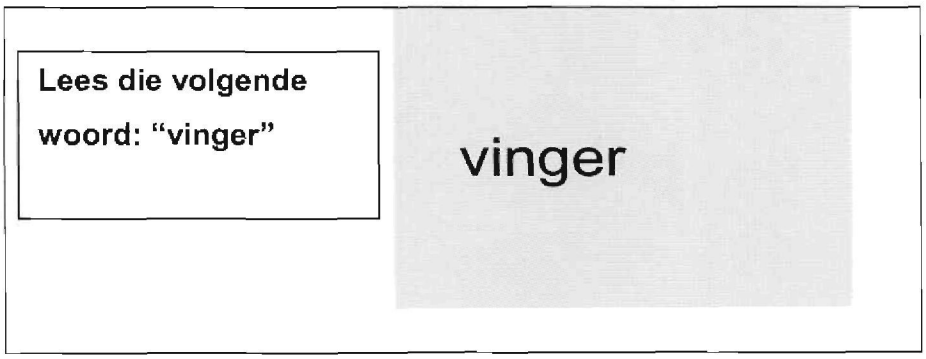
Spelreëls is spelenderwyse, informeel en op 'n wyse wat jong leerders sal verstaan, verduidelik. Die kort klinkers a, e, i, o en u is hikklanke genoem en dit is ouditief ingeoefen sodat leerders dit sou onthou op die volgende wyse "Sê dit saam met my (leerders herhaal). Onthou dat 'n mens altyd 'n dubbelklank 'tweeling' na hierdie kort

klinkers kry, daarom '*wakker*'. Die reël is hierna ingeskerp deur nog voorbeelde van woorde wat op dieselfde wyse geskryf word voor te hou (vgl. fig. 7.15).

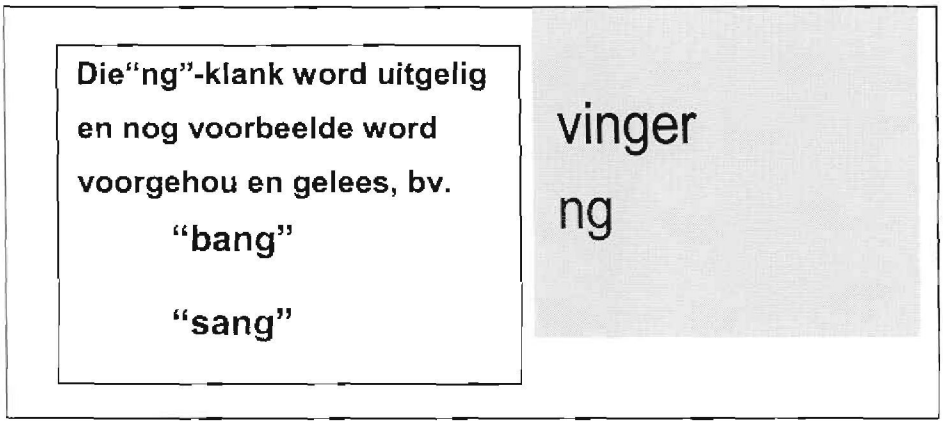


Figuur 7.15 Woorde wat op soortgelyke wyse gespel word, word deur middel van die DBS ingeskerp en uitgelig

Nog 'n voorbeeld van spelling wat op die DBS ingeoefen is deur middel van herhaling, is woorde waarin die "ng"-klank voorkom. Nadat die woord "vinger" in 'n leesstuk as woordherkenning gevra is, is die "ng"-klank uitgelig. Soortgelyke woorde is op dieselfde wyse ingeoefen om die klank vas te lê (vgl. fig. 7.16 & fig.7.17).



Figuur 7.16 Inoefening van die "ng"-klank



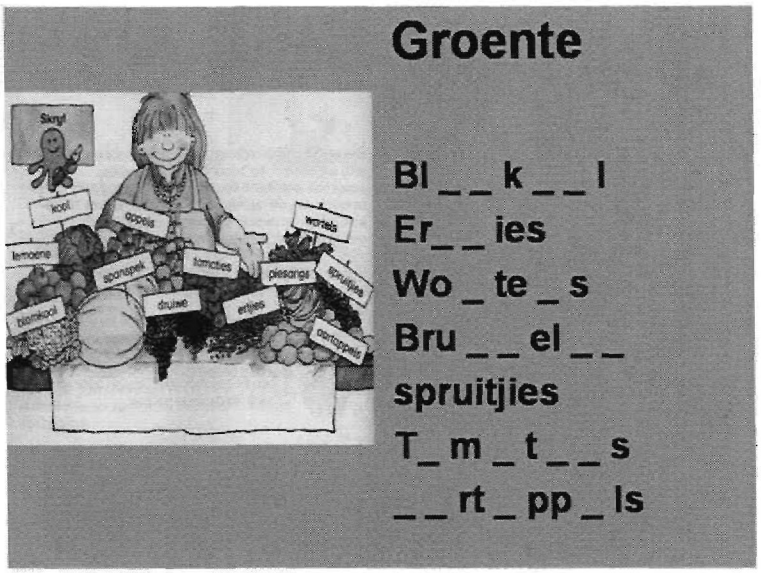
Figuur 7.17 Inskerping van die "ng"-klank deur soortgelyke woorde

- **Werkkaarte**

  By die eerste reeks (Groente) het leerders nie 'n werkkaart gehad waarop hulle kon werk nie. Uit die waarneming van leerders is vasgestel dat 'n werkkaart wat die leeraktiwiteite ondersteun en waarop leerders antwoorde kon invul, bygedra het tot effektiewe leer. Vanaf die tweede DBS is daar dus werkkaarte ingesluit wat leerders kon voltooi en self kon assesseer. Werkkaarte het direk by die tema aangesluit en aan leerders geleentheid gegee om woorde en spelreëls wat aangeleer is, toe te pas en verder in te skerp. Vergelyk bylaag 9 vir voorbeelde van die werkkaarte wat tydens die verskillende temareeks op die DBS-program gebruik is.

- **Toepassingsoefeninge**

  Verskillende soorte toepassingsoefeninge is gebruik om spelwoorde wat aangeleer is, in te skerp. In fig. 7.18 is 'n voorbeeld van 'n invuloefening waar leerders slegs die ontbrekende klanke op die werkvel moes invul.



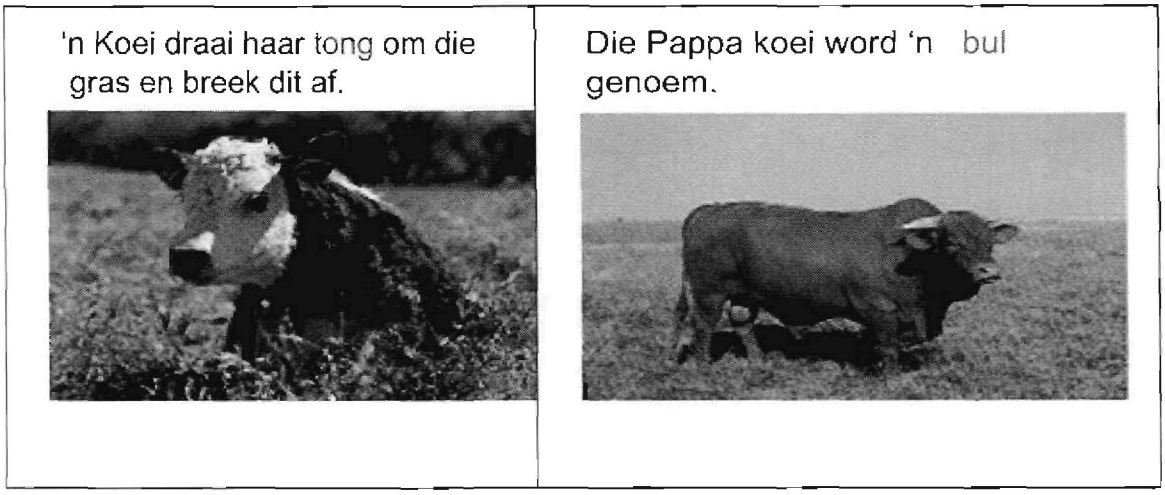
Figuur 7.18 Speloefening waar leerders die korrekte klank moet invul

Die korrekte klank is op opeenvolgende skyfies aangedui en leerders het hul eie antwoorde geassesser. Die antwoorde is ouditief, sowel as visueel aangebied en voorgestel. Leerders het die spelwoorde geassesseer deur hul eie antwoorde met die woorde op die skerm te vergelyk (vgl. fig. .19)



Figuur 7.19 Selfassessering van spelwoorde versterk die leerproses

Ander toepassingsoefeninge, het die invul van woorde op 'n werkkaart ingesluit (vgl. byl. 9). Leerders het hul eie antwoorde geassesseer deur op die "antwoordikoon" te klik. In fig. 7.20 word geïllustreer hoe die antwoorde van speloefeninge op die DBS gegee is, sodat leerders hul antwoorde op die werkkaart selfstandig kon nasien.



Figuur 7.20 Selfassessering van spelwoorde deur middel van 'n invuloefening

7.3.3 Wiskunde

Syfervaardigheid wat op die werklikheid gebaseer is, het groter betekenis vir leerders as bewerkings wat buite konteks gedoen word. Probleme op die DBS wat aan die leerders gegee is, het dus verband gehou met die tema, sowel as leerders se belangstellings.

Wiskunde-aktiwiteite wat deur middel van die DBS gefasiliteer is, was gerig op die volgende:

- wiskundige prosesse, diep konseptuele denke en metakognisie is beklemtoon;
- dril- en praktiese oefeninge is toegepas om wiskundige vaardighede soos getal-begrip, sortering, tel en probleemoplossing, te bevorder;
- leerders is aangemoedig om keuses uit te oefen, besluite te neem, strategieë te verander en krities te dink;
- onmiddellike terugvoer aan leerders wat hulle self kan interpreteer is gegee om die leerproses te versterk;

- wiskunde is gebaseer op leerders se alledaagse ervaringe en belangstellings, en
- leerders is aangemoedig om selfstandig te werk en aktief betrokke te wees terwyl die onderwysers aanmoedig, bevraagteken, voorsê en demonstreer.

7.3.3.1 Wiskundige komponente wat met die DBS gefasiliteer is

- **Getalbegrip**

  Hoewel die DBS nie oor dieselfde gevorderde funksies as rekenaars beskik nie (byvoorbeeld die vermoë om rekord te hou van leerderuitsette), is daar in die DBS-program 'n kombinasie van visuele beelde, animasie, eenvoudige terugvoer en individualisering benut om wiskunde meer effektief te fasiliteer (net soos met gevorderde rekenaarprogramme gedoen word).

- **Probleemoplossing**

  'n Groot verskeidenheid geleenthede om probleme op te los wat geskik is vir hul vaardighede en wiskundige vermoëns is aan leerders gegee. Daar is baie gefokus op probleemoplossings wat verband hou met probleme uit leerders se leefwêreld sodat leerders die probleme as lewenswerklik en relevant kon beleef.

- **Bewerkings**

  Leerders is aangemoedig om hul eie metodes toe te pas om oplossings te vind sodat hulle hul eie bewerkingsprosedures kon ontwikkel. Die feit dat daar meer as een manier is om die korrekte antwoorde te kry, is ook deurentyd op die DBS beklemtoon. Deur kritiese denke en probleemoplossingsvaardighede aan te moedig, word 'n beter begrip van die syferstelsel bekom as deur die blote meganiese aanleer van algoritmes.

- **Hoë-ordedenkvaardighede**

  Kognitiewe strategieë, logiese redenering, hoër-ordedenkvaardighede en meta-kognisie is beklemtoon tydens probleemoplossing. Deur middel van die DBS, is leerders begelei tot meer gesofistikeerde logiese redenering en kon hulle hul eie

begrip en probleemoplossingsvaardighede monitor. Leerders is ook gemotiveer om keuses uit te oefen, strategieë te ontwikkel, hul uithouvermoë te verbeter en hul kritiese denkvermoë uit te brei.

7.3.3.2 Aspekte wat gebruik is om wiskunde te fasiliteer

Vervolgens sal enkele voorbeelde uit die DBS-reeks wat gebruik word om bogenoemde wiskundige vaardighede te fasiliteer, voorgehou word:

- **Probleme gebaseer op die tema**

  Wiskundige probleme en die gepaardgaande antwoorde is eers aanvanklik opeenvolgend op die DBS aangebied. Leerders het hierdie meganisme gebruik om eerder na die antwoord te gaan as om die probleem krities te benader en na oplossings te soek. Daarom is die vrae en antwoorde in daaropvolgende reekse geskei sodat die leerders eers al die vrae moes voltooi en dan na die antwoorde moes gaan om dit te assesseer.

  In fig.7.21 word gedemonstreer hoe 'n temagebaseerde wiskundige probleem tydens die tema "suiwel/melk" aan leerders gefasiliteer is:



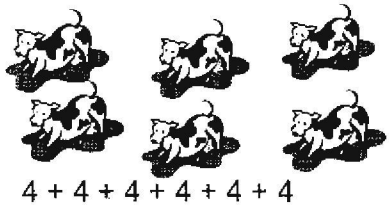
Figuur 7.21 Voorstelling van 'n temaverwante woordprobleem

- **Verduidelikings**

  Verduidelikings en oplossings vir wiskundige probleme is op die DBS ingesluit sodat leerders hul eie antwoorde kon nasien. Die oplossings vir probleme is stap-vir-stap

behandel deur visuele en ouditiewe media. Daar is ook verskillende moontlike oplossings vir probleme gedemonstreer, sodat leerders bewus gemaak kon word dat die korrekte antwoord op baie verskillende wyses verkry kan word (vgl. fig. 7.22). Op hierdie wyse is leerders gestimuleer om innoverend te dink en nuwe oplossings vir probleme te soek.

Een koei het 4 bene. Hoeveel bene sal 6 koeie altesaam hê?



4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4

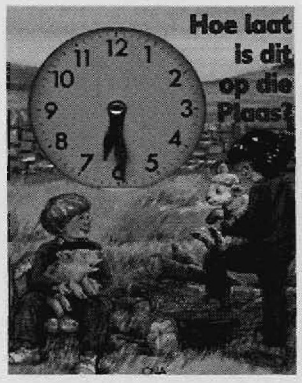
of

6 X 4 = 24

Figuur 7.22 Verduideliking van 'n temaverwante woordprobleem

- **Aanvullend tot klassikale werk**

  Die doel van die DBS is om leer- en onderrig te steun en nie om die onderwyseres te vervang nie. Tydens wiskunde-onderrig, het die onderwyseres dus 'n belangrike taak om sekere konsepte konkreet aan te leer, voordat dit vasgelê kan word deur middel van die DBS-LOSM. 'n Voorbeeld hiervan is die fasilitering van tydsbegrip en lees van tyd op 'n horlosie. Na aanleiding van die temaverwante probleem, is die werking van 'n horlosie eers klassikaal verduidelik en ingeoefen deur fisies met horlosies te werk, eerder as om die tyd byvoorbeeld deur middel van 'n video-aanbieding te fasiliteer. Gevorderde vorms van animasie sou goed aangewend kon word as hulpmiddel om die konsep van tyd te verduidelik, maar moet aanvullend tot konkrete onderrigleer-aktiwiteite gefasiliteer word. Konsepte soos "meting van tyd" is ook gekoppel aan die tema wat behandel is, deur byvoorbeeld tydens die tema "wol", die konsep van tyd aan die verloop van gebeure op 'n skaapplaas te koppel (vgl. fig. 7.24).

5. 	5. Half 7 
Vraag	**Antwoord**

Figuur 7.23 Meting van tyd word aan leerders verduidelik.

- **Selfassessering**

  Leerders het self hul wiskunde-antwoorde geassesseer omdat resultate van assessering die leerproses ondersteun en aan leerders inligting gee oor die effektiwiteit van leer wat gefasiliteer is. Op hierdie wyse kon leerders leer uit hul foute en is hulle gelei om te ontdek dat daar verskillende oplossings vir dieselfde probleem is.

- **Werkkaarte**

  Werkkaarte is aan leerders uitgedeel waarop hulle wiskundige bewerkings en probleme kon invul. Wiskundige bewerkings en probleme is op die DBS-program voorgelees en visueel voorgestel. Opdragte oor die voltooiing van die werkkaart is ook gegee. Leerders het hul antwoorde op die werkkaart ingevul. Nadat die hele werkkaart voltooi is, het leerders na die "wiskunde antwoorde"-ikoon gegaan en hul eie antwoorde nagesien. Die wiskunde-werkkaarte wat tydens die integrering van die DBS-reeks gebruik is, is ingesluit in bylae 9.

7.4 Onderrigleerbeginsels wat toegepas is om lees, spelling en wiskunde te fasiliteer

- **Aktiewe betrokkenheid**

Die aktiewe betrokkenheid wat hulle tydens die leerproses gehad het, het groot byval by leerders gevind. Hulle het ook gevoel dat hulle in beheer van hul eie leer was omdat hulle self aktiwiteite kon kies, byvoorbeeld om terug te speel en vorentoe te gaan – deur die druk van 'n knoppie (vgl. fig. 7.24).



Figuur 7.24 'n Voorbeeld van leerders wat aktief besig is met die DBS

- **Versterking van motivering en positiewe houdings**

Positiewe houdings teenoor taal is geskep wat leerders se verbeelding gestimuleer en die genotsaspek van alle geletterdheidsaspekte bevorder het. Die DBS het leerders in staat gestel om 'n leesstuk verskeie kere te herhaal op 'n vlak wat geskik is vir elke individuele leerder. Omdat leerders selfstandig kan oefen, is die vrees vir mislukking uitgeskakel en kon elke leerder volgens eie tempo sy/haar lees- en spelvaardighede inoefen. Motivering is ook tydens wiskunde-aktiwiteite verhoog wanneer leerders probleme moes oplos en hoë-ordevaardighede soos interpretasie en analisering moes toepas. Hierdeur is leerders toegelaat om volgens eie tempo te vorder en hul eie leerproses te bestuur. Multimedialeer verhoog motivering en leerderbetrokkenheid. Leerders se belangstelling in leeraktiwiteite word ook verhoog.

In figuur 7.25 word gedemonstreer hoe positiewe terugvoer en versterking aangewend is om leerders se motivering te verhoog tydens integrering van die DBS. Daar is ook versterking soos applous en handeklap ingesluit om die visuele beeld aan te vul.



Figuur 7.25 Fasilitering van motivering en positiewe houdings

- **Integrasie van aktiwiteite om leer te versterk**

  Versies, liedjies, stories, wiskunde, lees en vermaak wat deur middel van die DBS geïntegreerd aangebied word, het leerders in staat gestel om verbande raak te sien en verworwe kennis makliker toe te pas. Temas bied toepaslike tekste vir integrasie en skep leersituasies wat verband hou met die leerders se leefwêreld. 'n Tematiese benadering versterk leer omdat leerinhoud vir leerders betekenisvol en relevant is. Leerders word ook aktief betrek tydens 'n tematiese benadering waarin probleemoplossings deur middel van 'n probleemgesentreerde benadering beklemtoon word.

- **Aktiwiteite is begrips- en leerdergeöriënteerd**

  Leeraktiwiteite op die DBS wat ontwikkel is om aan te pas by die behoeftes en vermoë van 'n groep, plaas die fokus op leerdergesentreerde leer, wat een van die belangrikste beginsels van UGO is. Tydens sodanige leerdergesentreerde leer, is die rol van die onderwyser dié van 'n fasiliteerder van leer, in teenstelling met onderwysergesentreerde leer, waar die onderwyser as oordraer van kennis beskou

word. Deur leerdergesentreerde leeraktiwiteite, word leerders begelei tot selfstandige denke en gevorderde denkprosesse.

- **Aansluiting by voorkennis en betekenisvolle situasies**

  Aktiwiteite op die DBS is beplan en saamgestel om te korreleer en aan te sluit by bekende situasies van die groep, sodat leerders die leermateriaal as betekenisvol en relevant kon ervaar. Omdat leerders kennis wat verwerf is, kon toepas op werklike situasies, het dit produktiwiteit, kreatiwiteit en motivering by leerders verhoog. Leerders het leerervarings terselfdertyd as vermaaklik, stimulerend en uitdagend beleef. Sodanige leerervarings lei tot groter selfvertroue, meer onafhanklikheid en leergierigheid, en berei leerders voor om aktiewe en selfgereguleerde leerders te word (vgl. fig. 7.26).



Figuur 7.26 Leerders werk selfstandig en selfgereguleerd

- **Vrees vir mislukking word uitgeskakel**

  Leerders kon blootgestel word aan nuwe woordeskat en konsepte sonder die vrees vir mislukking. Baie geleentheid vir herhaling en oefening is gebruik om leesvaardighede te ontwikkel en te bevorder. Op hierdie wyse het leerders se vertroue in hul eie vermoëns toegeneem.

- **Pretleer/"Edutainment"**

  Leerders leer wiskundige konsepte baie vinniger aan en verstaan dit beter indien dit aangebied word in 'n konteks van pret en genot. Fasilitering van leer en die leerproses word geoptimaliseer wanneer vaardighede soos lees en spelling op 'n interaktiewe en prettige wyse gefasiliteer word wat leerders geniet. Leerders was vanaf die eerste DBS-sessie baie opgewonde en kon nie wag vir elke volgende sessie nie. Die afwisseling van normale onderrigleer tydens skoolure, deur middel van die DBS-reekse, het by al die leerders groot byval gevind.

- **Selfassessering en onmiddellike terugvoer**

  Navorsing het bewys dat onmiddellike terugvoer 'n baie positiewe effek op lees-prestasie het en metakognisie en selfeffektiwiteit by leerders verhoog. Nog 'n voordeel is dat remediëring onmiddellik geskied en leeruitsette op hierdie wyse verhoog. Tydens die fasilitering van lees-, spel- en wiskundige vaardighede, is die beginsel van selfassessering en onmiddellike terugvoer deurentyd toegepas.

- **"Scaffolding"**

  Tydens multimedialeer behoort die onderwyser toe te tree wanneer leerders hulp vra en op hierdie wyse 'steiers' verskaf (vgl. par. 2.2.3.5) deur byvoorbeeld wenke te gee of moontlike oplossings te noem wat leerders sal help om probleme op te los. Hierdie hulpverlening is tydens integrering van die DBS deur middel van vraagstelling (leidende vrae) en die gee van bykomende inligting en ondersteuning gedoen.

  Die volgende multimediabeginsels is tydens die ontwerp en ontwikkeling van die DBS as leer- en onderrigsteunmateriaal geïmplementeer:

7.5 Multimedia-beginsels wat tydens ontwikkeling van DBS toegepas is

- **Multimediabeginsel (verbale en visuele multivoorstelling)**

  Leerders leer beter deur woorde en visuele voorstellings (meervoudige voorstelling) as wanneer visuele voorstellings of woorde alleen gebruik word om leer te fasiliteer. Hierdie beginsel is deurentyd toegepas deur die multimedia-LOSM wat deur middel van die DBS geïntegreer is (vgl. par 4.3.2.1).

- **Kontiguïteitsbeginsel**

  Dieper leer word gefasiliteer en leerders verstaan verduidelikings beter wanneer korresponderende woorde en visuele voorstellings gelyktydig, eerder as afsonderlik aangebied word. 'n Voorbeeld hiervan is die inligtingstukke waarin woorde en visuele voorstellings gelyktydig aangebied is om kennis ten opsigte van temas te fasiliteer. Die inligtingstuk oor koring en brood (Tema 4) is 'n voorbeeld van hoe hierdie beginsel toegepas is (vgl. par. 4.3.2.2).

- **Koherensiebeginsel (samehang)**

  Daar is nie op die DBS irrelevante leermateriaal en onnodige detail ingesluit soos ontoepaslike prente nie. Daar is eerder gefokus op die uitkomste wat met die navorsing beoog is, naamlik verbeterde leer-, spel- en wiskundige vaardighede en die doeltreffendste metodes om hierdie uitkomste te fasiliteer (vgl. par. 4.3.2.3).

- **Personifikasiebeginsel**

  Dieper leer word gefasiliteer wanneer 'n multimedia-aanbieding verpersoonlik word (Mayer, 2003:134; Sorden, 2005:273). 'n Persoonlike gesprekstyl is deurentyd gebruik sodat dieper leer gefasiliteer kon word (vgl. par. 4.3.2.7).

- **Aandagafleibaarheidsbeginsel**

  Die aandagafleibaarheidsbeginsel is ook op die ouditiewe verwerkingskanaal van toepassing. Om hierdie rede moet ouditiewe materiaal byvoorbeeld agtergrond-

musiek, klanke uitgesluit wanneer ouditiewe verduidelikings gegee is. Self die agtergrondmusiek wat op die eerste DBS-reekse gespeel is, is gestaak sodat leerders op die belangrike aspekte van die DBS-reeks kon fokus(vgl. par. 4.3.2.8).

- **Voorafopleidingsbeginsel**

  Volgens hierdie beginsel vind beter oordrag plaas wanneer voorafopleiding 'n vertelling-met-animasie voorafgaan. Hierdie beginsel is tydens die ontwikkeling van die DBS-reeks geïmplementeer deur die onderwyseres toe te laat om eers die tema aan leerders bekend te stel en basiese onderrig (voorafopleiding) te gee voordat die DBS as leer- en onderrigsteunmateriaal ingesluit is. Die temas by die populasiegroep het oor twee weke gestrek, wat dit moontlik gemaak het om die voorafopleidingsbeginsel te implementeer (vgl. par. 4.3.2.9).

- **Verduidelikingsbeginsel ('Signalling principle')**

  Deur middel van voorafgaande verduidelikings deur die onderwyser, kan kognitiewe oorlading vermy word deur leerders te ondersteun en te help om leermateriaal te selekteer en te organiseer. Sodoende word kognitiewe oorlading in die werkende geheue verminder (vgl. par. 4.3.2.10). Verduidelikings is voor en tydens ondersteuning met multimedia-LOSM deur die onderwysers gegee wat die belangrikheid van die onderwysers se bydrae beklemtoon. Die verduidelikings-beginsel is ook toegepas wanneer leerders hul eie antwoorde geassesseer het deur keuse-items met 'n antwoordikoon wat onmiddellike terugvoer gegee het oor die respons/antwoord van die leerder en ook verdere verduidelikings ingesluit het.

- **Pasaangee ('Pacing principle')**

  Die beginsel van "pasaangee" is deurentyd toegepas. Leerders kon die pas/tempo van die DBS-aanbieding self beheer en onderrigleeraktiwiteite soveel kere as wat nodig was, herhaal (vgl. par.4.3.1.12). Daar is ook tydens die DBS-reekse voorsiening gemaak vir addisionele aktiwiteite (byvoorbeeld bykomende stories) vir begaafde en meer bedrewe leerders. Hierdeur is verseker dat bedrewe leerders nie benadeel is deur leerders wat stadiger vorder nie, wat daartoe kon lei tot verveling en

verlies aan belangstelling. Sodoende kon elke leerder, ongeag sy vermoë, teen sy eie tempo sy unieke potensiaal bereik.

In hierdie hoofstuk is 'n beskrywing gegee van die wyse waarop multimedia-LOSM vir die DBS ontwikkel is. 'n Uiteensetting is gegee van die tegniese en organisatoriese aspekte rondom die ontwikkeling van die DBS. Daar is ook aangedui watter onderrigleerbeginsels tydens die ontwerp en ontwikkeling van die DBS toegepas is en aangedui watter aspekte gebruik is om lees-, spel- en wiskundige vaardighede te fasiliteer.

In hoofstuk 8 word 'n samevatting van die studie gegee en die gevolgtrekkings waartoe gekom is, word bespreek. Aanbevelings word gemaak ten opsigte van moontlike verdere navorsing en leemtes van die studie word aangetoon.

HOOFSTUK 8: GEVOLGTREKKINGS EN AANBEVELINGS VIR VERDERE NAVORSING

8.1 Inleiding

In hierdie studie is daar besin oor die ontwerp, implementering en evaluering van 'n digitale boekskyfprogram (DBS). Hierdie program was daarop gerig om lees-, spel- en wiskundige vaardighede van grondslagfaseleerders deur middel van multimedia-LOSM[13] te verbeter.

Tydens die ontwikkeling van die DBS-program is daar volgens 'n tematiese benadering klem gelê op die integrasie van die drie basiese vaardighede, naamlik lees, skryf en reken (wiskunde). Daar is ook gepoog om lees-, spel- en wiskundige vaardighede op 'n genotvolle wyse aan te bied en leerders se vertroue in hul eie vermoëns ten opsigte van genoemde aspekte, uit te brei. Die ondersoek het 'n literatuurstudie sowel as 'n empiriese ondersoek behels. In hierdie hoofstuk word 'n samevatting van die kern-aspekte van die voorafgaande hoofstukke gegee. Die gevolgtrekkings waartoe gekom is op grond van die bevindinge van die studie word gestel, leemtes in die studie word aangetoon en aanbevelings wat uit die studie vloei, word toegelig.

8.2 Samevatting

8.2.1 Agtergrond

In Suid-Afrika bestaan daar 'n groot tekort aan persone wat oor die basiese vaardighede, naamlik lees, spel en reken beskik. Hierdie studie was daarop gerig om multimedia-LOSM te ontwikkel waardeur onderrigleeromgewings van die grondslagfase verryk en lees-, spel- en wiskundige vaardighede effektief gefasiliteer kon word.

As gevolg van ongelyke geleenthede tot kwaliteit onderwys vir alle kinders in die vorige bedeling, het daar in Suid-Afrika groot leemtes in die onderwys en 'n tekort aan goed opgeleide onderwysers ontstaan. Die meeste grondslagfaseklaskamers beskik ook nie

[13] LOSM verwys na leer- en onderrigsteunmateriaal

oor voldoende LOSM waardeur vaardighede ten opsigte van lees, spel en wiskunde effektief gefasiliteer kan word nie. Hierdie faktore het aanleiding gegee tot 'n groot krisis in Suid-Afrikaanse skole en ondersoeke het getoon dat leerders reeds in die grondslagfase agterstande in lees, skryf en reken het.

Die bewuswording van bogenoemde tendense het aanleiding gegee tot hierdie studie en dit het die navorser aangespoor om opnuut te gaan kyk na wyses waarop leerders in die grondslagfase deur middel van multimedia-LOSM gehelp kan word en agterstande ten opsigte van lees-, spel- en wiskundige vaardighede uitgeskakel kan word. Ten einde standaarde in die onderwys te verhoog, is daar ondersoek ingestel na wyses waarop onderwysers bemagtig kan word deur middel van effektiewe multimedia-LOSM sodat die ideaal van effektiewe geletterdheid- en gesyferdheidonderrig aan alle grondslagfaseleerders verwesenlik kan word.

8.2.2 Die doel van die studie

Die studie is onderneem met die doel om 'n multimedia digitale boekskyfprogram (DBS) te ontwikkel, te implementeer en te evalueer ten einde vas te stel of sodanige vorm van LOSM geskik is om lees-, spel- en wiskundige vaardighede van grondslagfaseleerders te verbeter. Hierdie studie het gefokus op die volgende aspekte:

- Om geskikte vorme van multimedia deur middel van die DBS as LOSM te **identifiseer** wat sal bydra tot effektiewe fasilitering van lees-, spel- en wiskundige vaardighede in die grondslagfase;
- om die **struktuur, aard en inhoud** van multimedia-LOSM deur middel van die DBS, wat fokus op die verbetering van lees-, spel- en wiskundige vaardighede, **te bepaal**;
- om multimedia-LOSM wat deur middel van die DBS gefasiliteer word om lees-, spel- en wiskundige vaardighede in die grondslagfase te verbeter, te **ontwikkel** en te **implementeer**, en
- om te **bepaal** wat die **effek** van multimedia-LOSM deur middel van 'n digitale boekskyfprogram (DBS), op die lees-, spel- en wiskundige vaardighede van grondslagfaseleerders sal wees.

8.2.3 Literatuuroorsig

Ten einde in staat te wees om die stuktuur, aard en inhoud van multimedia-LOSM te bepaal, moes die navorser 'n deeglik teoretiese begronding doen oor lees-, spel-, sowel as wiskunde-onderrig, multimedia-LOSM en die teoretiese beginsels onderliggend aan doeltreffende onderrig en leer van hierdie aspekte in die grondslagfase.

In hoofstuk 2 is daar gefokus op die teoretiese onderbou en teoretiese vertrekpunte waaruit die ontwikkeling van multimedia-LOSM benader sou word. Die doel van hierdie hoofstuk was om die verskillende leerteorieë wat van toepassing is op die ontwikkeling van multimedia-LOSM vir die grondslagfase te bespreek. Die behavioristiese teorie, die kognitiewe teorie en die konstruktivistiese teorie, wat binne 'n eklektiese benadering die onderliggende raamwerk vir multimedialeer vorm, is bespreek. Daar is ook aangedui watter bydrae elke teorie binne die raamwerk van multimedialeer het.

Daar is aangetoon dat riglyne uit die behavioristiese teorie 'n plek het tydens multimedialeer wanneer memorisering en drilwerk ter sprake is. Behavioristiese kondisioneringstegnieke tydens multimedialeer kan toegepas word om verwagte response by leerders te versterk. Hoë kognitiewe prosesse vereis aktiewe denk-prosesse soos organisasie en integrasie. Hierdie kognitiewe prosesse is aan die hand van die kognitiewe teorie van inligtingsverwerking bespreek. Daar is ook aangedui hoe inligting deur middel van die ouditiewe en visuele kanale verwerk word volgens die kognitiewe teorie van multimedialeer en die beginsels wat toegepas behoort te word tydens multimedialeer is uitgelig. Daar is verder aangetoon dat multimedialeer ook aansluit by die konstruktivistiese leerteorieë en spesifiek die sosiaal-konstruktivistiese leerteorie wanneer leerders tydens multimedialeer inligting op 'n aktiewe wyse verwerk, met die onderwyser wat as fasiliteerder optree en hulp en ondersteuning volgens individuele behoefte aan leerders gee.

Daar is tot die slotsom gekom dat 'n eklektiese benadering gevolg behoort te word tydens die ontwikkeling en integrasie van multimedia-LOSM omdat behavioristiese, kognitiewe, sowel as konstruktivistiese beginsels relevant is tydens multimedialeer en die ontwikkeling van multimedia-LOSM om lees-, spel- en wiskundige vaardighede effektief te fasiliteer.

In hoofstuk 3 is lees-, spel- en wiskundige vaardighede in die grondslagfase en die wyse waarop die DBS-program kan bydra tot die verbetering van sodanige vaardighede

ondersoek. 'n Uitgebreide literatuurstudie is onderneem waarin geletterdheid en gesyferdheid en die doel van hierdie twee leerprogramme in die grondslagfase bespreek is. Daar is aangetoon watter uitkomste rakende geletterdheid en gesyferdheid met behulp van die DBS gefasiliteer kan word. Die belangrikste teorieë en benaderings onderliggend aan lees-, spel- en wiskunde-onderrig is bespreek. Daar is aangedui hoe lees-, spel- en wiskunde-onderrig volgens dele-na-geheelteorieë (byvoorbeeld behaviorisme, die sosiaal-kognitiewe teorie en die inligtingverwerkingsteorie) sowel as geheel-na-deleteorieë (byvoorbeeld die verskillende konstruktivistiese teorieë) gefasiliteer kan word. Daar is tot die slotsom gekom dat 'n gebalanseerde benadering tot lees-, spel- en wiskunde-onderrig gevolg behoort te word wat voorsiening maak vir die toepassing van dele-na-geheelteorieë, sowel as geheel-na-deleteorieë volgens 'n eklektiese benadering.

Die fases, tipiese probleme en belangrikste komponente van lees-, spel- en wiskunde-onderrig is bespreek sodat relevante aspekte ingesluit kon word tydens die ontwikkeling en integrering van die DBS-program. Die rol wat aspekte soos motivering, positiewe houdings, deurlopende assessering en pretleer in lees-, spel- en wiskunde-onderrig speel is beklemtoon. Daar is ook aangetoon dat integrasie van lees- spel- en wiskunde-aktiwiteite deur middel van geïntegreerde temas wat aansluit by leerders se voorkennis en ervaringsveld, die verwerwing van lees-, spel- en wiskundige vaardighede ondersteun en versterk. Uit die literatuur het geblyk dat leerders sou baat by lees-, spel- en wiskundige vaardighede deur die integrasie van die DBS-program.

In hoofstuk 4 is die integrasie van IKT en multimedia-LOSM in onderrigleer en die wyse waarop die DBS-program in die grondslagfase aangewend kan word om lees-, spel- en wiskundige vaardighede effektief te fasiliteer, bespreek. 'n Deeglike begronding oor multimedialeer en die voordele wat multimedia-LOSM vir die onderwyser, sowel as die leerder inhou, is bespreek. Die beginsels van multimedia-ontwerp en die kriteria waaraan multimedia-LOSM behoort te voldoen ten einde onderrigleer te ondersteun, is ook gedoen. Daar is aangedui hoe multimedia-LOSM onderrigleer op velerlei wyses kan aanvul en verryk wanneer animasie, klankinsetsels, video-insetsels, gesimuleerde situasies en interaktiwiteit in LOSM ingesluit word. Die gevolgtrekking is gemaak dat multimedia-LOSM deur middel van die DBS aan onderwysers geleentheid gee om nuut en innoverend te dink oor hul eie onderrigpraktyke sodat dit aanpas by die moderne eise van die wêreld. Leerders word terselfdertyd voorberei om internasionaal kompeterend te word in die inligtingsera en sodoende die kuberkloof ('digital divide') te oorbrug.

8.2.4 Empiriese studie

In die empiriese gedeelte van die studie is 'n kwasi-eksperimentele voor- en natoetskontrolegroepontwerp gebruik om die navorsingsvraag te beantwoord, naamlik watter effek die integrering van multimedia-LOSM op die lees-, spel- en wiskundige vaardighede van grondslagfaseleerders sal hê. Voortoetse is gedoen ten opsigte van lees-, spel- en wiskundige vaardighede van leerders in die eksperimentele en kontrolegroep, deur gebruik te maak van gestandaardiseerde lees-, spelling- en wiskundetoetse (die ESSI en VASSI-gegradeerde toetse onderskeidelik). Die doel van die voortoetse was om leerders in die eksperimentele en kontrolegroep te vergelyk sodat bepaal kon word of die twee groepe as ekwivalent beskou kon word ten opsigte van lees-, spel- en wiskundige vaardighede.

'n Selfontwikkelde kriteriumverwante diagnostiese leestoets is voorts gebruik om leesprobleme by die eksperimentele sowel as die kontrolegroep te identifiseer, sodat daar na afloop van die intervensie vergelyk kon word of leerders in die eksperimentele groep se gediagnoseerde leesprobleme afgeneem het, wanneer dit vergelyk word met gediagnoseerde leesprobleme by leerders in die kontrolegroep.

Na die afneem van die voortoetse is daar met die intervensie (die DBS-multimedia-program) by die eksperimentele groep begin. Gedurende 'n tydperk van vier maande is die eksperimentele groep se gewone onderrig aangevul en verryk met die DBS-program en die kontrolegroep is blootgestel aan die gewone klassikale skoolonderrig. Die kontrolegroep is geïsoleer van die invloed van die eksperimentele behandeling en bloot aan die begin en einde van die studie getoets. Uit die resultate was dit duidelik dat die eksperimentele groep noemenswaardige verbetering getoon het as hul resultate met dié van die kontrolegroep vergelyk word (vgl. hfst. 6).

Na afloop van die intervensie, wat oor vier maande gestrek het, is natoetse by die eksperimentele en kontrolegroep afgeneem sodat bepaal kon word hoe leerders in die eksperimentele en kontrolegroep ten opsigte van lees-, spel- en wiskundige vaardigheid verbeter het. Die natoetse het binnegroepvergelykings ten opsigte van lees-, spel- en wiskundige vaardighede, sowel as diagnostiese leesprobleme ingesluit, waartydens elke leerder met homself vergelyk is deur middel van gepaarde t-toetse. Alle leerders in die eksperimentele en kontrolegroep se voor- en natoetse is vergelyk, sodat bepaal kon word of die intervensie 'n betekenisvolle verskil ten opsigte van lees-,

spel- en wiskundige vaardighede van leerders in beide groepe gemaak het. Die natoetse het voorts tussengroepvergelykings ten opsigte van lees-, spel- en wiskundige vaardighede, sowel as diagnostiese leesprobleme ingesluit, waar daar deur middel van 'n ANCOVA gekorrigeer is vir verskille in voortoetstelling.

Die resultate van die empiriese navorsing het daarop gedui dat leerders in die eksperimentele groep (waar die DBS as multimedia-LOSM gebruik is) se lees-, spel- en wiskundige vaardighede beduidend verbeter het in vergelyking met die resultate van leerders in die kontrolegroep. Leerders in die eksperimentele groep het ook beduidend groter vordering ten opsigte van gediagnoseerde leesprobleme getoon as resultate met dié van leerders in die kontrolegroep vergelyk word. Uit die vergelykings is sekere gevolgtrekkings gemaak waaruit afgelei kan word dat leerders in die eksperimentele groep positief gereageer het op die DBS-program en dat lees-, spel en wiskundige vaardighede van hierdie leerders baat gevind het by die ingreep deur middel van multimedia-LOSM.

Kwalitatiewe analises tydens die intervensie het waarnemings ingesluit, wat volgens tematiese kategorieë afgeneem en aangeteken is, sodat aanbevelings op die volgende DBS-reeks geïmplementeer kon word. Daar is ook aangetoon hoe die onderhoude voor en na afloop van die intervensie verloop het.

Uit waarnemings en onderhoude met onderwyseresse het geblyk dat leerders die DBS-program positief beleef het en baie meer gemotiveerd as gewoonlik was. Integrasie van die drie aspekte waarop die DBS gefokus het, naamlik lees, -spel- en wiskundige vaardighede deur middel van 'n tematiese benadering het leerders se nuuskierigheid en belangstelling geprikkel. Leerders wat gewoonlik met konsentrasie gesukkel het, kon vir langer periodes aaneen konsentreer. Die digitale teks was 'n goeie afwisseling van die normale hardekopieteks waaraan leerders gewoond is. Hulle het dus met groter belangstelling as gewoonlik die stories en ander leesmateriaal op die DBS gelees.

Volgens die onderwyseresse wat betrek is by die studie, kan die DBS baie goed vir groepwerk aangewend word sowel as vir leerders met leerprobleme wat individuele of addisionele hulp benodig. Dit het ook geleentheid gebied vir verryking – begaafde leerders kon op hul eie tempo werk en addisionele inligting en kennis op dié wyse verwerf. Remediëring van leerprobleme ten opsigte van lees, spelling en wiskunde, kon ook suksesvol aangespreek word. Dit het aan die onderwyseres geleentheid gegee om aandag te gee aan individuele leerders met probleme terwyl die res van die klas

konstruktief besig was. Die DBS het dus bygedra om leerdergesentreerde en selfgereguleerde onderrigleer te bevorder.

Onderwysers het ook geleentheid gehad om administratiewe take (soos die invul van registers) te verrig sonder dat onderrigleertyd ingeboet is omdat leerders selfstandig kon werk. Hierdeur is dissiplineprobleme in 'n groot mate oorbrug omdat leerders deurentyd konstruktief besig was. Die aktiewe betrokkenheid van leerders te alle tye het die handhawing van dissipline vergemaklik, ten spyte van groot klasse. Leerders het ook beter saamgewerk omdat hulle nie die voorreg om op die DVD-spelers te kon werk wou verbeur as gevolg van onaanvaarbare gedrag nie.

Geletterdheidsaspekte soos woordherkenning is effektief ingeskerp, omdat elke leerder individueel na afloop van stories woordherkenningsoefeninge moes doen. Begripslees is aangemoedig deur middel van vrae wat aan die einde van stories en leesstukke beantwoord moes word. Spelling is terselfdertyd met woordherkenning geïntegreer en eenvoudige spelreëls is spelenderwyse aan leerders verduidelik en ingeoefen. Leesvaardighede soos vlotlees en intonasie is ook effektief aangespreek deur middel van die DBS-program.

Ten opsigte van gesyferdheid het begrip en insig van wiskundeprobleme baie verbeter. Omdat die wiskundeprobleme in die konteks van temas behandel is, het dit leerders se nuuskierigheid en belangstelling geprikkel. Leerders het ook in groter getalgebiede begin werk en die vrees vir groter getalle speel-speel oorkom. Omdat leerders wiskundige probleme self nagesien (geassesseer) het, het hulle uit hul foute geleer en verskillende maniere om by die antwoord uit te kom, ontdek. Die konkrete voorstelling van wiskundeprobleme het ook die bereiking van leeruitkomste in wiskunde versnel en aangemoedig. Vrees vir wiskunde en veral die vermoë om in hoër getalgebiede te werk en wiskundige probleme op te los, het baie verbeter. Leerders het baie meer selfvertroue ontwikkel in hul vermoë om sukses met wiskunde te behaal en het op uitkomsgebaseerde wyse selfstandig gesoek na verskillende moontlikhede om antwoorde te vind.

8.3 Gevolgtrekking

Uit die navorsingsresultate blyk dit dat multimedia-LOSM deur middel van die DBS-program met sukses gebruik kan word vir die fasilitering van lees- spel- en wiskundige vaardighede. Die resultate toon ook dat die DBS-program voorkomend sowel as remediërend gebruik kan word, aangesien dit uitstekend werk vir leerders met leeragterstande en probleme, sowel as vir leerders wat vinniger werk en graag verrykende onderrigleeraktiwiteite doen. Die DBS kan voorts aangewend word vir individualisering, verryking en hulpverlening aan leerders met spesiale behoeftes in spesifieke areas. Integrasie van die DBS kan leerders ook voorberei vir die tegnologiese eeu en help om die kuberkloof ('digital divide') te oorbrug. Die DBS voldoen ook aan beginsels van leerdergesentreerdheid omdat elke leerder selfstandig teen sy/haar eie tempo kan vorder.

Die DBS-program kan veral goed gebruik word in Suid-Afrikaanse skole waar groot klasse en leerders wat reeds met skooltoetrede agterstande het, 'n groot probleem is. Die DBS kan die dringende behoefte aan effektiewe LOSM aanspreek om aan alle leerders in die grondslagfase toegang tot goeie lees-, spel- en wiskunde-onderrig te gee op 'n koste-effektiewe wyse.

Die DBS-program kan die regering se visie tot kwaliteitonderrig vir alle leerders in Suid-Afrika aanspreek omdat onderrigleeromgewings in agtergeblewe gemeenskappe op koste-effektiewe wyse deur middel van die DBS aangevul kan word. DVD-spelers werk met herlaaibare batterye en kan dus ook in gebiede sonder elektrisiteit gebruik word. In Suid-Afrika, waar baie klaskamers sonder elektrisiteit en LOSM is, kan die DBS die antwoord wees op bekostigbare, hoë kwaliteit LOSM wat individueel, in groepverband, sowel as klassikaal gebruik kan word om onderrigleer te versterk. Die DBS voldoen terselfdertyd aan die nuwe eise van die tegnologiese eeu en is gebruikersvriendelik.

8.4 Leemtes in die navorsing

'n Leemte in die studie is dat daar weens finansiële en logistieke faktore slegs een skool by hierdie studie betrek kon word. Die DBS-program is dus net op Afrikaanssprekende leerders by die skool met die meeste graad 2-leerders in die plaaslike omgewing getoets. Die DBS behoort in 'n hele aantal skole en indien moontlik by meer as een

onderwysdepartement (provinsie) geïmplementeer te word, ten einde die veralgemeenbaarheid van die resultate te toets.

Omdat meer gesofistikeerde kennis van rekenaarprogramme en gevorderde rekenaartoerusting nodig is om multimediaprogramme met hoë kwaliteit en animasie te vervaardig, het die navorser slegs basiese rekenaarfunksies gebruik om die DBS te ontwikkel sodat die effek daarvan op onderrigleer gemeet kon word. Hierdeur is bewys dat enige onderwyser sy/haar eie multimedia-LOSM op 'n gewone standaardrekenaar kan vervaardig. Baie meer gesofistikeerde moontlikhede is beskikbaar, waardeur die tegniese afronding en professionele kwaliteit van 'n program soos die DBS verhoog kan word. In 'n volgende studie behoort professionele tegnici gebruik te word om byvoorbeeld goeie klank- en beeldopnames in 'n goed toegeruste ateljee op te neem sodat die tegniese kwaliteit van die DBS verbeter en verfyn kan word.

Ten spyte van die feit dat die program slegs vir twee kwartale geïmplementeer is, was die resultate steeds insiggewend. Die ideaal sou wees om die program oor 'n langer tydperk te kon implementeer sodat leerders oor 'n langer periode blootgestel word aan die multimedia-LOSM.

'n Verdere leemte was dat die DBS nie getoets is op alle rasse- en sosio-ekonomiese groepe van die samelewing nie. Die samestelling van die eksperimentele en kontrolegroep (keuse van subjekte vir die studie) het wel verskillende rasse- en sosio-ekonomiese groep ingesluit, maar veranderlikes soos ras en sosio-ekonomiese status is nie wetenskaplik getoets nie. Daar kan dus nie sonder meer aanvaar word dat die resultate van hierdie studie vir alle rasgroepringe en sosio-ekonomiese groepe geldig sou wees nie, wat as leemte in die studie beskou kan word.

Die struktuur, aard en inhoud van die digitale multimediaboekskyfprogram (DBS) is ontwikkel op grond van die navorser, as grondslagfase onderwysvakkundige, se ervaring en kennis van die terrein, gesteun deur die resultate van die literatuurstudie. Die program sal uitgebrei en oor 'n langer tydperk getoets moet word, om te bepaal of leeruitsette werklik beduidend verhoog is.

8.5 Aanbevelings

8.5.1 Aanbevelings ten opsigte van die onderwysers

Op grond van die bevindinge van die studie word aanbeveel dat onderwysers wat tans in die praktyk staan, beter ingelig word rakende die voordele van multimedia-LOSM aangesien die eksperimentele groep positief gereageer het op die verryking deur middel van multimedia-LOSM. Indien onderwysers die DBS-program by normale onderrigleer-aktiwiteite integreer, sal dit hulle in staat stel om die leerprobleme van individuele leerders ten opsigte van lees, skryf en wiskunde beter te akkommodeer. Die DBS-program kan ook ter verryking aan begaafde leerders geleentheid bied tot addisionele, stimulerende onderrigleeraktiwiteite sodat alle leerders in staat gestel word om hul volle potensiaal te bereik.

Onderwysers sal effektief opgelei moet word in die gebruik van IKT sodat hulle op hul beurt in staat sal wees om leerders te begelei wanneer multimedia-LOSM soos die DBS gebruik word tydens onderrigleer. Indien programme self vervaardig word deur onderwysers, sal hulle ook opleiding in basiese rekenaarvaardighede moet ontvang. Multimedia-LOSM deur middel van die DBS kan effektief aangewend word deur onderwysers wat nie oor voldoende opleiding en vaardighede beskik nie sodat lees-, skryf en rekenvaardighede effektief gefasiliteer kan word.

Die DBS kan ook suksesvol gebruik word vir ander probleme wat in Suid-Afrikaanse skole ervaar word. Hierdie probleme sluit faktore soos oorgroot klasse wat individuele aandag aan leerders bemoeilik en besondere organisatoriese vaardighede van onderwyseresse eis, 'n tekort aan onderwysers wat moedertaalonderrig kan gee, onvoldoende fondse vir voortgesette onderwysersopleiding en swak toegeruste klaskamers in.

8.5.2 Aanbevelings ten opsigte van die gebruik van die DBS

Die studie het getoon dat die digitale multimediaboekskyfprogram (DBS) bygedra het tot die verbetering van lees-, spel- en wiskundige vaardighede by grondslagfaseleerders. Inaggenome die feit dat leerders wat aan hierdie studie deelgeneem het reeds in die helfte van hul graad 2-jaar was, het die DBS-multimediaprogram die potensiaal getoon om leerders se vaardighede ten opsigte van lees, spel- en reken (wiskunde) te verbeter wanneer dit as multimediavorm van LOSM geïntegreer word tydens onderrigleer.

Daar is verder bevestig dat die DBS goed aangewend kan word om leerders met leesprobleme (wat deur middel van 'n kriteriumverwante individuele leestoets vasgestel is) te remedieer. Hierdie blootstelling aan die DBS kan uitgebrei word deur leerders wat probleme ten opsigte van lees, spel of reken ervaar, addisionele blootstelling aan die DBS-program te gee. Sodoende kan probleemareas (byvoorbeeld lees) buite skoolure geremedieer word. Op hierdie wyse kan ouerbetrokkenheid by leerders se leerprobleme ook verhoog word en samewerking tussen die skool en huis effektief uitgebrei word. 'n Verdere voordeel is dat addisionele inoefeningsaktiwiteite buite skoolure deur middel van die DBS relevant is en direk verband hou en ooreenstem met onderrigleeraktiwiteite in die klaskamer.

Onderwyseresse wat nie goed opgelei is nie, kan hierdie programme gebruik om onderrigleerervarings van hoë gehalte aan te bied. Dit sal ideaal wees om die DBS-program ook in ander tale soos Setswana en Zulu te vervaardig sodat ondersteuning deur middel van die DBS in leerders se moedertaal gegee kan word.

Gevorderde vorme van animasie kan gebruik word om die aandag te vestig op die stappe in 'n wiskundige prosedure sodat multimedia gebruik word om ooreenkomste en verskille te beklemtoon, die probleem visueel en ouditief voor te stel en die werkslading van die werkende geheue te verminder.

'n Tweede taal kan gekombineer word op die DBS-program deur byvoorbeeld kort stories, liedjies, ensovoorts in 'n ander taal as die onderrigtaal in te sluit. 'n Storie wat reeds behandel is, kan byvoorbeeld vertaal en in 'n ander taal aangebied word sodat leerders op hierdie wys aan 'n tweede taal blootgestel word.

8.6 Aspekte wat verdere navorsing regverdig

Die konstruksie en samestelling van die DBS kan ondersoek word ter verbetering van mulimedia-LOSM wat tydens die program gebruik is. Meer gesofistikeerde tegnieke soos gevorderde animasie kan toegepas word om LOSM te ontwikkel waardeur leerders met spesifieke leerprobleme, byvoorbeeld hiperaktiwiteit en disleksie, remediëring kan ontvang.

'n Longitudinale kohortstudie ("co-hort") word aanbeveel waar meer skole en onderwysers betrek word tydens empiriese navorsing van 'n bewysgebaseerde studie ("evidence based") waarin graad 1- tot graad 3- leerders gemonitor word. Indien 'n

longitudinale studie bevestig dat die DBS-program wel tot die verbetering van lees-, spelling- en wiskundige vaardighede lei, kan daar in 'n ontwikkelingstudie vasgestel word of hierdie spesifieke program 'n merkbare invloed op leesprestasie vir ABET-leerders sal toon (Adult basic education and training).

Die studie kan ook uitgebrei word deur die DBS-program te vertaal in al die amptelike tale van die land sodat bepaal kan word watter effek multimedia-LOSM in leerders se moedertaal op die verwerwing van lees,- spel- en wiskundige vaardighede het.

Indien die DBS-program vertaal en beskikbaar gestel word as LOSM vir alle onderwysers, sal hierdie onderwysers deeglik opgelei moet word. Die entoesiasme waarmee onderwysers die program implementeer, sal 'n bepalende rol speel ten opsigte van die sukses waarmee hierdie program as LOSM aangewend kan word.

Soortgelyke programme op DBS kan ook vervaardig word vir indiensopleiding van praktiserende onderwysers sodat hulle op die wyse hul onderrigvaardighede kan verbeter.

8.7 Ten slotte

In hierdie hoofstuk is die studie in breë trekke opgesom, gevolgtrekkings is weergegee en aanbevelings is op grond van die bevindinge van die studie gemaak. Die leemtes in die studie is ook uitgewys.

Deur hierdie navorsing het die navorser gepoog om opnuut die aandag te vestig op die aktuele probleem wat die meeste grondslagfaseleerders in Suid-Afrika met lees, spelling en wiskunde ervaar. Daar is gepoog om deur middel van die DBS-program leer- en onderrigsteunmateriaal saam te stel waarin multimedia gebruik word om meer effektiewe onderrigleer te bewerkstelling en die gewone onderrig aan te vul en te verryk. Die DBS-program was daarop gerig om die praktiserende onderwyseres tot hulp te wees tydens die vaslegging van lees-, spel- en wiskundige vaardighede. Die slotsom waartoe gekom is, is dat die DBS aan onderwysers die geleentheid sal gee om hul eie onderrigpraktyke te vernuwe, aan te vul en aan te pas. Op die wyse kan die DBS bydra om 'n leerdergesentreerde, stimulerende leeromgewing met addisionele leerervarings in die praktyk te laat realiseer.

Die vertroue word uitgespreek dat hierdie studie belanghebbendes in aanvangs-onderwys se visie sal verruim en dat daar meer aandag aan die ontwikkeling van

multimedia-LOSM gegee sal word waardeur die vraagstukke in die onderwys aangespreek sal word sodat die standaard van onderwys in Suid-Afrika en veral in die grondslagfase verhoog sal word.

ADAMS, M.J. 1990. Beginning to read: thinking and learning about print. Cambridge, Mass.: MIT Press. 494 p.

ALDERSON, J.C. 2000. Assessing reading. Cambridge: Cambridge University Press. 398 p.

ALESSI, M. & TROLLIP, S.R. 2001. Multimedia for learning: methods and development. 3rd ed. Boston, Mass.: Allyn & Bacon. 580 p.

ANGELO, T.A. 1999. Doing assessment as if learning matters most. American Association for Higher Education. http://www.aacsb.edu/resource_ centers/ assessment/Angelo-TA-Reprint.asp Date of access: 28 January 2006.

ANTONIETTI, A. & GIORGETTI, M. 2004. Teacher's beliefs about learning from multimedia. *Computers in human behavior,* 22:267-282.

ASKEW, M. 1998. Teaching primary mathematics: a guide for newly qualified & student teachers. London: Arnold. 171 p.

BARCHERS, S.I. 1998. Teaching reading from process to practice. Belmont, Calif.: Wadsworth. 215 p.

BARONE, D.M. & MORROW, L.M. 2003. Literacy and young children. New York: Guilford Press. 318 p.

BARR, R. & TAGG, J. 1995. From teaching to learning – a new paradigm for undergraduate education. http://critical.tamucc.edu~blablock/readings. tch2learn.htm Date of access: 6 July 2004.

BAUMAN, J.F. & JOHNSON, D.D. 1984. Reading instruction and the beginning teacher : a practical guide. Minneapolis, Minnisota. : Burgess Publishing Company. 349 p.

BEHRMANN, M.M. 1995. Beginning reading and phonological awareness for students with learning disabilities. http://www.kidsource.com/kidsource/content2/ disability.phonological Date of access: 15 October 2005.

BESIO, S. & SALMINEN, A. 2004. Children and youngsters and technology. *Technology and disability,* 16:115-117.

BEST QUEST TEACHING SYSTEMS. 2005. DVD - a layered optical storage medium with the same physical dimensions as a CD - but stories over ten times more data. file://E:\BestQuest%20-%20DVD%20Sell%20Sheet.htm Date of access: 16 February 2006.

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 p.

BLACHMAN, B.A. 1991. Early intervention for children's reading problems: Clinical applications of the research in phonological awareness. *Topics in language discord,* 12(1):51-65.

BLOCK, C.C. 2001. Teaching the language arts: expanding thinking through student-centered instruction. Boston, Mass.: Cathy Collins Block. 674 p.

BOSCO, A. 2004. ICT resources in the teaching of mathematics: between computer and school technologies. A case study. *Curriculum journal*, 15(3):265-280, Spring.

BREWER, J. 2007. Introduction to early childhood education: preschool through primary grades. Boston, Mass.: Pearson/Allyn & Bacon. 552 p.

BREWER, J. & HUNTER, A. 1989. Multimethod research: a synthesis of styles. Newbury Park, Calif.: Sage. 209 p.

BROOKS, J.C. 1990. Teachers and students: constructivist forging new connections. *Educational leadership*, 47(5):68-71. http://www.publication share. com/docs/Bon02.pdf - *106k* Date of access: 28 January 2007.

BRUMNER, E. 2004. Equipping foundation phase learners for successful computer-assisted instruction. Pretoria: University of South Africa. (Dissertation - MEd.) 224 p.

BURNES,N. & GROVE, S.K. 1997. *The practice of nursing research: Conduct, critique & utilization. Ed.* Philadelphia: Saunders. 195 p.

BUSH, L. 2001. Opmerking deur die presidentsvrou van Amerika, mev. Laura Bush, tydens 'n Konferensie oor Vroeë Kinderontwikkeling: Kognitiewe ontwikkeling. Withuis, Washington, D.C., Julie 2001. http://www.ed.gov/ PressReleases/07-2001/07262001. html Datum van gebruik: 25 Julie 2007.

BUTCHER, N. 2001. Making appropriate educational techology choices: a South African perspective. Dakar: Unesco, Regional Bureau for Education in Africa. 34 p.

CALISIR, F. & GUREL, Z. 2003. Influence of text structure and prior knowledge of the learner on reading comprehension, browsing and perceived control. *Computers in human behaviour,* 19:135-145.

CAMILLI, G., VARGAS, S. & YURECKO, M. 2003. Teaching children to read: The fragile link between science and federal education policy. *Education policy analysis archives,* 11(15), 8 May. Date of access: 14 January 2008.

CAMPBEL, F.A., GOLDMAN, B.D., BOCCIA, M.L. & SKINNER, M. 2003. Patient education and counseling: the effect of format modifications and reading comprehension on recall of informed consent information by low-income parents. A comparison of print, video, and computer-based presentations. http://www.sciencedirect.com/science?_ ob=Article URL&_udi=B6TBC-4B42CYD-1 Date of access: 28 September 2005.

CASTELLANI, J. & TSANTIS, L. 2002. Cross-cultural reactions to using computers in the early childhood curriculum. *Contemporary issues in early childhood*, 3(2):274-288.

CENTRE FOR EVALUATION AND ASSESSMENT (CEA). 2006. PIRLS of wisdom: the what, where, when and how of the international reading literacy study in South Africa. Pretoria: University of Pretoria, AIS Centre, Faculty of Education. 12 p.

CHERA, P. & WOOD, C. 2003. Animated multimedia "talking books" can promote phonological awareness in children beginning to read. *Learning and instruction,* 13:33-52.

CLAASSEN, C. 1998. Outcomes-based education: some insights from complexity theory. *South African journal of higher education*, 12(2):34-40.

CLEMENTS, D.H. 2002. Computers in early childhood mathematics. *Contemporary issues in early childhood*, 3(2). http://www.gse.buffalo.edu/RP/PDFs/ECE_Comp_

"*ww.gse.buffalo.edu/RP/PDFs/ECE_Comp_* Math.pdf - 252k Date of access: 26 January 2006.

CLEMENTS, H. & SARAMA, J. 2007. Early childhood mathematics learning. (In Lester, F.K., *ed.* Second handbook of research on mathematics teaching and learning. Charlotte, N.C.: Information Age Publishing. p. 461-464.)

COHEN, J. 1988. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Hillsdale, N.J: Erlbaum. 567 p.

COTTON, J. 1995. The Theory of learning : an introduction. London ; Philadelphia.: Kogan Page. 160 p.

CRAWFORD, W. 1999. "Up to speed on DVD". *American libraries*, 30(8):71-74.

CRESWELL, J.W. 2005. Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research. 2nd ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson. 636 p.

CRESWELL, J.W. & PLANO, C.V.L. 2007. Designing and conducting mixed methods research. Thousand Oaks, Calif: Sage. 275 p.

DAAL, H.P. & REITSMA, P. 2000. Computer-assisted learning to read and spell: results from two pilot studies. *Journal of research in reading*, 23(2):181-193.

DAHL, K.L. & FREPPON, P.A. 1995. A comparison of innercity children's interpretations of reading and writing instruction in the early grades in skilledbased and whole language classrooms. *Reading research quarterly,* (30):50-74.

DAVIN, R.J. & VAN STADEN, C.J.S. 2005. The reception year: learning through play. 2nd ed. Johannesburg: Heinemann. 308 p.

DEPARTEMENT VAN ONDERWYS ***kyk*** SUID-AFRIKA.

DE VOS, A.S., STRYDOM, H., FOUCHE, C.B., POGGENPOEL, M., SCHURINK, E. & SCHURINK, W. 2001. Research at grassroots: a primer for the caring professions. Pretoria: Van Schaik. 436 p.

DOCKRELL, J. & LINDSAY, G. 1998. The ways in which speech and language difficulties impact on children's access to the curriculum. *Child language teaching and therapy*, 14(2):117-133, June.

DREHER, M.J. 1999. Motivating children to read more nonfiction. *Reading teacher,* 52:414-417.

DRUIN, A. & SOLOMON, C. 1996. Designing multimedia environments for children. New York: Wiley. 288 p.

DU PLESSIS, S. 1993. Die waarheid oor leergestremdhede: minimale breindisfunksie, hiperaktiwiteit, disleksie. Pretoria: Benedict Boeke. 137 p.

DURKIN, D. 1993. Teaching them to read. 6th ed. Boston, Mass.: Allyn & Bacon. 438 p.

DU TOIT, P. 1996. 'n Remediëringsmodel vir die onderwyser in hoofstroomonderwys. Pretoria: Universiteit van Pretoria. (Proefskrif - DPhil.) 517 p.

ERTMER, P.A. & NEWBY, T.J. 1996. The expert learner: strategic, self-regulated, and reflective. *Instructional science*, 24:1-14.

ESTERHUYSE, K.G.F. 1997. Handleiding: ESSI lees- en speltoets. Stellenbosch: Content Solutions Online. (ESSIKOR navorsing.) 27 p.

ESTERHUYSE, K.G.F. 1997b. Toetsboek. ESSI lees- en speltoets. Stellenbosch: Content Solutions Online. 54 p. (ESSIKOR navorsing.) 16 p.

GAGE, N.L. & BERLINER, D.C. 1998. Educational pscychology. 6th ed. New York: Houghton Mifflin. 676 p.

GASKINS, I.W. 2003. A multidimensional approach to beginning Literacy. (*In* Barone, D.M. & Morrow, L.M., *eds*. Literacy and young children: research-based principles. New York: Guilford Press. p. 46-60.)

GOLDBERG, M.F. 1999. Recipes for school success. *Phi Delta Kappan*, 80(10):770-772, June.

GOODMAN, K. 1967. Reading: a psycholinguistic guessing game. *Journal of the reading specialist*, 6:126-135.

GOODMAN, K. & GOODMAN, Y. 1981. A whole-language, comprehension centered reading program. Arizona: University of Arizona. (Occasional paper #1, Program in language and literacy.) Available: ERIC Document Reproduction service No. 210 630.

GOODMAN, K.S. 1965. A linguistic study of cues and miscues in reading. *Journal of reading specialist,* 6:639-643.

GOODMAN, K.S. 1992. I didn't found whole language. *Reading teacher,* 46(3):188-199.

GREENO, J.G., COLLINS, A.M. & RESNICK, L.B. 1996. Cognition and learning. (*In* Berliner, D. & Calfee, R., *eds.* Handbook of educational psychology. New York: MacMillian. p. 15-41.)

GUNTER, M.A., ESTES, T.H. & SCHWAB, J. 1995. Instruction: a models approach. 2nd ed. Boston, Mass.: Allyn & Bacon. 269 p.

HADDOCK, M. 1978. Teaching blending in beginning reading instruction is important. *Reading teacher*, 31:654-658.

HAMILTON, R. & GHATALA, E. 1994. Learning and instruction. New York: McGraw-Hill. 478 p.

HATCH, E. & LAZARATON, A. 1991. The research manual: design and statistics for applied linguistics. Rowley, Mass.: Newbury House.

HAUGLAND, S.W. 1997. How teachers use computers in early childhood classrooms. *Journal of computing in childhood education*, 8:314.

HAWTHORNE, S. 2002. New ways with technology in the twenty-first century. *Contemporary issues in early childhood*, 3(2). www.wwwords.co.uk/ciec/ content/pdfs/3/issue3 _2.as-63k Date of access: 28 January 2006.

HAYLOCK, D. 2001. Mathematics explained for primary teachers. 2nd ed. London: Chapman. 306 p.

HENNING, E. 2004. Finding your way in qualitative research. Pretoria: Van Schaik Publishers. 179 p.

HEYNS, A.J. 1993. Die kind met leerprobleme, deel 1. Pretoria: Sunset View. 232 p.

HUETINCK, L. & MUNSHIN, S.N. 2004. Teaching mathematics for the 21st century. 2nd ed. Upper Saddle River, N.J.: Merrill Prentice Hall. 549 p.

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.

IMEL, S. 2000. Contextual learning in adult education. Educational Resource Information Center. *ERIC practice application brief*, 12. (4 p.). http://ericacve.org/docgen.asp Date of access: 4 September 2003.

JAMES, R. 1999. Navigating CD-roms: an exploration of children reading interactive narratives. *Children's literature in education*, 30(1):47-63.

JOHNSON, D. & SULZBY, E. 1999. Critical issues: addressing the literacy needs of emergent and early readers. http://www.ncte.org/wlu/> Date of access: 21 March 2005.

JONASSEN, D.H. 1996. Computers in the classroom: mindtools for critical thinking. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall. 304 p.

JOUBERT, I.; BESTER, M. & MEYER, E. 2006. Geletterdheid in die grondslagfase. Pretoria: Van Schaik. 306 p.

JUEL, C. 1988. Learning to read and write: a longitudinal study of 54 children from first through fourth grades. *Journal of educational psychology*, 80(45):437-447.

KAFAI, Y.B., CHING, C.C. & MARSHALL, S. 1998. Learning affordances of collaborative educational multimedia design by children. (*In* Ottmann, T. & Tomek, I., *eds.* Proceedings of the Ed-Media/Ed-Telecom Conference. Charlottsville, Va: AACT. p. 178-184.)

KANKAANRANTA, M. 2003. Information and communication technologies in Finnish early childhood environments. http://www.findarticles.com/p/articles/ mi_qa3614/is_200301/ai/_n9189067/ print Date of access: 24 January 2006.

KARCHMER, R.Z., MALETTE, M.H. & LEU, D.J. 2003. Early literacy in a digital age: moving from a singular book literacy to the multiple literacies of networked information and communication technologies. (*In* Barone, D.M. & Morrow, L.M., *eds.* Literacy and young children: research-based principles. New York: Guilford Press. p. 175-178.)

KENNEWELL, S. 2004. Meeting the standards in using ICT for secondary teaching: a guide to the ITT NC. London: RoutledgeFalmer. 277 p.

KILDERRY, A., YELLAND, N., LAZARIDIS, V. & DRAGICEVIC, S. 2003. ICT and numeracy in the knowledge era: Creating contexts for new understandings. http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3614/is_ 200301/ai_ n9188994 Date of access: 26 January 2008.

KIM, A. 2002. Dvd's poised to become future teaching tool. *Technological horizons in education, T.H.E. journal Online*. http://72.14.203.104/search?q=cache:KfheHY vjcwsJ: www.thejournal.com/ magazine Date of access: 26 January 2006.

KINNUCAN-WELSCH, K. & JENLINK, P.M. 1998. Challenging assumptions about teaching and learning: three case studies in constructivist pedagogy. *Teacher and teacher education*, 14(4):413-427.

KOSS, F.A. 2001. Children falling into the digital divide. *Journal of international affairs*, 55(1):76-90. Fall.

KRAUSS, S.E. 2005. Research paradigms and meaning making: a primer. *Qualitative report*, 10(4):758-770. http://www.nova.edu/sss/QR/QR10-4/krauss.pdf. Date of access: 18 February 2008.

KURZ, T.L., MIDDLETON, J.A. & YANIK, H.B. 2005. A taxonomy of software for mathematics instruction. *Contemporary issues in technology and teacher education*, 5(2):123-137.

LANDSBERG, E., KRÜGER, D. & NEL, N. 2005. Addressing barriers to learning. Pretoria: Van Schaik. 491 p.

LATSKY, S. 1998. Die verband tussen lees en akademiese prestasie by primêre skoolleerlinge. Bloemfontein: Universiteit van die Oranje-Vrystaat. (Verhandeling - MA.) 83 p.

LEARNING DISCOVERY CENTRE' TEAM. 2006. Creative ICT in the dlassroom. Stattford: Network Continuum Education. 176 p.

LEEDY, P.D. & ORMROD, J.E. 2001. Practical research: planning and design. 7th ed. Upper Saddle River, N.J.: Merrill Prentice Hall. 318 p.

LERNER, J.W. 1993. Learning disabilities: theories, diagnosis and teaching strategies. 6th ed. Boston, Mass.: Houghton Mifflin. 203 p.

LESTER, F.K. 2007. Second handbook of research on mathematics teaching and learning. Charlotte, N.C.: Information Age Publishing. 1324 p.

LI, X. & ATKINS, M.S. 2004. Early childhood computer experience and cognitive and motor development. *Paediatrics*, 113(6):1715-1722.

LINDSTRAND, P. & BRODIN, J. 2004. Parents and children view ICT. *Technology and disability,* 16:179-183. IOSpress.metapress.com/index/ A5DYMRPLH6W38MC7. pdf Date of access: 20 January 2006.

LOUW, D.A., VAN EDE, D.M. & LOUW, A.E. 2004. Menslike ontwikkeling. 3de uitgawe. Pretoria: Kagiso. 764 p.

LOVELESS, A. 2003. The role of ICT. London: Continuum. 145 p.

LUCKS, R. 1999. Constructivist teaching vs direct instruction. Paper delivered as part of the course in instructional strategies and reflective practices. http://ematusov.soe.udel.edu/EDUC390.99F Date of access: 26 January 2007.

LUGO, G.G. & HERMAN, R.L. 1996. Fostering multimedia instruction in mathematics. *Journal of effective teaching,*1(1). pdf version. http://www.uncw. edu/cte/et/articles/lugohrmn/index/.htm Date of access: 16 January 2008.

LUNDALL, P. & HOWELL, C. 2000. Computers in schools: a national survey. Cape Town: University of the Western Cape, Education Policy Unit, Information Communication Technology in South African Schools. 101 p.

LUTZ, E. 1986. Invented spelling and spelling development. http://www. readingrockets.org/article/267 Date of access: 9 Sept. 2007.

LYON, G.R. 1999. Recent issues in reading intervention. National Institute of Child Health and Human Development. http://www.latimes.com/news/state/reports/ specialeduc/lat_special1991212. htm Date of access: 11 March 2006.

MADDUX, C.D., JOHNSON, D.L. & WILLIS, W.J. 1997. Educational computing: learning with tomorrow's technologies. 2nd ed. Boston, Mass.: Allyn & Bacon. 35 p.

MAIER, P. & WARREN, A. 2000. Integrating technology in learning and teaching. London: Stylus Publishing. 162 p.

MASSY, J. 2000. Is technology-supported training different in Europe? *Training and development*, 54(1):26-30, March.

MAYER, R.E. 2001. Multimedia learning. Cambridge: Cambridge University Press. 207 p.

MAYER, R.E. 2003. The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media. *Learning and instruction,* 13:125-139.

MAYER, R.E. & MORENO, R. 2003. Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational psychologist*, 38(1):43-52.

MAYOR, D. & TAYLOR, P.C. 1995. Teacher epistemology and scientific inquiry in computerized classroom environments. *Journal of research in science teaching*, 32(8):839-854.

McDERMOTT, L. & RAKGOKONG, L. 2006. EXCELL – 'n holistiese benadering tot die onderrig en aanleer van syfervaardigheid in die grondslagfase. Pretoria: Kagiso. 207 p. (Digitale reproduksie.)

McKENNA, M.C., ROBINSON, R.D. & MILLER, J.W. 1990. Whole language: a research agenda for the nineties. *Educational researcher*, 19(8):3-6.

MILLIS, B.J. & COTTELL, P.G., jr. 1998. Cooperative learning for higher education faculty. Phoenix, Ariz.: Oryx. 282 p.

MILRAD, M. 2002. Mobile learning: challenges, perspectives and reality. 21st.century.phil-inst.hulvol2_milrad.pdf Date of access: 6 June 2006.

MOATS, L. 2006. How spelling supports reading. http://www.readingrockets.org/article/8845 Date of access: 9 November 2007.

MONTEITH, J.L. de K. 2006. Leerperspektiewe. Potchefstroom: Noordwes-Universiteit. 145 p. (Studiegids LEON611.)

MORENO, R. & MAYER, R.E. 2000. A learner-centred approach to multimedia explanations: deriving instructional design principles from cognitive theory. *Interactive multimedia electronic journal of computer enhanced learning.* www.soton.ac.uk/~ljs206/coursework_files/Assignment.4/index.html Date of access: 5 February 2000.

MORENO, R. & VALDEZ, A. 2005. Cognitive load and learning effects of having students organize pictures and words in multimedia environments: the role of student

interactivity and feedback. Educational tgechnology research and development, 53(3):35-45.

MOTAH, M. 2006. The ontogeny of memory and learning: natural intelligence versus artificial intelligence in information technology education. proceedings.informingscience.org/InSITE2006/ProcMota237.pdf- Date of access: 22 January 2008.

MULLIS, I.V.S., MARTIN, M.O., BEATON, A.E., GONZALEZ, E.J., KELLY, L. & SMITH, T.A. 1997. Mathematics achievement in the primary school years: IEA's Third International Mathematics And Science Study (TIMSS). Chesnut Hill, Mass.: Boston College, Center for the Studie of Testing, Evaluation an Educational Policy. 36 p.

MUNRO, A. & ALICE-MUNRO, E.J. 2004. Learning styles, teaching approaches and technology. *Journal for quality & participation,* 27(1):26-32, Spring.

NAGAO, H. 2002. Using top-down skills to increase reading comprehension. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 475 744.) 37 p.

NATIONAL ASSOCIATION FOR THE EDUCATION OF YOUNG CHILDREN (NAYEC). 1996. A position statement of the NAYEC: technology and young children – ages three through eight. NAYEC. p. 115-123 .

NATIONAL ASSOCIATION FOR THE EDUCATION OF YOUNG CHILDREN (NAEYC). 2002. Early childhood mathematics – promoting good beginnings. A joint position statement of the National Association for the Education of Young Children (NAEYC) and the National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). Washington, D.C. 29 p.

NATIONAL ASSOCIATION FOR THE EDUCATION OF YOUNG CHILDREN (NAEYC). NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (NCSM). 1998. Position paper. Improving student achievement through designated district and school mathematics program leaders, March, 1998. Washington, D.C.: NCSM.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (NCTM). 2000. Principles and standards for school mathematics. Portland, Oregon. 402 p.

NATIONAL INSTITUTE OF CHILD HEALTH AND HUMAN DEVELOPMENT. 1998. Overview of reading and literacy initiatives. http://www.nichd.nih.gov/ publications/pubs/jeffords.htm Date of access: 7 September 2004.

NATIONAL READING PANEL. 2000. Teaching children to read: an evidence-based assessment of the scientific research literature on reading and its implications for reading instruction. Washington, D.C. http://www.nichd.nih.gov/publications/nrp/smallbook.cfm Date of access: 25 June 2007.

NATIONAL READING PANEL. 2000. Teaching children to read: finding and determinations on the National Reading Panel by topic areas. http://www.nichd.nih.gov/publications/nrp/findings.cfm Date of access: 20 June 2007.

NATIONAL READING PANEL. 2002. Report of the National Reading Panel: Teaching children to read. http://www.nichd.nih.gov/publications/nrp/findings.htm Date of access: 11 February 2004.

NEUMAN, W.L. 2000. Social research methods qualitative and quantitative approaches. 4th ed. Boston, Mass.: Allyn & Bacon. 558 p.

NEUMAN, W.L. 2003. Social research methods: qualitative and quantitative approaches. 6th ed. London: Routledge. 584 p.

NICOL, J. & WATSON, K. 2003. Editorial: Rhetoric and reality – the present and future of ICT in education. *British journal of educational technology*, 34(2):131-136.

ODENDAL, F.F., SCHOONNEES, P.C., SWANEPOEL, C.J., DU TOIT, S.J. & BOOYSEN, C.M. 1994. HAT. Verklarende handwoordeboek van die Afrikaanse taal. Johannesburg: Perskor. 1295 p.

ORMROD, J.E. 2000. Educational psychology: developing learners. 3rd ed. Upper Saddle River, N.J.: Merrill / Prentice Hall.

OXFORD, R.L. 1990. Language learning strategies: what every teacher should know. New York: Harper Collin. 268p.

PANDOR, N. 2005. A programme for reading. South African Government Information. http://www.info.gov.za/speeches/2006/06051510151004.htm Date of access: 7 June 2006.

PEARSON EDUCATION. 2007. Motivating children to read. http://wps.prenhall.com/chet_darigan_childrens_1/0,4953,294125-,00.html Date of access: 8 June 2006.

PHILIPS, D.C. 1995. The good, the bad and the ugly: the many faces of constructivism. *Educational researcher*, 24(7):5-12.

POTGIETER, A. & CRONJE, J. 1998. Gagné, Bloom en 'n konstruktivistiese rekenaargesteunde leergebeure. *Journal of education and training,* 19(1):46-59, July.

PRAWAT, R. 1996. Constructivism, modern postmodern. *Educational psychology*, 31(4):215-225.

RAM, V. 1996. Intelligent information retrieval support in constructivist learning environments. *South African journal of higher education,* 10(1)89-95.

REYHNER, J. 2003. The reading wars: phonics versus whole language. http://jan.ucc.nau.edu/jar/Reading_Wars.html Date of access: 15 January 2006.

RICHARDS, R.G. 1999. Strategies for dealing with dysgraphia. http://www.ldonline.org/article/5890 Date of access: 9 November 2007.

RICHARDS, R.G. 2001. Helping students who struggle to write. http://www.ldonline.org/article/5858 Date of access: 9 September 2007.

RICHLAND, L., ZUR, O. & HOLYOAK, K. 2006. Cross-cultural differences in mathematics teachers' comparative explanations. www.gse.uci.edu/richland/ articles/2-RichlandAERA2006.pdf Date of access: 16 January 2008.

RIDDLE, E.M. & DABBAGH, N. 1999. Lev Vygotsky's social development theory. http://chd.gse.gmu.edu/immersion/knowledgebase/theorists/constructivism/vygotsky Date of access: 26 February 2007.

ROBLYER, M.D., EDWARDS, J. & HAVRILUK, M.A. 1997. Integrating educational technology in teaching. Colombus, Ohio: Merrill. 176 p.

RYAN, S., SCOTT, B., FREEMAN, H. & PATEL, D. 2000. The virtual university: the internet and resource-based learning. London: Kogan Page. 204 p.

SAMPSON, M.B., RASINSKI, T.V. & SAMPSON, M. 2003. Total literacy: reading, writing, and learning. Belmont, Calif.: Wadsworth/Thomson. 567 p.

SCHILLER, J. & TILLET, B. 2004. Using digital images with young children: challenges of integration. *Early child development and care*,174(4):401-414.

SCHUNK, D.H. 1996. Motivation in education: theory, research, and applications. Englewood Cliffs, N.J. : Merrill. 434 p.

SCHUNK, D.H. 2000. Learning theories: an educational perspective. 3rd ed. Upper Saddle River, N.J.: Merrill. 522 p.

SELWYN, N., GORARD, S. & WILLIAMS, S. 2001. The role of the 'technical fis" in UK lifelong education policy. *International journal of lifelong education*, 20(4):255-271.

SEMPLE, A. 2000. Learning theories and their influence on the development and use of educational technologies. *Australian science teachers journal*, 46(3):21-28, Sept.

SHARMA, K. & KITCHENS, F.L. 2004. Web services architecture for M-learning http://www.ejel.org/volume-2/vol2-issue1/issue1-art2.htm Date of access: 6 July 2006.

SHEURMAN, G. 1998. From behaviourist to constructivist teaching. *Social education*, 62(1):6-9.

SHOTTER, J. 1993. The cultural politics of everyday life: social constructivism, rhetoric, and knowing of the third kind. Toronto: University of Toronto Press.

SHUELL, T.J. 1986. Cognitive conceptions of learning. *Review of educational research,* 56:411-436.

SHUELL, T.J. & MORAN, K.A. 1994. Learning theories: historical overview and trends. (*In* International encyclopedia of education. Oxford: Pergamon Press. 6(3):340-345.)

SLABBERT, J.A. 1991. Implementation of metalearning in teacher education. *South African journal of higher education,* 11(2):88-91.

SLAVIN, R.E. 2000. Educational psychology: theory and practice. 6th ed. Boston, Mass.: Allyn & Bacon. 596 p.

SMITH, F. 1994. Understanding reading. 5th ed. Hillsdale: Erlbaum. 392 p.

SNELSON, C. 2005. Designing dynamic online lessons with multimedia representations. *Journal of education online,* 2005(2). http://www.thejeo.com/ SnelsonFinal.pdf Date of access: 18 January 2008.

SORDEN, D. 2005. A cognitive approach to instructional design for multimedia learning. *Informing science journal*, 2005(8):264-279.

SA **kyk** SOUTH AFRICA

SOUTH AFRICA. Department of Education. 1997. Policy document: Foundation phase. October. Pretoria: Government Printer. 35 p.

SOUTH AFRICA. Department of Education. 2002a. Revised national curriculum statement policy: grades R-9 (Schools). Pretoria: Department of Education. 30 p.

SOUTH AFRICA. Department of Education. 2002b. National report. Pretoria: Government Printer. 70 p.

SOUTH AFRICA Department of Education. 2002c. Grade 3 systemic evaluation 2001 (Mainstream). National report. Chief Directorate: Quality Assurance, Department of Education. July. Pretoria: Government Printer.

SOUTH AFRICA. Department of Education. 2002d. Revised national curriculum statement policy: grades R-9 (Schools) - Languages – English home language. Pretoria: Government Printer. 143 p.

SOUTH AFRICA. Department of Education. 2002e. Revised national curriculum statement policy: grades R-9 (Schools). Mathematics. Pretoria: Government Printer. 112 p.

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. Revised national curriculum statement grade R-9: Teachers guide for the development of learning programmes. Pretoria: Government Printer. 89 p.

SOUTH AFRICA. Department of Education. 2004. White Paper on e-Education. Transforming learning and teaching through information and Communication Technologies (ICT). Pretoria: Government Printer. 43 p.

SPEAR-SWERLING, L. 2005. Components of effective mathematics instruction. http://www.ldonline.org/article/5588 Date of access: 24 January 2008.

STEYN, H.J. 2007. The DBD (digital book disk) in support of quality education: A sustainable and affordable methodology to increase in education productivity. Potchefstroom: Education Expert.

STEYN, H.J. & DREYER, C. 2005. Attacking the digital divide: a focus on DVD-books in developing countries. (Presentation delivered as part of the 3rd Conference of the Book. Oxford.) 13 p. (Unpublished.)

STEYN, H.J., POTGIETER, F.J., BASSON, R., ROELOFFSE, J., STEYN, P. & STEYN, N. 2006. The place and role of EM-learning in multi-mode delivery of educator training in South Africa. (Conference delivered as part of Mlearn Across Generations and Cultures on 22-25 October 2006. Canada.) 12 p. (Unpublished.)

STEYN, H.S. 2000. Practical significance of the difference in means. *Journal of industrial psychology*, 26(3):1-3.

STRICKLAND, D.S. 1990. Emergent literacy: how young children learn to read and write. *Educational leadership,* March. EBSCO Publishing 2002. Adobe Reader (85225553.pdf).

SULZBY. 1991. Emergent Literacy: Definitions and background. New York: Longman. 757 p.

TEALE, W.G. 2003. Questions about early literacly learning and teaching that need asking – and some that don't. (*In* Barone, D.M. & Morrow, L.M., *eds*. Literacy and young children: research-based principles. New York: Guilford Press. p. 23-44.)

THOMPSON, H., SIMONSON, M.R. & HARGRAVE, C.P. 1992. Educational technology. Washington, D.C.: Association for Educational Communications and Technology. 87 p.

THOMPSON, R.A. 1992. A critical perspective on whole language. *Reading psychology: An international quaterly*, 13(2):131-155.

TIERNEY, R., READENCE, J. & DISHER, E. 1990. Reading strategies and practice. 3rd ed. Needham Heights, Mass.: Allyn & Bacon. 477 p.

TOPPING, K.J. & FISCHER, A.M. 2003. Computerised formative assessment of reading comprehension: field trials in the UK. *Journal of research in reading* 26(3):267-279.

TRANSVAALSE ONDERWYSDEPARTEMENT (T.O.D.). 1993. Handleiding vir remediërende onderwysers. Pretoria: Staatsdrukker.

TROUTMAN, A.P. & LICHTENBURG, B.K. 2003. Mathematics: a good beginning. Belmont, Calif.: Wadsworth. 616 p.

TURNER, M. 1991. Finding out. *Support for learning,* 6(3):99-102.

TVERSKY, B., MORRISON, J.B. & BETRANCOURT, M. 2002. Animation: can it facilitate? *International journal of human-computer studies, 57*(4):247-262.

UNDERWOOD, J. & BROWN, J. 1997. Integrated learning systems: potential into practise. Oxford: Heinemann. 216 p.

VACCA, J.L., VACCA, R.T., GOVE, M.K., BURKEY, L.C., LENHART, L.A. & McKEON, C.A. 2003. Reading and learning to read. 5 thed. Boston, Mass.: Allyn & Bacon. 646 p.

VAN DE WALLE, J.A. 2004. Elementary and middle school mathematics: teaching developmentally. New York: Pearson. 392 p.

VAN SCHALKWYK, H. & VIVIERS, D.A. 1998. Language communication. Cape Town: ABC Publishers.

VASILIOU, C.P. 2003a. Handleiding: VASSI- wiskunde vaardigheidstoets. Bloemfontein: Dreyer Drukkers. 44 p.

VASILIOU, C.P. 2003b. Toetsmateriaal: VASSI wiskunde vaardigheidstoets. Bloemfontein: Dreyer Drukkers. 6 p.

VENTER, M.C. 2002. Die taal- en leesbevoegdheid van graad drie leerlinge in taal-diverse skole. Johannesburg: RAU. (Proefskrif - PhD.) 237 p.

VERMEULEN, L.M. 1998. Didaktiek en kurrikulum 2005: 'n Gids vir studente en onderwysers. Vanderbijlpark: L.M. Vermeulen. 100 p.

VILJOEN, C. 2005. Die Vrye Afrikaan. Die onderwyskrisis in Suid-Afrika ten opsigte van wiskunde- en. wetenskaponderrig op skool: Die belangrikheid van moedertaal in hierdie vakgebiede. vryeafrikaan.co.za/docs/ChristoVOnderwys.pdf. Datum van gebruik: 10 September 2006.

VON GLASERFELD, E. 1995. A constructivist approach to teaching. (*In* Steffe, L. & Gale, XX., *eds.* Constructivism in education. Hillside, N.J.: Erlbaum. p. 3-16.)

VUKELICH, C., CHRISTIE, J. & ENZ, B. 2002. Helping young children learn language and literacy. Boston, Mass.: Allyn & Bacon. 290 p.

WARTELLA, E., O'KEEFE, B. & SCANTLIN, R. 2000. Children and interactive media. Report to the Markle Foundation. New York. http://www.markle.org/markle_programs/program_highlights/interactivemedia/index.php Date of access: 4 February 2007.

WATERS,T. 2002. Dvd's poised to become future teaching tool. *Technological horizons in education journal*, 30(3):1.

WATTS, M. & LLOYD, C. 2001. Evaluating a classroom multimedia programme in the teaching of literacy. *Educational research and evalutation*, 7(1):35-52, July.

WATTS, M. & LLOYD, C. 2003. The use of innovative ICT in the active pursuit of literacy. *Journal of computer assisted learning,* 20:50-58, October.

WEGERIF, R. & DAWES, L. 2004. Thinking and learning with ICT. London: RoutledgeFalmer. 146 p.

WEINMANN, A.C.K. 2004. 'n Voorlopige Afrikaanse weergawe van die Phonological Awareness Literacy Screening-Kindergarten (PALS-K). Pretoria: Universiteit van Pretoria. (Verhandeling - M Kommunikasiepatologie.) http://upetd.up.ac.za/thesis/available/etd-01252005-091604/unrestricted/00dissertation Datum van gebruik: 4 Maart 2008.

WES-KAAP ONDERWYSDEPARTEMENT (WKOD). 2006. 'n Versterkte, gekoördineerde en volhoubare benadering. Kaapstad: Wes-Kaapse Provinsiale Regering.

WHITEHEAD, M.R. 2002. Developing language and literacy with young children. 2nd ed. London: Chapman. 130 p.

WONG, B.Y.L. 2001. Commentary: Pointers for literacy instruction from Educational Technology and Research on Writing Instruction. *Elementary school journal*, 101(3):360-369, January.

WOOLFOLK, A.E. 1998. Educational psychology. 7th ed. Boston, Mass.: Allyn & Bacon. 593 p.

WRAY, D., BLOOM, W. & HALL, N. 1989. Literacy in action. London: Falmer Press. 179 p.

WREN, S. 2001. The cognitive foundations of learning to read: a framework. Southwest Educational Development Laboratory. www.sedl.org/reading/framework/framework.pdf Date of access: 4 July 2006.

WRIGHT, J.L. 1998. Computers and young children: a new look at integrating technology into the curriculum. *Early childhood education journal,* 26(2):107-109.

YOPP, H.K. 1995. A test for assessing phonemic awareness in young children. *Reading teacher*, 49(1):20-29.

ZELLER, R.A. 1997. Validity. (*In* Keeves, G., *ed.* Educational research, methodology and measurement: an international handbook. New York: Pergamon. p. 822-829.)

ZIMMERMAN, B.J. 1989. A social cognitive view of self regulated academic learning. *Journal of educational psychology,* 81(3):329-339.

BYLAES

BYLAAG 1 ESSI GEGRADEERDE LEES- EN SPELTOETSE

ANTWOORDBLAD : Lees (L1)

Naam van Leerling: ..... **Geslag (m/v):** .....

Naam van Skool: ..... **Ouderdom:** .....

Toetsdatum: ..... **Graad:** .....

	Opmerking
1. ons	
2. die	
3. nou	
4. see	
5. wys	
6. vuur	
7. moeg	
8. sout	
9. blok	
10. nogal	
11. dankie	
12. kind	
13. meul	
14. kleur	
15. asvaal	

	Roupunt	Stanege	Persentielrang
Spel:	/15		
Lees:	/15		

ANTWOORDBLAD : Lees (L2)

Naam van Leerling: ..... **Geslag (m/v):** .....

Naam van Skool: ..... **Ouderdom:** .....

Toetsdatum: ..... **Graad:** .....

	Opmerking
1. trein	
2. tafel	
3. brief	
4. eier	
5. skulp	
6. terwyl	
7. meeu	
8. bietjie	
9. poeier	
10. magneet	
11. beitels	
12. vinger	
13. enige	
14. artikels	
15. steenbras	
16. bure	
17. kole	
18. dame	
19. affêre	
20. spelerig	

	Roupunt	Stanege	Persentielrang
Spel:	/20		
Lees:	/20		

ANTWOORDBLAD : Lees (L3)

Naam van Leerling: ..... **Geslag (m/v):** .....

Naam van Skool: ..... **Ouderdom:** .....

Toetsdatum: ..... **Graad:** .....

	Opmerking
1. paddas	
2. versigtig	
3. dikwels	
4. beteken	
5. lepels	
6. bederf	
7. kringe	
8. piesangs	
9. minuut	
10. atletiek	
11. tafelpote	
12. bure	
13. watervate	
14. besig	
15. astrante	
16. bespeur	
17. suiertjies	
18. skeidsregter	
19. somer	
20. akwarium	

	Roupunt	Stanege	Persentielrang
Spel:	**/20**		
Lees:	**/20**		

ESSI LEES- EN SPELTOETS

ANTWOORDBLAD : Spel (S1)

Naam van Leerder: ..... **Geslag (m/v):** .....

Naam van Skool: ..... **Ouderdom:** .....

Toetsdatum: ..... **Graad:** .....

	Opmerking
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	

Kopiereg © ESSIKOR 1997

ESSI LEES- EN SPELTOETS

ANTWOORDBLAD : Spel (S2)

Naam van Leerder: ..... **Geslag (m/v):** .....

Naam van Skool: ..... **Ouderdom:** .....

Toetsdatum: ..... **Graad:** .....

	Opmerking
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	

Kopiereg © ESSIKOR 1997

ESSI LEES- EN SPELTOETS

ANTWOORDBLAD : Spel (S3)

Naam van Leerder: ..... **Geslag (m/v):** .....

Naam van Skool: ..... **Ouderdom:** .....

Toetsdatum: ..... **Graad:** .....

	Opmerking
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	

Kopiereg © ESSIKOR 1997

VASSI WISKUNDE
VAARDIGHEIDSTOETS

ANTWOORDBLAD: GRAAD 1

Naam van Leerder: ..... Geslag (m/v): .....

Datum: ..... Ouderdom: .....

1.) 10 + 5 = _____	___
2.) 14 ; 15 ; ___ ; 17 ; 18 ; 19	___
3.) Die helfte van 8 = _____	___
4.) 5 x 2 = _____	___
5.) R2 + R1 + R5 + R5 = R_____	___
6.) 16 ; 18 ; ___ ; 22 ; 24 ; 26	___
7.) Jannie het 6 blokkies. Sarie het 5 blokkies. Ben het 4 blokkies. Hoeveel blokkies het hulle altesaam? _____	___

8.) Ek deel 12 lekkers tussen 2 kinders. Hoeveel lekkers het elke kind? _____ __

9.) Sarie het 9 lekkers. Sy eet 6 lekkers op. Hoeveel lekkers is oor? _____ __

10.) 16 ÷ 2 = _____ __

11.) 4 katte het altesaam _____ bene. __

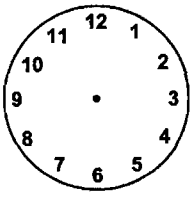
12.) Kabelo het 11 albasters. Hy verloor 5 en kry later 2. Hoeveel albasters het hy nou? _____ __

13.) 3 x 4 = _____ __

14.) Marie het 13 eiers. Sy verloor 4 en die jakkals het 3 geëet. Hoeveel eiers het Marie nou oor? _____ __

15.) 18 ; 21 ; ___ ; 27 ; 30 ; 33 —

16.) Teken die wysers om die tyd op die horlosie aan te dui.



Half 9 —

17.) 18 ÷ 3 = _____ —

18.) Anna pluk 16 rose. Sy deel die rose tussen haar 4 vriendinne. Hoeveel rose kry elkeen? _____ —

19.) Die helfte van 7 = _____ —

20.) Verdubbel 5 ½ = _____ —

ROUTELLING	STANEGE	PERSENTIEL RANG
/ 20		

dreyer druktkore • tel: (051) 436 4137

VASSI WISKUNDE
VAARDIGHEIDSTOETS
INTERMEDIÊRE FASE

ANTWOORDBLAD: GRAAD 2

Naam van Leerder: ..... Geslag (m/v): .....

Datum: ..... Ouderdom: .....

1.) Vusi het 15 albasters. Hy verloor 8. Hoeveel albasters het hy oor? _____ ___

2.) Rangskik die volgende nommers van groot na klein

98 ; 67 ; 101 ; 24 ; 50 ; 19 ; 91 ; 15

___ ; ___ ; ___ ; ___ ; ___ ; ___ ; ___ ; ___ . ___

3.) Rangskik die volgende nommers van klein na groot

11 ; 56 ; 29 ; 9 ; 44 ; 14 ; 87 ; 78

___ ; ___ ; ___ ; ___ ; ___ ; ___ ; ___ ; ___ . ___

4.) Sipho, Lindy, Sara, Marcus, Ester, Jan, Jannie en Mandla het elkeen R5. Hoeveel geld het hulle altesaam? _____ ___

5.) **Hoeveel minute is daar in 'n uur?**

_____ __

6.) **46 + 63 =** _____ __

7.) **Hoeveel ure is daar in 'n dag?** _____ __

8.) **72 – 60 =** _____ __

9.) **Die helfte van 49 =** _____ __

10.) ___ ; ___ ; 105 ; 110 ; 115. __

11.) **Die twee syfers voor 48 is** ___ **en** ___. __

12.) **350 ; 300 ; 250 ;** ___ ; ___ ; ___ . __

13.) **Hoeveel 20c stukke is daar in R2?**

_____ __

14.) **Ouma bak 36 koekies. Sy deel dit tussen 3 kinders. Hoeveel koekies kry elke kind?** _____ —

15.) **Een vlieg het 6 bene. Hoeveel bene het 8 vlieë?** _____ —

16.) **Verdubbel 75 =** _____ —

17.) **30 ; 45 ; 60 ; ___ ; ___ ; ___ .** —

18.) **Daar is 25 rooi ballonne en 28 blou ballonne in 'n winkel. 19 ballonne bars. Hoeveel ballonne bly oor?** _____ —

19.) **Verdubbel 9 1/4 =** _____ —

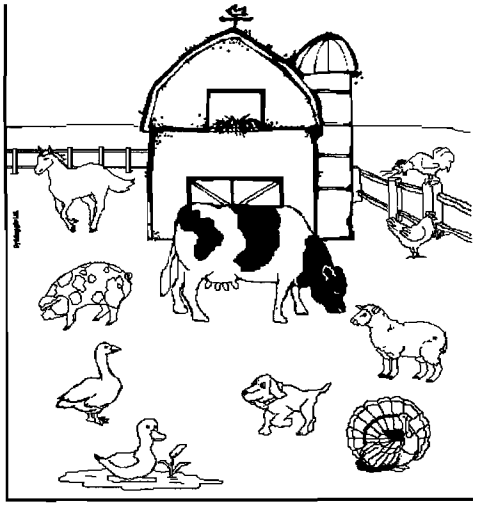
20.) **54 x 3 =** _____ —

ROUTELLING	STANEGE	PERSENTIEL RANG
/ 20		

dreyer drukkers + tel: (051) 436 4137

Die stoute Poon

Boet kuier op oupa se plaas. Hy loop saam met oupa deur die lande. Ouma bak koekies in die kombuis. Boet en oupa sien die eende by die skuur. Kyk, die hek staan oop! Wie was so stout? Kom ons raai? Was dit die kat, die hond, die bees of die vark? Nee kyk, daar staan die stouter! Dit was Poon, oupa se mooi bruin perd. Hy stoot die hek oop met sy bek!

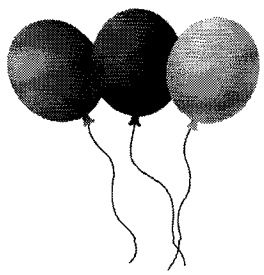


Vrae uit leesstuk

1. Waar kuier Boet?
2. Wat doen ouma?
3. Hoekom is die eende by die skuur en nie by die dam nie?
4. Wie het die hek oopgemaak?
5. Wat is oupa se perd se naam?

Ons hou partytjie

Raai wat? Gerda is genooi na 'n partytjie. Haar boetie gaan ook saam. Ai, dit gaan lekker wees. Maar o aarde, wat gaan hulle aantrek? Mamma sê Gerda en haar boetie kan nuwe klere kry vir die partytjie. Hulle ry met die blou motor na die winkel. Op pad babbel en sing hulle van vreugde. Gerda maak vir Mamma die motor se deur oop. Sy is baie opgewonde. Gerda kies 'n fraai, rooi rokkie. Haar boetie, Pieter, kry 'n nuwe geel hemp en 'n bruin broek. Hulle is vrolik en opgewonde. Nou moet hulle nog net 'n geskenk koop en dan is hulle reg om fees te vier!



Begripsvrae (vir die onderwyseres)

1. Waarheen is Gerda genooi?
2. Wat gaan hulle by die winkel doen?
3. Watter kleur is Pieter se broek?
4. Hoekom moet Gerda en Pieter nuwe klere kry?
5. Hoe wys Gerda vir Mamma dat sy dankbaar is?

Al die enkel- en dubbelklanke is getoets en aangeteken op die diagnostiese evalueringsvorm (vgl. byl. 4)

BYLAAG 4 SELFONTWIKKELDE KRITERIUMVERWANTE INDIVIDUELE DIAGNOSTIESE LEESEVALUERINGSVORM

Dagnostiese assessering van leesstuk	
Naam: Ouderdom:	Datum:
Swak begrip	
Wys met die vinger	
Nie vlot	
Klank woorde (breek op in klanke)	
Weglating van woorde	
Weglating van letters	
Weiering om woorde te lees	
Herhaling van woord/ woorde	
Omkeringe	
In/ byvoeging van woorde	
Omkeringe	
Gebrek aan speld	
Lees te vinnig en gevolglik gaan begrip verlore	
Beperkte oogbewegings	
Ignoreer leestekens	
Probleme met klankherkenning **a e i o u** **aa ee oo uu ie oe ui eu ou** **ooi aai eeu oei**	
Herkenning van letters	
b d p h f w m n k y v r s i u r g j l t w	
Raai woorde	
Vervanging van letters/ woorde	
Swak woordherkenning	
Verloor plek	

BYLAAG 5 VOLLEDIGE LYS VAN NORMTABELLE VIR LEES EN SPELLING (GRAAD 1 – GRAAD 3).

GRAAD 1

Tabel 7.1: Omsetting van graad 1 Afrikaanssprekende leerders se spelroupunte in staneges

Stanege	Persentielrang	Spel: Roupunt	
		Derde kwartaal	Vierde kwartaal
1	4	0 - 1	0 - 2
2	11	2	3 - 4
3	23	3 - 4	5 - 6
4	40	5 - 6	7 - 8
5	60	7 - 8	9 - 10
6	77	9 - 10	11 - 12
7	89	11	13
8	96	12 - 13	14
9	100	14 - 15	15
X		**8,08**	**9,84**
s_x		**3,41**	**3,43**
N		**537**	**521**
KR-20		**0,850**	

Tabel 7.2: Omsetting van graad 1 Afrikaanssprekende leerders se leesroupunte in staneges

Stanege	Persentielrang	Lees: Roupunt	
		Derde kwartaal	Vierde kwartaal
1	4	0 - 1	0 - 3
2	11	2 - 3	4 - 5
3	23	4 - 5	6 - 8
4	40	6 - 8	9 - 10
5	60	9 - 10	11 - 12
6	77	11 - 12	13
7	89	13	14
8	96	14	-
9	100	15	15
X		**9,61**	**11,12**
s_x		**3,82**	**3,28**
N		**534**	**523**
KR-20		**0,908**	

GRAAD 2

Tabel 7.3: Omsetting van graad 2 Afrikaanssprekende leerders se spelroupunte in staneges

Stanege	Persentielrang	Spel: Roupunt			
		Eerste kwartaal	Tweede kwartaal	Derde kwartaal	Vierde kwartaal
1	4	0 - 1	0 - 2	0 - 3	0 - 4
2	11	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6
3	23	4	5 - 6	6 - 7	7 - 8
4	40	5 - 6	7 - 8	8 - 9	9 - 10
5	60	7 - 8	9 - 10	10 - 11	11 - 13
6	77	9 - 11	11 - 12	12 - 14	14 - 15
7	89	12 - 13	13 - 14	15	16 - 17
8	96	14 - 15	15 - 16	16 - 17	18
9	100	16 - 20	17 - 20	18 - 20	19 - 20
X		**8,46**			**12,49**
s_x		**3,90**			**4,03**
N		**456**			**419**
KR-20		**0,840**			

Tabel 7.4: Omsetting van graad 2 Afrikaanssprekende leerders se leesroupunte in staneges

Stanege	Persentielrang	Lees: Roupunt			
		Eerste kwartaal	Tweede kwartaal	Derde kwartaal	Vierde kwartaal
1	4	0 - 1	0 - 2	0 - 4	0 - 5
2	11	2 - 3	3 - 4	5 - 6	6 - 7
3	23	4 - 5	5 - 7	7 - 8	8 - 9
4	40	6 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 12
5	60	9 - 10	10 - 11	11 - 13	13 - 14
6	77	11 - 12	12 - 13	14 - 15	15 - 16
7	89	13 - 15	14 - 15	16	17
8	96	16 - 17	16 - 17	17 - 18	18 - 19
9	100	18 - 20	18 - 20	19 - 20	20
X		**9,87**			**13,45**
s_x		**4,56**			**3,74**
N		**450**			**400**
KR-20		**0,857**			

GRAAD 3

Tabel 7.5: Omsetting van graad 3 Afrikaanssprekende leerders se spelroupunte in staneges

Stanege	Persentielrang	Spel: Roupunt			
		Eerste kwartaal	Tweede kwartaal	Derde kwartaal	Vierde kwartaal
1	4	0 - 1	0 - 2	0 - 3	0 - 3
2	11	2 - 3	3 - 4	4 - 5	4 - 6
3	23	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8
4	40	6 - 7	7 - 9	8 - 10	9 - 11
5	60	8 - 10	10 - 11	11 - 13	12 - 14
6	77	11 - 12	12 - 14	14 - 15	15 - 16
7	89	13 - 15	15 - 16	16 - 17	17
8	96	16 - 17	17	18	18 - 19
9	100	18 - 20	18 - 20	19 - 20	20
X		**10,04**			**13,04**
s_x		**4,30**			**4,52**
N		**466**			**442**
KR-20		**0,846**			

Tabel 7.6: Omsetting van graad 3 Afrikaanssprekende leerders se leesroupunte in staneges

Stanege	Persentielrang	Lees: Roupunt			
		Eerste kwartaal	Tweede kwartaal	Derde kwartaal	Vierde kwartaal
1	4	0 - 2	0 - 4	0 - 5	0 - 6
2	11	3 - 5	5 - 7	6 - 8	7 - 8
3	23	6 - 8	8 - 9	9 - 10	9 - 11
4	40	9 - 11	10 - 12	11 - 13	12 - 14
5	60	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16
6	77	14 - 15	15 - 16	16 - 17	17
7	89	16 - 17	17	18	18
8	96	18	18	19	19
9	100	19 - 20	19 - 20	20	20
X		**12,66**			**15,12**
s_x		**4,36**			**3,85**
N		**470**			**439**
KR-20		**0,852**			

BYLAAG 6 TOESTEMMINGSBRIEF AAN WAARNEMENDE SUPERINTENDENT-GENERAAL VAN DIE NOORDWES DEPARTEMENT VAN ONDERWYS

YUNIBESITI YA BOKONE-BOPHIRIMA
NORTH-WEST UNIVERSITY
NOORDWES-UNIVERSITEIT

21 Julie 2006

Beste me Yssel

Ek is tans besig om 'n digitale (DVD) verrykingsprogram vir lees-, spelling- en wiskunde te ontwikkel as deel van my doktorale studies. In oorleg met die skoolhoof en Departement van Onderwys wil ek graag hierdie program vir 'n tydperk van ses maande by graad 2-leerders van M.L. Fick Laerskool implementeer. Ten einde vas te stel tot watter mate leerders se lees, spel, en wiskundige vaardighede verbeter as gevolg van hierdie program, sal gestandaardiseerde voor- en natoetse van die graad 2-leerders gedoen word.

Graad 2-leerders sal op 'n ewekansige wyse in 'n kontrole- en eksperimentele groep ingedeel word. Die eksperimentele groep se onderrig sal dan vir 'n tydperk met die DVD-program aangevul word. Nadat al die leerders natoetse afgelê het om hul vordering te bepaal, sal die DVD-program ook vir 'n tydperk by die kontrolegroep geïmplementeer word.

Ek glo dat skool en uiteindelik ook al die skole in Noordwes baat sal vind by hierdie projek en dat dit 'n waardevolle hulpmiddel kan word om skoolprestasie en motivering vir lees, spel en wiskunde te verbeter.

Hiermee versoek ek dus toestemming om die navorsing soos hierbo uiteengesit tot einde 2006 by Laerskool M.L. Fick te doen.

Vriendelike groete

Audrey Klopper
Noordwes-Universiteit
Tel: 084 5510 959
O18 299 4328

BYLAAG 7 TOESTEMMINGSBRIEF GERIG AAN OUERS

YUNIBESITI YA BOKONE-BOPHIRIMA
NORTH-WEST UNIVERSITY
NOORDWES-UNIVERSITEIT

20 Julie 2006

Geagte Ouer

Ek is tans besig om 'n digitale (DVD) verrykingsprogram vir lees-, spelling- en wiskunde te ontwikkel as deel van my doktorale studies. In oorleg met die skoolhoof en Departement van Onderwys wil ek graag hierdie program vir 'n tydperk van ses maande by graad 2-leerders van M.L. Fick Laerskool implementeer. Ten einde vas te stel tot watter mate leerders se lees, spel, en wiskundige vaardighede verbeter as gevolg van hierdie program, is dit nodig dat gestandaardiseerde voor- en natoetse van die graad 2-leerders gedoen word.

Spesifieke leerprobleme en agterstande wat geïdentifiseer is tydens gestandaardiseerde toetse, sal tydens die implementering van die digitale program aandag geniet en leerders sal dus skolasties hierby baat. Die program poog nie om die onderwyseres te vervang nie, maar om onderrigleer-aktiwiteite in die klaskamer te verryk en op 'n genotvolle wyse aan te bied met DVD-spelers wat aan leerders voorsien sal word. Daar is geen kostes verbonde aan die program nie en alle inligting ten opsigte van u kind se skolastiese toetse sal as vertroulik hanteer word. Die program sal tydens skoolure geïmplementeer word en dus geen ekstra tyd buite skoolure van u kind verg nie. Deelname van leerders is vrywillig en onderhewig aan ouers se skriftelike toestemming.

Graad 2-leerders sal op 'n ewekansige wyse in 'n kontrole- en eksperimentele groep ingedeel word. Die eksperimentele groep se onderrig sal dan vir 'n tydperk met die DVD-program aangevul word. Nadat al die leerders natoetse afgelê het om hul vordering te bepaal, sal die DVD-program ook vir 'n tydperk by die kontrolegroep geïmplementeer word.

Ek glo dat die hele skool uiteindelik baat sal vind by hierdie projek en dat dit 'n waardevolle hulpmiddel kan word om skoolprestasie en motivering vir lees, spel en wiskunde te verbeter. Indien u verdere navrae het, is u welkom om my te skakel. By voorbaat dankie vir u ondersteuning.

Vriendelike groete

Audrey Klopper
Noordwes-Universiteit
Tel: 084 5510 959

Skeurstrokie: DVD verrykingsprogram

Mnr/me _____ ouer van _____ in Gr_____ gee hiermee toestemming dat my kind getoets word en dat hy/sy mag deelneem aan die verrykingsprogram.

Handtekening van ouer _____ Datum _____

BYLAAG 8 VOORBEELD VAN 'n DRAAIBOEK WAT VIR EEN VAN DIE DBS-REEKSE GESKRYF IS

Hoewel daar vir al die tematiese reekse 'n draaiboek geskryf is, word daar slegs een voorbeeld ingesluit, naamlik die draaiboek van die tema 'Melk':

Eerste dialoog:

Floris: Hallo Maats. Gaan dit goed met julle? Dit is nou al amper vakansie en julle word elke dag slimmer en slimmer.

Fransina: Ja, Floorsie, ek is seker dit is omdat hulle vroeg gaan slaap, al hulle groente en vrugte eet en baie melk drink.

Floris: Ja, en julle leer mos hierdie week van melk. Ek het vir julle een van my goeie vriende van die plaas af gebring.

Roep: "Jy kan maar inkom, Blommetjie!"

Fransina: Maatjies, dit is Blommetjie wat op oom Jan se plaas bly.

Blommetjie: Hallo maats, ek het gehoor dat julle sommer baie van melk hou en dit is van ons plaas af en van my en my maters wat oom Jan al die lekker melk kry.

Floris: Goed, Blommetjie, ons kuier weer later, dit is nou eers tyd vir vandag se storie. Maats, gaan lees die storie van hoe melk gemaak word sodat julle sommer beter verstaan hoe belangrik melk vir ons almal se gesondheid is.

Floris: O aarde, ek is seker sulke kinders word siek en het nie mooi rooi, ronde wange soos ek nie.

Fransina: Jy is heeltemal reg, Floris. Kom ek vertel jou van so 'n seuntjie wat niks van groente gehou het nie.

Tweede dialoog:

Floris: Sjoe, dit was 'n mooi storie. Ek is so bly dat ek gereeld melk drink. Dit is hoekom ek so fris en gesond is en my tande so sterk is.

Fransina: Ja, Floorsie – ons gebruik baie melk in ons kas: saam met ons pap, in koek, in tee en koffie en baie ander soorte souse en kos.

Floris: Ja, en dink aan al die lekkernye wat van melk gemaak word soos roomys en sjokolade, mmmmm, my mond water skoon.

Blommetjie: Ja, toe ek klein was het ek self van my ma se melk gedrink. Ek was baie kwaad toe my ma se melk in die boer se glas beland het en ek honger moes ly.

Fransina: Jy het mos 'n liedjie daaroor gemaak, nie waar nie, Blommetjie? Wil jy dit nie asseblief vir ons sing nie?

Blommetjie: Goed, Fransina en Floris. Maar julle kan gerus saamsing as julle wil!

Floris: Ja en as jy klaar gesing het, kan die maats by liedjies na nog 'n liedjie oor koeie en die plaas gaan luister.

Liedjie met kitaarbegeleiding terwyl al die karakters saamsing: "Toe ek nog eens 'n kalfie was".

Derde dialoog:

Fransina: Floris, kyk 'n bietjie wat kry ek alles in my kombuis wat van melk gemaak word: Afgeroomde melk, karringmelk (Room, botter, kaassoorte kaas:, roomkaas, smeerkaas, soetmelkkaas).

Floris: Blommetjie, hou jy ook van kaas en botter en yoghurt?

Blommetjie: Nee wat, ou maat, ek eet net gras.

Fransina: Het julle geweet? Koeie byt nie gras met hul voorste tande af nie. 'n Koei draai haar sterk tong om die gras en breek dit af.

Floris: Ja en dit gaan nie direk na haar maag nie. Sy het 'n ekstra maag waar die voedsel gebêre word.

Fransina: Ja en later, terwyl sy rus, kom die voedsel terug na haar mond en kan sy dit op haar tyd met haar agterste tande kou. Ons noem dit herkou.

Blommetjie: Ja, dit is net beeste wat herkou. Maar, partykeer as mense kougom kou, lyk hulle amper net soos beeste wat herkou. Dit is baie lelik.

Floris: Ja nee, dit is ook glad nie gesond om kougom te kou nie. Maar wag, kom ons gaan "kou" gou aan 'n paar wiskunde sommetjies. Is julle gereed, maats?

Vierde dialoog

Fransina: Sê vir my Blommetjie, is dit vir jou lekker om op 'n plaas te bly?

Blommetjie: Moeee, ja dit is groot pret, moeee!

Floris: Ja en ek is seker jy het baie vriende op die plaas!

Blommetjie: Moeee, ja die skape, hoenders, ganse en 'n paar varke soos julle twee. Ons geniet ons gate uit.

Fransina: Is die boer darem goed vir julle?

Blommetjie: Ja, hy sorg dat ons lekker groen grassies en water het en dat ons saans lekker warm en veilig kan slaap.

Vyfde dialoog en slot:

Floris: Ai, hierdie gepraat oor melk, het my nou stout gemaak vir 'n lekker melktert of 'n stukkie sjokolade. Maar my magie word so groot dat ek dit liewers maar moet los.

Fransina: Ja, my ma het my maag altyd 'n melkvaatjie genoem. Het jy geweet dat jy ook 'n melkvaatjie het, Floris?

Floris: Nee wat, Fransina, jy is laf!

Fransina: Kyk, dan wys ek jou.

Voorhofie: (Fransina sê rympie op terwyl sy wys na die dele op Floris se lyf)

Voorhofie, uitkykie, uitsnuitjie, snipsnappie, kennebakkie, gorrelgaatjie, kielie kielie, melkvaatjie.

Floris: Maats, voordat Fransina nog lawwer raak, kom ons sê liewers totsiens. Groet gou die maats, Blommetjie.

Blommetjie: Totsiens maats, MOEEEE en drink julle melk soet MOEEE.

Fransina: Totsiens maats. Tot 'n volgende keer.

Floris: Soet wees en mooi leer.

BYLAAG 9 VOORBEELDE VAN WERKKAARTE WAT VIR DIE VERSKILLENDE TEMAS GEBRUIK IS

Naam: _____

Minder bekende vrugte en groente:

 l----------

 p----------

 o----------

 g----------

 k----------

 k----------

 b----------

 p----------

 r----------

 b----------

 k----------

 s----------

 s----------

Rangskik die prente in die stalletjie:

Vrugte	Groente
lem _ _ ne	k _ _ l
A_ _ els	bl _ _ k _ _ l
sp_ _ ns _ e _	er_ _ ies
dr_ _w _	wo _ te _ s
p _ _ sa _ _ s	bru _ _ el _ _ spruitjies
	t_ m a t _ _ s
	_ _ rt a pp _ ls

Wiskunde

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____

Kleur die regte gesiggie in om te wys waarvan jy gehou het.

Sleutel ☹ glad nie 😐 bietjie 😊 baie!!!!

Storie ☹ 😐 😊 **Spelling** ☹ 😐 😊

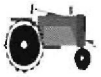
Wiskunde ☹ 😐 😊 **Versie** ☹ 😐 😊

Naam: _____ Mielies (verkleinde werkkaart)

1. b _ _ r _ 

2. pl _ _ sh _ _ s 

3. sk _ _ r 

4. tre _ _ er 

5. m _ _ l _ _ 

6. v _ _ k

7. graa _ 

8. l _ n d _ rye 

9. k _ ns m _ s 

10. v _ _ lverskrikker 

11. bli _ _ ie 

12. str _ per 

13. plan _ _ ie 

14. _ g 

15. mielies _ _ d 

16. onkr _ _ d 

17. tro _ _ e 

18. spri _ _ miel _ _ s 

<u>Wiskunde</u>

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____

Kleur die regte gesiggie in om te wys waarvan jy gehou het.

<u>Sleutel</u> ☹ glad nie 😑 bietjie ☺ baie!!!!

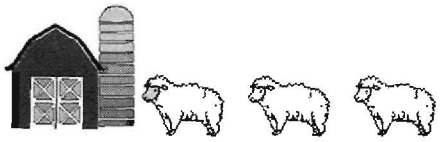
Storie ☹ 😑 ☺

Spelling ☹ 😑 ☺

Wiskunde ☹ 😑 ☺

Versie ☹ 😑 ☺

Naam:_____ Spelling werkskaart: Wol



1. 'n Pa-koei word 'n b _ _ genoem. Die baba is 'n k _ _ _ _ _ .



2. 'n Pa-perd word 'n h _ _ _ _ genoem. Die baba is 'n v _ _ _ _ _ _ _ .



3. 'n Pa-skaap word 'n r _ _ genoem. Die baba is 'n l _ _ _ _ tjie.



4. 'n Pa- hoender word 'n h _ _ _ genoem. Die baba is 'n k _ _ _ _ n.



5. Een skaap  , maar twee _ _ _ _ _ .



Vul die woorde wat kortkom in by die volgende sinne:

Skape eet _ _ _ _. Hulle drink water uit 'n _ _ _ _. Van hul _ _ _ word daar klere en komberse gemaak. In die lente word hul wol afge_ _ _ _r.

Naam: _____  Wiskunde: Wol

1. ____; ____; 100, 105, 110.
2. Die boer het 29 skape. Die helfte loop weg. Hoeveel skape het hy oor?

   _____

   Daar is _ _ minute in 'n uur?

3. Daar is __ ure in 'n dag?
4. Hoe laat is dit nou op die skaapplaas?
5. Teken die wysers van die horlosie sodat dit op vier uur staan.



6. Oom Jan het 36 skape. Hy deel dit gelykop tussen sy 3 kinders. Hoeveel skape gaan elke kind kry?

   _____Die twee syfers voor 28 is _ _ en _ _ .

7. Daar is 20 ramme en 25 ooie op die boer se plaas. 29 Skape gaan dood. Hoeveel bly oor?
8. Verdubbel $8\frac{1}{2}$ = _____ .
9. Ouma het 25 bolle wol in haar mandjie. As hierdie bolle wol verdubbel word, hoeveel wol sal sy hê?

Naam: _____ **Brood en koring_(Spelling)**

(Verkleinde weergawe)



Vul die regte klank/letters in:

1. Brood word gebak van m _ _ l .
2. Meel word gemaak van k_ r _ n _.
3. As die koring ryp is, word dit met 'n str _ p_ _ gesny.
4. Die strooi word in b _ l _ geknoop.
5. By die m _ _ l _ word die koring gewas, gesif en drooggemaak.
6. Brood wat in die winkel gekoop word, word in 'n b _ kk _ r _ gebak.
7. As Mamma brood by die huis bak, moet sy dit kn _ _ sodat dit kan r_s.
8. Brood gee jou energie, wat jou help gr_ _ _ .
9. Brood gee ook minerale wat goed is vir jou t _ n d _ en bl _ _ d.
10. Brood maak kinders soos jy sterk en gr _ _ t.

Wiskunde

8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____
14. _____
15. _____
16. _____
17. _____

Kleur die regte gesiggie in om te wys waarvan jy gehou het.

Sleutel ☹ glad nie 😐 bietjie 🙂 baie!!!!

Storie ☹ 😐 🙂 Spelling ☹ 😐 🙂

Wiskunde ☹ 😐 🙂 Liedjie ☹ 😐 🙂

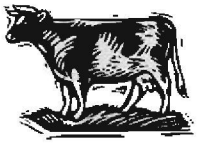
Liewe Fransina en Floris (Briefie)

_____

_____

_____

_____

Naam_____ **Melk** 

Vul die regte woorde in:

Uier	tenks	spene	kalfie
bul	honger	tong	spring
trommeldik	almal		

'n Koei, draai haar _____ om die gras en breek dit af. Die Pappa koei word 'n _____ genoem. Die klein baba-koei word 'n _____ genoem. As die klein kalfie _____ is, drink hy aan sy Ma-koei tot sy magie tr_____dik is. As die kalfie vrolik voel, _____ hy in die lug. Beeste, varke en skape is al____ soogdiere. Die koei maak melk in haar _____. Die melk kom uit haar s_____e_. Die melk word in t_____s vervoer na die melkery.

Naam_____ **Melk: Wiskunde**



Skryf die volgende getalle:

1. **Agt en twintig** _____
2. **Ses- en dertig** _____
3. **Rangskik van klein na groot:**

24 12 9 16

_____

4. **Rangskik van groot na klein:**

7 100 77 34

_____

5. **Hoe laat is dit op die horlosie?** _____

6. **Hoe laat is dit op die horlosie?** _____
7. **Die boer het 15 emmers vol melk. Blommetjie die koei, skop 2 emmers met melk om. Hoeveel emmers melk bly oor?**

_____

8. **Hoeveel ure is daar in 'n dag?** _____
9. **Wat is die helfte van 9?** _____
10. **Verdubbel 4 ½** _____
11. **Een koei het 4 bene. Hoeveel bene sal 6 koeie altesaam hê?**



_____

(By hierdie werkkaart moes leerders op die DBS kyk vir meer inligting, bv. vraag 5 en 6 waar 'n horlosie op die DBS die tyd aangedui is. Die werkkaart is net gebruik vir die invul van antwoorde en die assessering van leerders nadat die wiskunde afgehandel is).

Naam: _____ Kleding (Spelling)



Skryf die volgende woorde in om Bennie te help aantrek:



f r _ _ _ ie



h _ _p



s _ k _ ie _



sk _ _ n _



t r _ _



b r _ _ k

Voltooi die volgende storie:

Mamma gaan kerk toe. Sy sit haar  _ _ _ _ op haar kop.

Sy trek haar mooi  _ _ _ aan. Sy neem haar  h _ _

_sak en  sak _ _ _ _. Sy kyk in die  sp _ _ _l en glimlag.

Nou is sy gereed vir kerk!

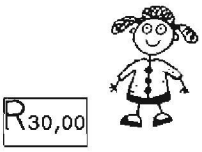
Naam: _____ Kleding 

1. Die winkels maak 8:00 in die oggend oop. Teken die wysers van die horlosie in dat dit op 8 uur staan.



2. Die winkels maak weer half ses in die middag toe. Teken die wysers van die horlosie in sodat dit half ses sal wees.





3. Die rok waarvan jy hou kos R30,00. Jy het R5,00 gespaar. Hoeveel geld moet jy nog spaar voordat jy die rok kan koop? _____

4. Wat is die twee syfers voor 99 en 100?

_____ en _____

5. Voltooi die volgende patroon: 350; 300; 250 _____, ____ .

6. 'n Knoop kos R1,00. Jy het net 20 c stukke in jou beursie. Hoeveel 20c stukke moet jy uithaal as jy een knoop wil koop? ____

7. Doen die volgende aftreksom:

72

−60

___

8. Doen die volgende optelsom:

44+

53

___

9. Jy het 36 hemde in jou kas. As jy dit tussen 3 maatjies moet deel, hoeveel hemde sal elke maatjie kry? _____

10. Daar is 9 gordels in Pappa se kas. As dit verdubbel word, hoeveel dasse sal Pappa hê? _____

11. Rangskik van groot na klein: 100, 76, 12, 47

___ ___ ___ ___

12. Rangskik van klein na groot: 12, 112, 99, 55

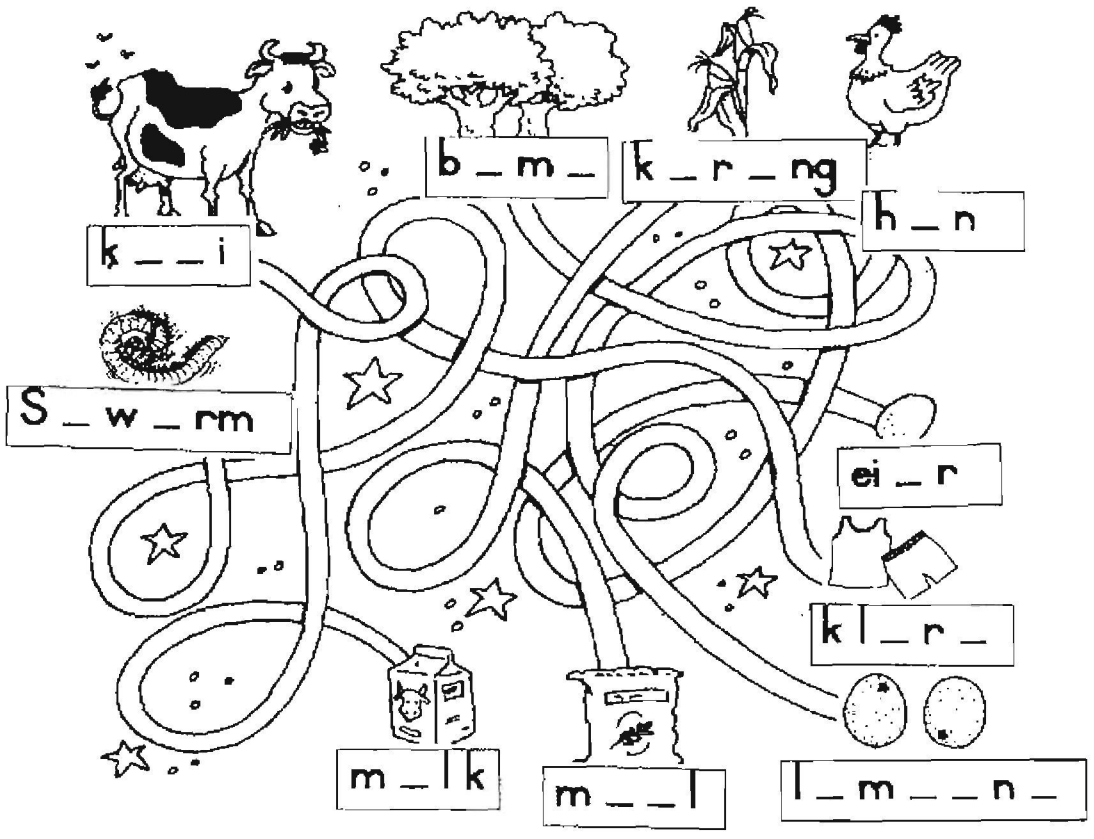
___ ___ ___ ___

Naam: _____ **Sy, leer en ander produkte**

1. **Sy word deur 'n sy _ _ _ _ gespin.**
2. **Die wurm spin homself toe in 'n k _ k _ n en verander in 'n p _ p _ _ .**
3. **Van diere se velle word l _ _ r gemaak.**
4. **Sk _ _ n _ word van leer gemaak.**

Waar kom dit vandaan?

Kyk na die prente en probeer raai wat die antwoorde is. Volg dan die lyne met jou vinger om te sien of jy reg is. Skryf ook die naam onder die prent in:



Naam: _____ Wiskunde: Leer en sy 

Daar staan 15 olifante voor jou. 7 Olifante loop weg. Hoeveel bly oor?

_____

2. 'n Sysakdoek kos R5,00. As jy vir 8 maatjies  **elkeen 'n sakdoek vir Kersfees wil gee, hoeveel rand gaan jy nodig hê?**

_____

3. Rangskik van groot na klein:

14, 72, 27, 54

_____

4. Rangskik van klein na groot: 78, 12, 21, 56

_____

5. 74 - 50 = _____

6. Ek het 29 sywurms. Die helfte van my sywurms  **gaan dood. Hoeveel sywurms het ek nou?**

_____ 

Daar is _ _ 10c stukke in R1,00 en _ _ 20c stukke in R2,00.

Pappa het 36 leerhoede. Hy deel dit tussen sy drie seuns. Hoeveel hoede kry elke seun? 

_____

Een krokodil het 4 bene. Hoeveel bene het 8  **krokodille?**

_____

Help die baba-krokodille tel.

Die twee syfers voor 68 is _____ en _____.

BYLAAG 10 DBS-MULTIMEDIAREEKS – 8 TEMAREEKSE OP DVD

Multimedia digitale boekskyfprogram (DBS) wat ingesluit is in DVD-houers.

BYLAAG 11 BRIEF VAN STATISTIESE KONSULTASIEDIENS

YUNIBESITI YA BOKONE-BOPHIRIMA
NORTH-WEST UNIVERSITY
NOORDWES-UNIVERSITEIT

Privaatsak X6001 Potchefstroom 2520
Tel (018) 299 1111 Faks (018) 299 2799
http://www.puk.ac.za

Statistiese Konsultasiediens
Tel: (018) 299 2550

Faks: (018) 299 2557

18 April 2008

Aan wie dit mag gaan

Re: Proefskrif Me A Klopper studentenommer: 10398708

Hiermee word bevestig dat die data-analise deur die Statistiese Konsultasiediens van die Noordwes-Universiteit gedoen is en dat hulp verleen is met die interpretasie van die resultate.

Vriendelike groete

DR. S M ELLIS (Pr. Sci. Nat)
Hoofvakkundige

BYLAAG 12 BRIEF VAN TAALVERSORGER

Bodensteinstraat 19

POTCHEFSTROOM

2531

2008-05-19

Eksamenafdeling

Noordwes-Universiteit

POTCHEFSTROOM

Taalversorging van D.Ed.-proefskrif

Hiermee bevestig ek dat ek die taalversorging van mev. A.Klopper (studentenommer 10398708) gedoen het. Die wetenskaplike taalgebruik van die vertaling was deurgaans van ' n hoë standaard.

Die uwe

M.C.A. Seyffert

B.A.Hons (Geogr.), B.Ed., B.A.Hons. (Afr. Ndl.), M.A., D.Litt.

BYLAAG 13 BRONNELYS VAN BOEKE WAT TYDENS ONTWIKKELING VAN DIE DBS GEBRUIK IS:

ANDERSON, L.D. 1979. Katoen. Johannesburg: Perskor. 22 p.

ANON. 1996. Hoe laat is dit op die plaas? Uitgegee in Afrikaans vir CNA. Newmarket: Brimax Books. 20 p.

CAVENEY, S. 1977. Kosie se aantrekboek. Kaapstad: Human & Rousseau. 22 p.

DALY, N. 1982. Sef se ander rooi sokkie. Kaapstad: Human & Rousseau. 32 p.

DEETLEFS, R. 1988. Wense word waar. Kaapstad: Human & Rousseau. 29 p.

DE PAOLOA, T. 1994. Tonie se brood. Kaapstad: Anansi Uitgewers. 32 p.

EGGLETON, J. 2001. Popcorn. Sunshine books, level two. New Zealand: Wendy Pye. 24 p.

EULITZ, L. 1994. Bennie se ma maak 'n plan. Pretoria: Arcadia Eulitz Productions. 28 p.

KALMAN, B. 1998. Hooray for sheep farming. A Bobby Kalman Book. New York: Crabtree. 32 p.

LEWIS, K. 1992. Floss. London: Walker Books. 26 p.

KENT, J. 1973. Blommetjie en die maan. Kaapstad. Human en Rousseau. 24 p.

NGWENYA, G. 1992. Cake for breakfast. Level 2: Melts Readers: Macmillan Boleswa Publishers. 14 p.

PIENAAR, R. 1977. Ons kleinste maatjies sing: Liedjies vir pre-primêre klasse en die aanvangklasse van die primêre skool. Johannesburg: McGraw-Hill. 32 p.

RUDOLPH, A. 1965. Nuwe liedjies vir almal. Kaapstad: Studio Holland – Musiekdrukkers. 63 p.

STEENKAMP, J. 1988. Suid-Afrika voorsien mielies. Pretoria: Van der Walt. 32 p.

TODD, H.E. & BIRO, V. 1979. Die siek koei. Pretoria: Sigma Press. 28 p.

TRESSELT, A. 1995. Word wakker, plaas! Kaapstad: Anansi Uitgewers. 30 p.

VERBOVEN, A. 1998. 'n Koekie vir Kernollie. Johannesburg: Humann & Rousseau. 24 p.

BYLAAG 14 KOERANTBERIG WAT IN DIE PLAASLIKE KOERANT VERSKYN HET

Piglets to change fase of education

Cheryl Botha

Fransina and Floris are about to revolutionise foundation phase education as we know it today.

The two adorable piglets introduced an experimental group at Laerskool ML Fick to the wonders of digital book discs (DBD) as a supplementary teaching aid.

According to Ms Audrey Klopper, who conducted the study as part of her Ph.D. she wanted to go beyond the confines of research and do something that would make a difference. The results have surpassed her wildest expectations.



Audrey Klopper assists one of the learners on her DVD laptop.

DBD is a DVD programme based on the three learning avenues - reading, writing and arithmetic. It was designed to improve learning through information and communication technology, using DVD's instead of expensive computer equipment. By using words and pictures the programme provides an exciting learning platform, and is particularly helpful for children with attention deficit problems. The interesting content captures the children's imagination and motivates them to learn without them even realising it.

According to Klopper the programme creates a proper foundation for learning by transforming 'dead media' into interactive games. The content is fun and theme-related and capitalises on the child's love of technology and passion for lap-tops.

Results were analysed by statisticians, and revealed a significant improvement in all three of the three R's.

The ICT concept was birthed by education expert, Hennie Steyn, and is specially designed to address the challenges facing education in 2007. It is compatible with the OBE curriculum, is both learner based and learner paced, accessible, cost-effective and interactive. R1 500 will equip a classroom with rewriteable software – a big advantage over expensive computer equipment, which becomes outdated within a few months of purchase.

It is as well suited for home schooling as it is for a classroom of forty learners, where children can proceed at their own pace or work in groups.

DVD players can be connected to any standard television, can be remote-controlled and have sub menus, which allow the educator to move freely from one section to the next. The pause button is helpful for class discussions, practical exercises, written work or even assessment during the programme. Best of all, the system is portable and user-friendly.

According to Klopper, the programme will be extended to include all South Africa's official languages in time.