

REKENARTEGNOLOGIE-OPLEIDING VIR ONDERWYSERS: 'N UITKOMSGEBASEERDE BENADERING

Elsa Mentz, Hons B.Sc, M.Sc., H.O.D.

Proefskrif voorgelê vir die graad Philosophiae Doctor in
Natuurwetenskaponderwys aan die Potchefstroomse Universiteit vir
Christelike Hoër Onderwys.

Promotor: : Prof. J.J.A. Smit
Medepromotors : Prof. E.J. Spamer
: Dr. H.D. Nieuwoudt
Hulppromotor : Prof. T. Steyn

November 2000
Potchefstroom

ABSTRACT

Computer Technology Training for prospective teachers: an outcomes-based approach

Over the past five years there have been a number of radical changes in education in South Africa. Not only did South Africa accept an outcomes-based approach to teaching and learning, but new norms and standards were also accepted for teacher training. The outcomes-based approach in schools led to changes in the method and content of education in South Africa. The traditional school subjects are currently being replaced by eight learning areas. Technology is one such learning area. The implementation of the learning areas in schools implied that teacher training had to be adapted accordingly.

As part of the research for this study an extensive literature study was undertaken about the background and origin of outcomes-based education, and its implications for Computer Technology Training. The standards set by the International Technology Education Association (ITEA) for Technology Education were compared with the situation currently developing in South Africa. It was established that in South Africa, in contrast with the international trend, computer skills and the development thereof by learners are not emphasised within the learning area of Technology. In South Africa the outcomes identified for the learning area of Technology do make provision for Computer Technology Training, but no provision is made for computer training or computer skills in the range statements. The purpose of using Computer Technology in education is to enable the learner to understand and use computer hardware and software effectively. Furthermore, the learner should be enabled to process information through means of the computer. It was found that most of the outcomes identified in Curriculum 2005 for the learning area of Technology are applicable to computer training. Computer Technology should be viewed as an indispensable and independent discipline within the learning area of Technology.

The literature study was followed by an empirical study to determine the current state of Computer Technology Training for prospective teachers in South Africa. Universities with programmes for teacher training and teacher's training colleges in the process of incorporating with universities participated in this research. The empirical research showed that most institutions do not have sufficient hardware and software; that most institutions only train teachers in basic computer skills; and that few institutions include contents aimed at education in these curricula. Certain important themes were identified for the training of prospective teachers in Computer Technology. Respondents at universities and colleges were of the opinion that aspects such as the effective use of the computer in the school and community and the incorporation of the computer in other learning areas should receive more attention in the training of teachers.

Lastly a model for Computer Technology Training for prospective teachers was developed, based on the information from the literature study and empirical research. The purpose of this model is to establish a uniform standard for the training of teachers in Computer Technology in South Africa. Aspects which were addressed in the model include the positioning of the subject within a curriculum for teacher's training; the role of outcomes-based education within Computer Technology Training; the specification of outcomes; and practical and didactic aspects which should be considered in presenting Computer Technology.

INHOUD

		Bladsy
LYS VAN FIGURE		xvi
LYS VAN TABELLE		xvii
HOOFSTUK 1: ORIËTERING		1
1.1	INLEIDING	1
1.2	REKENAARGELETTERDHEID EN DIE INKOR- PORERING VAN DIE REKENAAR BINNE ONDERRIG EN LEER	3
1.3	PROBLEEMSTELLING	5
1.4	DIE DOEL MET DIE STUDIE	8
1.5	METODE VAN ONDERSOEK	8
1.5.1	Literatuurstudie	8
1.5.2	Empiriese studie	8
1.5.3	Ontwikkeling van 'n model	9
1.6	HOOFSTUKINDELING	9
1.7	SAMEVATTING	10
 HOOFSTUK 2: ONDERWYSERSOPLEIDING IN SUID-AFRIKA:		
	BELEIDSOORSIG VANAF 1994 TOT 2000	11
2.1	AGTERGROND	11
2.2	RESENTE WETGEWING EN ANDER BELEIDS- DOKUMENTE OOR DIE ONDERWYS	13
2.2.1	Inleiding	13
2.2.2	Die Wet op Nasionale Onderwysbeleid (27/1996a)	14

INHOUD (vervolg)

2.2.3	Die Wet op Suid-Afrikaanse Kwalifikasie- Owerheid (58/1995)	15
2.2.4	Die Wet op Hoër Onderwys (101/1997c)	15
2.2.5	Die Witskrif oor Verdere Onderwys en Opleiding (Dept. van Onderwys, 1998b)	16
2.2.6	Die inkorporering van Onderwyskolleges in die Hoër Onderwyssektor. 'n Raamwerk vir Implementering (Dept van Onderwys, 1998c) ...	18
2.2.7	Tegniese Komitee vir die hersiening van norme en standaarde vir onderwysers (COTEP) (Dept. van Onderwys, 1998a)	20
2.2.8	Norme en Standaarde vir Onderwysers (COTEP) (SA, 2000)	25
2.2.9	Kurrikulum 2005 (SA, 1997a)	29
2.2.9.1	Agtergrond	29
2.2.9.2	Beginsels wat die ontwikkeling van die kurrikulum rig	30
2.2.9.3	Beginsels met betrekking tot die proses van kurrikulumontwikkeling.....	30
2.2.9.4	Beginsels met betrekking tot die ontwerp van die kurrikulum	31
2.2.9.5	Uitkomsgebaseerde onderwys (UGO) en die beginsel van lewenslange leer soos gedefinieer deur Kurrikulum 2005	33

INHOUD (vervolg)

2.2.9.6	Eienskappe van Uitkomsgebaseerde onderwys soos gedefinieer deur Kurrikululm 2005	34
2.2.9.7	Die implikasies van Uitkomsgebaseerde onderwys vir die onderwyser	35
2.2.9.8	Uitkomst	36
2.2.9.9	Assesseringskriteria, omvangstellings, prestasie- aanduiders en verwagte vlakke van prestasie	39
2.2.9.10	Fase- en programorganiseerders	41
2.2.9.11	Eenheidstandaarde	42
2.2.9.12	Leerprogramme	43
2.2.10	Verslag van die hersieningkomitee vir Kurrikulum 2005 (Dept of Education, 2000).....	44
2.2.10.1	Inleiding	44
2.2.10.2	Bevindings van die hersieningskomitee	45
2.2.10.3	Aanbevelings van die hersieningskomitee	46
2.2.10.4	Implikasies vir Rekenaartegnologie	48
2.3	OORSIG OOR DIE PROSES VAN ONTWIKKELING VAN DIE NUWE KURRIKULUM RAAMWERK	49
2.3.1	Agtergrond	49
2.3.2	Die Suid-Afrikaanse Kwalifikasie Owerheid en die Nasionale Kwalifikasie Raamwerk	50
2.3.3	Die NKR beroepsveld 05: Onderwys, Opleiding en Ontwikkeling	55
2.3.3.1	Die subveld Hoër Onderwys en Opleiding	56

INHOUD (vervolg)

2.3.3.2	Die subveld skoolonderwys	57
2.3.3.3	Die subveld werkplekonderwys	59
2.3.3.4	Die subveld Volwassene Leer en Volwassene Basiese Onderwys en Opleiding	59
2.3.3.5	Die Vroeë Kinderontwikkeling subveld	60
2.4	SAMEVATTING	60
HOOFSTUK 3: UITKOMSGEBASEERDE ONDERWYS		62
3.1	INLEIDING	62
3.2	AGTERGROND EN OORSPRONG VAN UITKOMSGEBASEERDE ONDERWYS	62
3.3	TEORIEË WAT 'N INVLOED UITGEOEFEN HET OP DIE ONTWIKKELING VAN UGO	65
3.3.1	Bloom se taksonomie van leerdoelwitte	66
3.3.2	Bevoegdheidsleer	69
3.3.3	Bemeesteringsleer	70
3.3.4	Konstruktivistiese benadering tot leer	71
3.3.4.1	Sosiale Konstruktivisme	74
3.3.4.2	Radikale Konstruktivisme	75
3.3.4.3	Persoonlike Konstruktivisme	76
3.3.4.4	Die implikasies van konstruktivisme	76
3.3.5	Behaviorisme	77
3.3.6	Kritiese teorieë	78
3.3.7	Pragmatisme	79

INHOUD (vervolg)

3.3.8	Geprogrammeerde leer	79
3.3.9	Individuele onderrig	79
3.3.10	Koöperatiewe leer	81
3.3.11	Samevatting	81
3.4	BEGINSELS VAN UITKOMSGEBASEERDE ONDERWYS	82
3.5	UGO IN ANDER LANDE	85
3.5.1	UGO in die VSA	85
3.5.2	UGO in Kanada	88
3.5.3	UGO in Australië	89
3.5.4	UGO in Nieu-Seeland	90
3.5.5	UGO in Brittanje	91
3.5.6	UGO in Swede	92
3.5.7	UGO in Spanje	92
3.5.8	Opsommend: UGO internasionaal	92
3.6	UGO IN SUID-AFRIKA	94
3.7	VOOR- EN NADELE VAN UGO	98
3.7.1	Voordele van UGO	98
3.7.2	Nadele van UGO	100
3.8	GEVOLGTREKKINGS	105
3.9	SAMEVATTING	107
HOOFSTUK 4: REKENAARTEGNOLOGIE-OPLEIDING		108
4.1	INLEIDING	108

INHOUD (vervolg)

4.2	BEGRIPSOMSKRYWING	108
4.2.1	Tegnologie	108
4.2.2	Tegnologie-onderwys	113
4.2.3	Tegnologie in die onderwys	116
4.2.4	Rekenaartegnologie en Inligtingstegnologie	117
4.3	TEGNOLOGIE-ONDERWYS BINNE	
	INTERNASIONALE KONTEKS	119
4.3.1	Inleiding	119
4.3.2	Rasionaal	119
4.3.3	Tegnologiestandaarde vir leerders	120
4.3.4	Tegnologie-onderwys en Rekenaartegnologie	
	In die VSA	125
4.3.4.1	Kurrikulumriglyne vir onderwysersopleiding in	
	die VSA	126
4.3.4.2	Tegnologie-onderwys in die VSA binne	
	skoolopleiding	129
4.3.5	Tegnologie-onderwys en Rekenaartegnologie	
	in Brittanje	131
4.3.5.1	Tegnologie-onderwys in Brittanje binne	
	skoolopleiding	132
4.3.6	Tegnologie-onderwys en Rekenaartegnologie in	
	Australië	137
4.3.6.1	Standaarde vir onderwysersopleiding in Australië	138
4.3.6.1.1	Inligtingstegnologievaardighede	138

INHOUD (vervolg)

4.3.6.1.2	Kurrikulumtoepassings	139
4.3.6.1.3	Skoolbeplanning	140
4.3.6.1.4	Leerdergesentreerde leer	140
4.3.6.1.5	Samevattend	141
4.3.7	Tegnologie-onderwys en Rekenaartegnologie in Georgia	141
4.3.8	Tegnologie-onderwys en Rekenaartegnologie in Hongarye	141
4.3.9	Tegnologie-onderwys en Rekenaartegnologie in Thailand	143
4.3.10	Samevattend	144
4.4	TEGNOLOGIE IN DIE ONDERWYS BINNE SUID- AFRIKAANSE KONTEKS	144
4.4.1	Tegnologie as leerarea binne Suid-Afrikaanse konteks	145
4.4.1.1	Terminologie soos gebruik deur Kurrikulum 2005	147
4.4.1.2	Rasionaal vir die insluiting van die leerarea Tegnologie	147
4.4.1.3	Spesifieke uitkomst	149
4.5	REKENAARTEGNOLOGIE IN DIE ONDERWYS BINNE SUID-AFRIKAANSE KONTEKS	150
4.5.1	Rekenaartegnologie in die skool	150
4.5.2	Rekenaartegnologie binne onderwysersopleiding	158
4.6	SAMEVATTING	159

INHOUD (vervolg)

HOOFSTUK 5: EMPIRIESE ONDERSOEK		161
5.1	INLEIDING EN DOEL	161
5.2	METINGSPROTOKOL	161
5.2.1	Die meetinstrument	161
5.2.1.1	Rasionaal ..,.....	161
5.2.1.2	Ontwerp van die vraelys	162
5.2.2	Administratiewe prosedure	166
5.2.3	Loodsondersoek	166
5.2.4	Populasie	167
5.2.5	Terugvoer	169
5.2.6	Geldigheid en betroubaarheid	170
5.2.7	Statistiese tegnieke en prosedures	171
5.2.7.1	Effekgroottes	171
5.2.8	Statistiese verwerking	172
5.3	BESPREKING VAN RESULTATE	172
5.3.1	Ontledings en bespreking van	
	Gestruktureerde vrae	173
5.3.1.1	Afdeling A: Demografiese gegewens van	
	instellings	173
5.3.1.2	Afdeling A: Demografiese gegewens oor	
	rekenaartoerusting en –programmatuur	174
5.3.1.2.1	Beskikbaarheid van rekenaartoerusting en	
	bedryfstelsels wat gebruik word	174

INHOUD (vervolg)

5.3.1.2.2	Tweerigtingfrekwensie-ontleding: aantal studente teenoor aantal rekenaars	177
5.3.1.2.3	Besikbaarheid van programmatuur	178
5.3.1.2.4	Besonderhede oor tipe kursusse wat aangebied word	181
5.3.1.2.5	Opsomming van resultate verkry in Afdeling A	182
5.3.1.3	Afdeling B: Ontleding van vrae oor rekenaaropleiding	183
5.3.1.3.1	Die stand van Rekenaaropleiding by die betrokke instansies	183
5.3.1.3.2	Mening van respondente aangaande Reke- naaropleiding aan voornemende onderwysers	190
5.3.1.3.3	Temas vir insluiting by verpligte Rekenaaropleiding	192
5.3.1.3.4	Die mate waarin uitkomste bereik word deur respondente verantwoordelik vir verpligte Rekenaaropleiding aan voornemende onderwysers	197
5.3.1.3.5	Beskikbare tyd vir Rekenaaropleiding by die betrokke instansies	201
5.3.1.3.6	Biografiese gegewens aangaande respondente	202
5.3.1.3.7	Ontleding van oop vrae	203

INHOUD (vervolg)

5.3.2	Verskil tussen die beskikbare programmatuur by die instansies en die belangrikheid van temas wat geïdentifiseer is	205
5.3.2.1	Beskikbaarheid van databasisprogrammatuur teenoor die belangrikheid van opleiding in databasisse	205
5.3.2.2	Beskikbaarheid van rekenaargesteunde onderrig (RGO) programmatuur teenoor die belangrikheid van opleiding daarin	206
5.3.2.3	Beskikbaarheid van skoolroosterprogrammatuur teenoor die belangrikheid van opleiding daarin	207
5.3.2.4	Beskikbaarheid van skooladministrasieprogrammatuur teenoor die belangrikheid van opleiding in die hantering van 'n skooladministrasie programmatuur	207
5.3.2.5	Beskikbaarheid van internetprogrammatuur teenoor die belangrikheid van opleiding in die gebruik van die internet	208
5.3.3	UGO-benadering tot aanbieding teenoor eiendkappe vir UGO in klasaanbieding	209
5.3.4	Rekenaaropleiding as deel van die leerarea Tegnologie teenoor die bereiking van die uitkomst van die leerarea Tegnologie	211

INHOUD (vervolg)

5.4	SAMEVATTING	216
------------	--------------------------	------------

HOOFSTUK 6: 'N OPLEIDINGSMODEL VIR REKENAARTEGNOLOGIE VIR

	VOORNEMENDE ONDERWYSERS.....	218
6.1	INLEIDING	218
6.2	DEFINISIE VAN 'N MODEL	219
6.3	VERSKILLENDE Tipes MODELLE	220
6.4	KENMERKE VAN 'N MODEL	220
6.5	VEREISTES VAN 'N MODEL	221
6.6	DIE ONTWERP VAN 'N MODEL VIR REKENAAR- TEGNOLOGIE-OPLEIDING VAN VOORNEMENDE ONDERWYSERS	222
6.6.1	Algemene agtergrond	222
6.6.2	Vereistes vir 'n rekenartegnologie-model vir die opleiding van voornemende onderwysers	223
6.6.2.1	Haalbaarheid en uitvoerbaarheid in terme van koste en praktiese oorwegings	223
6.6.2.2	Buigsaamheid	224
6.6.2.3	Uitkomsgebaseerdheid	224
6.6.2.4	Vakinhoudelik onderlê	225
6.6.2.5	Onderwysgerigtheid	226
6.6.2.6	Meervoudige intrepunte maar dieselfde uittreevlak	226

INHOUD (vervolg)

6.6.2.7	Effektiwiteit	227
6.6.2.8	Omvang	227
6.6.2.9	Inagneming van die tipe leerder	227
6.6.2.10	Aanbiedingswyses	228
6.6.2.11	NKR-vlak, jaar van aanbieding en krediete	228
6.6.2.12	Inagneming van internasionale neigings en tendense	228
6.6.2.13	Inagneming van die uitkomste van die leerarea Tegnologie	229
6.6.2.14	Inkorporering in ander leerareas/vakke	229
6.6.2.15	Die rolle en bevoegdhele van die onderwyser	229
6.6.2.16	Evalueerbaarheid	231
6.6.2.17	Samevatting	231
6.7	'N MODEL VIR REKENAARTEGNOLOGIE-OPLEIDING VAN VOORNEMENDE ONDERWYSERS	232
6.7.1	Inleiding	232
6.7.2	Algemene beginsels en konsepte by Onderwysersopleiding	232
6.7.3	Algemene beginsels en konsepte by Rekenaar- tegnologie-opleiding	234
6.7.3.1	Konteks: inligtingstelsels	237
6.7.3.2	Konteks: fisiese stelsels	238
6.7.3.3	Kennis: aard, werking en ontwikkeling	238
6.7.3.4	Kennis: verbande en skakels	239

INHOUD (vervolg)

6.7.3.5	Kennis: konsepte en beginsels	239
6.7.3.6	Proses: benutting en toepassing	239
6.7.3.7	Proses: impak en konsekwensies	240
6.7.3.8	Proses: bestuur	240
6.7.4	Uitkomst vir Rekenaartegnologie-opleiding ..	241
6.7.5	Praktiese en didaktiese oorwegings vir die aanbieding van Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende Onderwysers	250
6.7.5.1	Die skedulering van klasse	250
6.7.5.2	Krediete, vlak en jaar van aanbieding	258
6.7.5.3	Verskaffing van toerusting	258
6.7.5.4	Aanbiedingswyses	260
6.7.5.5	Studiemateriaal	260
6.7.6	Samevatting	261
6.8	EVALUERING VAN DIE MODEL	262
6.8.1	Haalbaarheid en uitvoerbaarheid in terme van kostes en praktiese oorwegings	262
6.8.2	Buigsaamheid	262
6.8.3	Uitkomsgebaseerdheid	263
6.8.4	Vakinhoudelike aspekte	263
6.8.5	Onderwysgerigtheid	264
6.8.6	Meervoudige intreepunte, maar dieselfde uittreevlak	264
6.8.7	Effektiwiteit	264

INHOUD (vervolg)

6.8.8	Omvang	265
6.8.9	Inagneming van tipe leerder	265
6.8.10	Aanbiedingswyses	265
6.8.11	NKR-vlak, jaar van aanbieding en krediete	265
6.8.12	Inagneming van internasionale neigings en tendense	266
6.8.13	Inagneming van die uitkomste vir die leerarea Tegnologie	266
6.8.14	Inkorporering in ander leerareas/vlakke	266
6.8.15	Die rolle en bevoegdhede van die onderwyser ..	268
6.8.16	Evalueerbaarheid	268
6.9	SAMEVATTING	268
HOOFSTUK 7: BEVINDINGS, GEVOLGTREKKINGS EN		
	AANBEVELINGS	270
7.1	INLEIDING	270
7.2	BEVINDINGS EN GEVOLGTREKKINGS MET BETREKKING TOT DOELWIT 1	271
7.3	BEVINDINGS EN GEVOLGTREKKINGS MET BETREKKING TOT DOELWIT 2	272
7.3.1	Bevindings wat voortvloei uit die literatuurstudie	272
7.3.2	Bevindings wat voortvloei uit die empiriese studie	274
7.4	BEVINDINGS EN GEVOLGTREKKINGS MET BETREKKING TOT DOELWIT 3	276
7.5	AANBEVELINGS MET BETREKKING TOT DIE IMPLEMENTERING VAN DIE MODEL VIR REKENAARTEGNOLOGIE-OPLEIDING VAN VOORNEMENDE ONDERWYSERS	277
7.6	VOORSTELLE VIR VERDERE NAVORSING	279

INHOUD (vervolg)

7.7	LEEMTES EN TEKORTKOMINGE IN HIERDIE	
	STUDIE	280
7.8	Ten slotte	280
	BYLAE A	281
	BYLAE B	282
	BRONNELYS	295

LYS VAN FIGURE

		Bladsy
Figuur 2.1	Vlakke en bande van die Nasionale Kwalifikasie Raamwerk (NKR)	54
Figuur 2.2	Subvelde van die beroepsveld Onderwys, Opleiding en Ontwikkeling	56
Figuur 3.1	Spady se model vir UGO	83
Figuur 4.1	Universele struktuur van die verskillende komponente vir die studie van tegnologie	111
Figuur 6.1	Onderliggende konsepte vir onderwysersopleiding ...	234
Figuur 6.2	Model vir Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers	237
Figuur 6.3	Uitkomste vir Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers	242
Figuur 6.4	Praktiese en didaktiese oorwegings vir Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers	252

LYS VAN TABELLE

		Bladsy
Tabel 4.1	Spesifieke uitkomste van die leerarea Tegnologie waarvan die omvangstellings nie inpas by Rekenaartegnologie nie	157
Tabel 5.1	Ontleding van vraelyste uitgestuur en terugontvang	170
Tabel 5.2	Demografiese gegewens van die instellings	175
Tabel 5.3	Demografiese gegewens rakende rekenaar- toerusting en bedryfstelsels wat by instansies gebruik word	176
Tabel 5.4	Aantal studente by elke instansie teenoor die hoeveelheid beskikbare apparatuur by die betrokke instansie	178
Tabel 5.5	Beskikbare programmatuur by die betrokke instansies	179
Tabel 5.6	Beskrywing van spesifieke programmatuur wat by instansies gebruik word	180
Tabel 5.7	Besonderhede van die tipe kursusse wat aangebied word	182
Tabel 5.8	Die stand van rekenaaropleiding by die betrokke instansies	184
Tabel 5.9	Verband tussen kollege- en universiteitsdosente met betrekking tot die stand van rekenaaropleiding	185
Tabel 5.10	Tweeringting-frekwensietabel tussen kollege- en universiteitsdosente: dosente is altyd teenwoordig wanneer praktiese vaardighede ingeoefen word ($w=0,64$)	186

Tabel 5.11	Tweeringting-frekwensietabel tussen kollege- en universiteitsdosente: assistente word aangestel om toesig te hou oor praktiese werk ($w=0,67$)	186
Tabel 5.12	Tweeringting-frekwensietabel tussen kollege- en universiteitsdosente: rekenaarlokale oop en toeganklik enige tyd ($w=0,3$)	187
Tabel 5.13	Tweeringting-frekwensietabel tussen kollege- en universiteitsdosente: Daar word van studente verwag om praktiese vaardighede in te oefen buite die formele klassituasie ($w=0,44$)	188
Tabel 5.14	Tweeringting-frekwensietabel: vaardighede moet deur student op sy eie ontdek word ($w=0,43$)	189
Tabel 5.15	Tweeringting-frekwensietabel: die meeste van die praktiese opdragte word gedurende formele klastye afgehandel ($w=0,61$)	189
Tabel 5.16	Respondente se mening aangaande Rekenaaropleiding aan voornemende onderwysers	191
Tabel 5.17	Verskil tussen die beantwoording van kollege- en universiteitsdosente : Rekenaaropleiding kan uitkomsgebaseerd aangebied word	192
Tabel 5.18	Temas geïdentifiseer vir opleiding van voornemende onderwysers	193
Tabel 5.19	Verskil tussen die beantwoording van kollegedosente (1) en universiteitsdosente (2) met betrekking tot temas vir die insluiting in verpligte Rekenaaropleiding	196
Tabel 5.20	Die mate waarin die uitkomst van die leerarea Tegnologie bereik word	198
Tabel 5.21	Verskil tussen die beantwoording van kollege- (1) en universiteitsdosente (2) met betrekking tot die bereiking van sekere uitkomst met die aanbieding van Rekenaaropleiding	201
Tabel 5.22	Beskikbare tyd vir Rekenaaropleiding by die betrokke instansies	202

Tabel 5.23	Biografiese gegewens	202
Tabel 5.24	Ontleding van die oop vraag 20 aangaande die hoofdoel met verpligte Rekenaaropleiding vir onderwysers	203
Tabel 5.25	Ontleding van oop vraag 21: Hoe word verpligte rekenaaropleiding uitkomsgebaseerd aangebied? ...	204
Tabel 5.26	Beskikbaarheid van databasisprogrammatuur teenoor die belangrikheid van opleiding daarin	206
Tabel 5.27	Beskikbaarheid van RGO programmatuur teenoor die belangrikheid van opleiding daarin	206
Tabel 5.28	Beskikbaarheid van skoolrooster-programmatuur teenoor die belangrikheid van opleiding daarin	207
Tabel 5.29	Beskikbaarheid van skooladministrasie- programmatuur teenoor die belangrikheid van oplei- ding in die hantering van 'n skooladministrasie- programmatuur	208
Tabel 5.30	Beskikbaarheid van internetprogrammatuur teenoor die belangrikheid van opleiding in die gebruik van die internet	209
Tabel 5.31	UGO-benadering tot aanbieding teenoor eienskappe vir UGO-klasaanbieding	210
Tabel 5.32	Uitkomsgebaseerde aanbieding teenoor die ontdekking van vaardighede (w=0,35)	211
Tabel 5.33	'n Vergelyking tussen Groep 1 en Groep 2 met betrekking tot die groepe se siening van die bereiking van die uitkomst van die leerarea Tegnologie binne Rekenaaropleiding	214
Tabel 6.1	Rolle en bevoegdhede	230
Tabel 6.2	Rolle en bevoegdhede tesame met geassosieerde uitkoms	267

HOOFSTUK 1

ORIËTERING

1.1 INLEIDING

'n Aantal ingrypende veranderinge het in die afgelope vyf jaar in onderwys in Suid-Afrika plaasgevind. In September 1995 het 'n komitee wat in die lewe geroep is om 'n nasionale beleid vir onderwysersopleiding te formuleer, 'n dokument, *Norms and Standards for Educators* (COTEP-dokument), die lig laat sien (Departement van Onderwys, 1995). Hierdie dokument is reeds 'n hele aantal kere hersien, waarvan die nuutste hersiene weergawe in Februarie 2000 in die Staatskoerant uitgegee is (SA, 2000). Sedert die ontwikkeling van die COTEP-dokument is daar ook voortgegaan met die stigting van die Suid-Afrikaanse Kwalifikasie Owerheid (SAKO), wie se taak dit is om 'n Nasionale Kwalifikasie Raamwerk (NKR) daar te stel, te implementeer en in stand te hou. Die NKR is in die lewe geroep om kwalifikasies in onderwys en opleiding eenvormig te maak en kwaliteit onderrig en opleiding te bevorder. Dit word gebaseer op 'n aantal standarde en waardebepalingsprosedures wat nasionaal aanvaarbaar is. Die NKR het 12 velde gespesifiseer waarin kwalifikasies verwerf kan word. Onderwys, Opleiding en Ontwikkeling is NKR-veld vyf (Departement van Onderwys, 1998a).

Die Ministerie van Onderwys het in Junie 1997 'n nuwe benadering tot die skoolkurrikula aangekondig (SA, 1997a) wat bekend geword het as Kurrikulum 2005. Met hierdie dokument word 'n uitkomsgebaseerde benadering tot onderrig en leer aanvaar en word die tradisionele vakke met agt leerareas vervang. Na die verskyning van Kurrikulum 2005 is die COTEP-dokument hersien ten einde dit in lyn te bring met voorstelle vervat in genoemde twee dokumente

(Departement van Onderwys, 1997a). Die verband wat moet bestaan tussen die skoolkurrikulum en die kurrikulum vir onderwysersopleiding is daarmee bevestig.

In Kurrikulum 2005 verkry Tegnologie 'n unieke plek in die skoolkurrikulum as een van die agt leerareas (SA, 1997a:11). Tegnologie word daarin gedefinieer as die gebruik van kennis, vaardighede en bronne om die mens se behoefte te bevredig en om probleme te herken en op te los deur ontdekking, ontwerp, ontwikkeling en evaluering van produkte, prosesse en stelsels. Volgens Kurrikulum 2005 sal die onderrig in Tegnologie bydra tot die ontwikkeling van die leerder se vermoë om *effektief te funksioneer in 'n veranderende samelewing*. Dit sal ook 'n bydrae lewer om leerders meer innoverend, krities en verantwoordelik te vorm (SA, 1997a:89-90). Rekenaartegnologie-opleiding vorm onvermydelik deel van Tegnologie-opleiding wanneer 'n leerder toegerus moet word om effektief te funksioneer in 'n veranderende samelewing.

Die COTEP-dokument van 1997, wat Tegnologie onderskryf as een van die agt leerareas soos gespesifiseer in Kurrikulum 2005, bevestig die feit dat Rekenaartegnologie-opleiding deel is van die leerarea Tegnologie deur Rekenaaronderwys/Rekenaartegnologie te identifiseer as een van nege tradisionele "hoofvakke" wat nou binne die Tegnologie leerarea figureer. (Departement van Onderwys, 1997a:94). Alhoewel latere uitgawes van die COTEP-dokument nie weer na aparte vakke binne 'n leerarea verwys nie, bevestig die COTEP-dokument tog hiermee die steeds groter wordende rol wat die rekenaar binne die samelewing, en daarom ook in onderwysersopleiding, behoort te speel. Die COTEP-dokument van 1997 stel dit ook onomwonde dat die opleiding van onderwysers in Tegnologie onvoldoende is en identifiseer dit as een van die 11 swak punte in Onderwysersopleiding in Suid-Afrika (Departement van Onderwys, 1997a:13). Die COTEP-dokument van 1998 (Departement van Onderwys, 1998a:115) beklemtoon dit dat die vinnige verandering in kennis, in die besonder in vakgebiede soos wetenskap en

tegnologie, veroorsaak dat voortgesette opleiding van onderwysers 'n hoë prioriteit is.

Op 8 Februarie 2000 het die Minister van Onderwys 'n hersieningskomitee vir Kurrikulum 2005 aangekondig (Department of Education, 2000). Dié komitee het aanbeveel dat die agt leerareas na ses verminder word en dat Tegnologie by die Natuurwetenskap leerarea en die Lewensoriëntering leerarea geïnkorporeer word. Die redes wat daarvoor aangegee word, is dat Suid-Afrika nie oor onderwysers beskik wat opgelei is in Tegnologie nie en dat die nodige toerusting en ondersteuningsmateriaal nie beskikbaar is vir die onderrig van Tegnologie nie (Department of Education, 2000). Daar word egter aanbeveel dat veral die aspekte wat verband hou met die ontwikkeling van vaardighede en kennis wat nodig is in die 21ste eeu nie afgeskeep moet word op skool nie. Skole word sterk aangeraai om Tegnologie by skole te implementeer sodra opgeleide onderwysers en toerusting beskikbaar is. Die verslag stel dit duidelik dat die opleiding en heropleiding van onderwysers onder andere ook aspekte van Tegnologie moet insluit (Departement van Onderwys, 2000). Alhoewel die verslag van die hersieningskomitee nie deur die Kabinet aanvaar is nie, het die Minister van Onderwys aangedui dat sekere aanpassings aan Kurrikulum 2005 wel gemaak sal word in die lig van die komitee se bevindings (SAPA, 2000:3).

1.2 REKENAARGELETTERDHEID EN DIE INKORPORERING VAN DIE REKENAAR BINNE ONDERRIG EN LEER

Die Jaarverslag van die Departement van Onderwys vir 1997 (Department of Education, 1998) stem ooreen met die bevindings van die hersieningskomitee in die opsig dat die verslag vermeld dat 82% van alle skole oor geen onderwysmedia beskik nie (Departement van Onderwys, 1998:22). Gevolglik kry 'n groot aantal leerlinge in Suid-Afrika geen opleiding in basiese rekenaarvaardighede nie. Die rekenaar word by die meeste skole in Suid-Afrika

ook nie gebruik as hulpmiddel in onderrig en leer nie. Die *Sector Skills Plan* (ETDP, 2000) wat uitgereik is in Augustus 2000, rapporteer dat 85501 onderwysers in Suid-Afrika steeds ongekwalifiseerd of ondergekwalifiseerd is. Dit kan dus aanvaar word dat 'n groot aantal onderwysers swak of glad nie opgelei is om rekenaarvaardighede te gebruik of aan leerlinge oor te dra nie.

Basiese vaardighede in die gebruik van die rekenaar is 'n eerste stap in die gebruik van die rekenaar in die onderwys. Christensen (1997) stel dat die eerste stap vir onderwysers is om die vrees vir tegnologie te oorkom. Daarna kan onderwysers eers leer om rekenaartegnologie te gebruik om leerlinge en hulself te bemagtig. Sonder basiese opleiding van onderwysers in rekenaarvaardighede sal daar in Suid-Afrika volgens Christensen steeds leerlinge voor masjiene sit waaraan hulle nie mag raak nie en rekenaarlokale wat net stof vergaar.

Christensen (1997) beklemtoon dit dat rekenaaropleiding nie by Rekenaargeletterdheid eindig nie. Rekenaargebaseerde bemagtiging deur die gebruik van inligtingstegnologie wat uitkomsgebaseerde onderwys en 'n konstruktivistiese leerbenadering ondersteun, is noodsaaklik as 'n tweede stap. Gulyás *et al.* (1997) is van mening dat alle voornemende onderwysers opgelei behoort te word in basiese rekenaarvaardighede as 'n verpligte kursus. Aangesien voornemende onderwysers veronderstel is om 'n rekenaar in die onderrig en leer te gebruik, is dit volgens Gulyás *et al.* (1997) ook nodig dat hierdie studente, nadat die basiese rekenaarvaardighede bemeester is, bekend gestel word aan toepassings wat verwant is aan die vakgebied of spesialisingsgebied van elke student. Haupt en Mintoer (1997) beskryf dié onderskeid deur te vra of daar onderrig moet word **met** rekenaars of **oor** rekenaars. Hulle beweer dat die antwoord op dié vraag afhang van die volgende drie faktore:

- die mate van rekenaarvaardigheid van onderwysers,
- die vermoë om die rekenaar te gebruik as 'n hulpmiddel by probleemoplossing en
- die beskikbaarheid van geskikte apparatuur en programmatuur (Haupt & Mintoor, 1997).

Hierdie navorsers bevestig hierdeur ook dat rekenaarvaardigheid aangeleer moet word alvorens die rekenaar gebruik kan word in onderrig en leer.

In die laaste jare het etlike skrywers, waaronder Dagiené (1997), Wilkinson (1997) en Cronje (1998), groot klem gelê op die gebruik van die rekenaar as hulpmiddel by onderrig en leer. Groot vordering is egter nog nie op hierdie gebied in Suid-Afrika gemaak nie aangesien die meerderheid onderwysers (en gevolglik ook leerlinge) in Suid-Afrika nog nie die basiese vaardighede van Rekenaartegnologie bemeester het nie. Die sukses van die inkorporering van die rekenaar in elke vakgebied of leerarea op skool is afhanklik van opgeleide en rekenaarvaardige onderwysers.

1.3 PROBLEEMSTELLING

Uit die voorafgaande blyk dit dat een van die grootste probleme met die implementering van Tegnologie en spesifiek Rekenaartegnologie op skool juis die feit is dat onderwysers swak of glad nie daarin opgelei is nie. Die ideaal om die rekenaar te gebruik as hulpmiddel in onderrig en leer kan nie realiseer indien basiese vaardighede nie bemeester word nie. Daar bestaan 'n groot gebrek aan opleiding in basiese rekenaarvaardighede onder onderwysers in Suid-Afrika. Dit lei daartoe dat die onderrig met behulp van die rekenaar ook nie in Suid-Afrika tot volle ontplooiing kan kom nie.

Daar bestaan verder 'n gebrek aan duidelike en eenvormige riglyne vir die spesifieke inhoud van die vak Rekenaartegnologie vir onderwysersopleiding. Die rekenaar word gebruik in die arbeidsmark en in verskeie aspekte van die daaglikse lewe. Daarom behoort leerlinge en onderwysstudente volgens Haupt en Mintoer (1997) voorberei te word in hierdie verband. Hulle vra egter of Rekenaargeletterdheid beskou word as 'n belangrike uitkoms in Kurrikulum 2005.

Daar moet in gedagte gehou word dat 80% van Suid-Afrika se skoliere die skool verlaat sonder dat hulle ooit met 'n rekenaar gewerk het. Dit volg hieruit dat basiese rekenaarvaardigheid noodsaaklik is by onderwysersopleiding alvorens die rekenaar gebruik kan word as hulpmiddel by onderrig en leer (Haupt & Mintoer, 1997).

Die moontlikheid moet ondersoek word dat die riglyne vir onderwysersopleiding wat onder andere in die COTEP-dokument (SA, 2000) gespesifiseer word, sowel as die uitkomstestel in Kurrikulum 2005, tesame met internasionale tendense op die gebied van Rekenaartegnologie-opleiding, gekombineer kan word om 'n model saam te stel waardeur onderwysers effektief opgelei kan word in basiese rekenaarvaardighede. Sodoende sal onderwysers ook in staat wees om leerders te begelei om sinvol te funksioneer binne 'n veranderende gerekenariseerde samelewing in die 21ste eeu.

Daar bestaan enersyds by die onderwyser die behoefte aan bepaalde vakspesifieke kennis ten einde leerders effektief te kan onderrig in Rekenaartegnologie. Andersyds bestaan daar, wat onderwysersopleiding betref, 'n behoefte aan sekere rekenaarvaardighede wat vir alle onderwysers binne die inligtingseeu noodsaaklik is om effektief te kan onderrig gee.

Die vraag is hoe hierdie inhoude sinvol aangebied kan word aan voornemende onderwysers binne die raamwerk van die COTEP-dokument, om sodoende die groot gaping tussen die breë massa en die klein persentasie rekenaargeletterdes in die onderwysgemeenskap te probeer oorbrug.

In die studie word bepaal watter *inhoud* met betrekking tot die aanbieding van Rekenaartegnologie nodig is; watter *fasiliteite* beskikbaar is en oor watter *opleiding* personeel verbonde aan tersiêre inrigtings in Suid-Afrika beskik vir die onderrig van Rekenaartegnologie aan voornemende onderwysers (sien hoofstuk 5). Internasionale tendense in die opleiding van onderwysers in Rekenaartegnologie vorm deel van die ondersoek (ISTE,1998a; Hill,1998) (sien hoofstuk 4).

Die volgende probleemvrae rig die studie:

- Wat is die internasionale tendense in Rekenaartegnologie-opleiding van onderwysers?
- Wat is die *status quo* met betrekking tot opleiding van voornemende onderwysers in Rekenaartegnologie by instansies vir verdere en hoër onderwys in Suid-Afrika?
- Wat is die posisie en rol van Rekenaartegnologie-opleiding binne die spesifikasies van die COTEP-dokument en Kurrikulum 2005 se uitkomstevir die Tegnologie leerarea?
- Hoe kan die eise van uitkomsgebaseerde onderwys versoen word met en toegepas word op Rekenaartegnologie-opleiding van onderwysers?
- Op watter wyse kan voornemende onderwysers aan instansies vir verdere en hoër onderwys meer effektief opgelei word in Rekenaartegnologie?

1.4 DIE DOEL MET DIE STUDIE

Die doel met die studie is om:

- vas te stel wat die internasionale tendense in Rekenaartegnologie-opleiding van onderwysers is.
- ondersoek in te stel na die opleiding van onderwysers in Rekenaartegnologie aan instansies vir verdere en hoër onderwys in Suid-Afrika.
- 'n model, gebaseer op uitkomsgebaseerde onderwysbeginsels en soos verkry uit die literatuurstudie en bevindings van die empiriese ondersoek, saam te stel vir Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers in Suid-Afrika.

1.5 METODE VAN ONDERSOEK

1.5.1 Literatuurstudie

'n Literatuurstudie waar primêre bronne rakende tegnologie, rekenaartegnologie en onderwysersopleiding geraadpleeg is, is onderneem om die doel met die ondersoek te bevredig. Soektogte is ook gedoen met behulp van die internet en die volgende trefwoorde is gebruik: *Rekenaartegnologie, rekenaaropleiding, rekenaaronderwys, onderwysersopleiding, rekenaars en onderwys, inligtingstegnologie, COTEP, Kurrikulum 2005, tegnologie en uitkomsgebaseer.*

1.5.2 Empiriese studie

'n Empiriese studie is aan die hand van 'n gestruktureerde vraelys geloods ten einde die tweede doelwit, soos hierbo gestel, te bevredig. Vraelyste is aan instansies vir verdere en hoër onderwys, gemoeid met onderwysersopleiding,

gestuur om vas te stel wat die stand van Rekenaartegnologie-opleiding is, oor watter toerusting en fasiliteite die inrigtings beskik, watter programme daar aangebied word en of daar toereikend gekwalifiseerde dosente vir die opleiding van onderwysers beskikbaar is. Daar is hoofsaaklik van beskrywende statistiek gebruik gemaak by die ontleding van die data (Caswell, 1990; Glasnapp & Poggio, 1985; Harper, 1988; Moore & Mc Cabe, 1989; SAS Institute, 1985) (sien hoofstuk 5).

1.5.3 Ontwikkeling van 'n model

'n Model vir Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers word in hoofstuk 6 ontwikkel. Die model is gefundeer op inligting uit die literatuurstudie en bevindings uit die empiriese ondersoek. Die model maak voorsiening vir die vermindering van rekenaarvrees en die aanleer van basiese rekenaarvaardighede deur onderwysers en voornemende onderwysers. In die ontwikkelingsproses is kennis van internasionale tendense op hierdie gebied, die voorskrifte vir onderwysersopleiding, uitkomsgebaseerde onderwys en die situasie rondom Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers in Suid-Afrika in ag geneem.

1.6 HOOFSTUKINDELING

Die navorsing en bevindinge van hierdie studie word in die volgende hoofstukke aangebied:

Hoofstuk 1: Oriëntering.

Hoofstuk 2: Onderwysersopleiding in Suid-Afrika: Beleidsorsig vanaf 1994 tot 2000.

Hoofstuk 3: Uitkomsgebaseerde Onderwys.

Hoofstuk 4: Rekenaartegnologie-opleiding.

Hoofstuk 5: Empiriese ondersoek.

Hoofstuk 6: 'n Uitkomsgebaseerde opleidingsmodel vir Rekenaartegnologie.

Hoofstuk 7: Gevolgtrekkings en aanbevelings.

1.7 SAMEVATTING

In hierdie hoofstuk is die probleem wat in hierdie studie aangespreek is, omskryf. Probleemvrae is geformuleer en die doel met die studie daaruit afgelei. Die literatuurstudie en empiriese ondersoek is kortliks beskryf en 'n hoofstukindeling is gegee.

In hoofstuk 2 word gefokus op die belangrikste beleidsveranderinge in die onderwys wat sedert 1994 in Suid-Afrika plaasgevind het.

HOOFSTUK 2

ONDERWYSERSOPLEIDING IN SUID-AFRIKA: BELEIDSOORSIG VANAF 1994 TOT 2000

2.1 AGTERGROND

Ten einde 'n model vir Rekenaartegnologie-onderwys daar te stel, is dit nodig om die konteks waarbinne hierdie model toegepas sal word, te bepaal. Daarom word daar in hierdie hoofstuk 'n oorsig gegee oor die belangrikste onderwys-beleidsveranderinge wat sedert 1994 in Suid-Afrika plaasgevind het. Voor 1994 was daar nie eenvormige wetgewing en beleid vir onderwys in Suid-Afrika nie. Onderwyswetgewing is per bevolkingsgroep uitgevaardig en die beheer oor Onderwys was ook verdeel in terme van bevolkingsgroepe. In die geval van byvoorbeeld blanke onderwys was daar vier provinsiale onderwysdepartemente wat grootliks outonoom gefunksioneer het. Daarbenewens het elk van die voormalige tuislande ook eie wetgewing en/of beleid oor Onderwys gehad. Die resultaat hiervan was dat daar teen 1994 19 verskillende Onderwysdepartemente in Suid-Afrika was (Departement van Onderwys, 1997a:9). In ooreenstemming hiermee was daar ook nie eenvormigheid in terme van kurrikula en sillabusinhoud nie.

Na die verkiesing van 1994, waarna Suid-Afrika 'n demokrasie geword het, is 'n nasionale Departement van Onderwys en 9 provinsiale onderwysdepartemente ingestel. Ingevolge die Wet op Nasionale Onderwysbeleid (27/1996) is die Nasionale Departement van Onderwys, in samewerking met die betrokke minister, verantwoordelik vir beleidmaking van onderwys in Suid-Afrika. Hierdie beleidmaking is hoofsaaklik gegrond op 'n aantal norme en standaarde vir die onderwys. Verskeie adviesliggame is ingestel om die Minister van Onderwys te adviseer. Die eerste is die Raad van Onderwysministers, bestaande uit die

Minister van Onderwys as voorsitter, die Adjunkminister van Onderwys en die nege provinsiale Ministers van Onderwys. Die tweede adviesgewende liggaam is 'n komitee van hoofde van onderwysdepartemente (HEDCOM) en bestaan uit die Direkteur-generaal van Onderwys as voorsitter, die Adjunk-direkteur-generaal en hoofde van provinsiale onderwysdepartemente. Hierdie komitee fasiliteer die ontwikkeling en implementering van 'n nasionale onderwysstelsel volgens die doelstellings en beginsels van die Wet op Nasionale Onderwysbeleid (27/1996).

Onderwys in Suid-Afrika is tans in 'n proses van transformasie. Gepaardgaande daarmee is 'n paradigmaterskuiwing te bespeur in die manier waarop gedink word oor leer en die wyse waarop dit georganiseer behoort te word binne onderwys en opleiding. Die paradigmaterskuiwing impliseer volgens die Departement van Onderwys (1997a:6-10) 'n verskuiwing in fokus van onderwyserinsette (sillabus in terme van spesifieke inhoud) na 'n fokus op leeruitkomste en lewenslange leer. Hierdie verskuiwing in fokus het bepaalde implikasies vir skoolsillabusse en beïnvloed ook die wyse waarop onderwysers opgelei en voorberei word vir hul taak.

Sedert 1994 het die regering 'n aantal beleidsdokumente die lig laat sien en wetgewing aanvaar met die spesifieke doel om die onderwysstelsel in die land te transformeer, in reaksie op die uitdagings van die tyd.

Volgens die Departement van Onderwys (1998a:5) vind die onderwysvernuwingsproses plaas teen die agtergrond van 'n onderwysstelsel wat gekenmerk word deur 'n gebrek aan voldoende opgeleide onderwysers, gebrekkige toerusting vir effektiewe onderwys in skole en die afwesigheid van 'n leer- en onderrigkultuur. Hierdie negatiewe kenmerke van die onderwysstelsel in Suid-Afrika gee ook aanleiding tot korrupsie, swak gedrag, dissipline-probleme, vandalisme en ontwrigting van onderwysgebeure.

In 'n poging om hierdie situasie te verbeter, het die Departement van Onderwys verskeie stappe, prosesse en aksies ingestel om die situasie te ondersoek, na te vors, te besleg en om voorstelle te maak vir die implementering van hierdie oplossings. Voorbeelde hiervan is die aanstelling van 'n Tegnieese Komitee deur die Direkteur-generaal van die Departement van Onderwys om die norme en standaarde vir Onderwysersopleiding te evalueer, die ontwikkeling van die Kurrikulum 2005-dokument (SA, 1997a:5,6) (wat hoofsaaklik ten doel gehad het om 'n nuwe benadering tot die skoolkurrikula aan te kondig) en die ontwikkeling van ander nuwe wetgewing op die terrein van Onderwys en Opleiding.

Die bespreking van die dokumente en wetgewing in paragraaf 2.2 het ten doel om 'n algemene perspektief op die onderwysituasie in Suid-Afrika te gee, sowel as 'n besondere perspektief op die rol van rekenaartegnologie in die onderwys.

2.2 RESENTE WETGEWING EN ANDER BELEIDSDOKUMENTE OOR DIE ONDERWYS

2.2.1 Inleiding

In die paragrawe wat volg, word die belangrikste wette, beleidsdokumente en verslae wat 'n invloed het op onderwysbeleid in Suid-Afrika, bespreek. Daar sal aandag gegee word aan die implikasie van hierdie wette op onderwysersopleiding. Die volgende wette en beleidsdokumente word bespreek:

- die Wet op Nasionale Onderwysbeleid
- die Wet op die Suid-Afrikaanse Kwalifikasie Owerheid
- die Wet op Hoër Onderwys
- die Witskrif vir Verdere Onderwys en Opleiding

- die inkorporering van onderwyskolleges in die hoër onderwyssektor
- norme en standaarde vir onderwysersopleiding
- Kurrikulum 2005
- Verslag van die hersieningskomitee van Kurrikulum 2005.

2.2.2 Die Wet op Nasionale Onderwysbeleid (27/1996a)

Hierdie wet het ten doel gehad om die demokratiese transformasie van die nasionale onderwysstelsel te vergemaklik. In paragraaf 2 van die wet word die doel van dié wet gestel om voorsiening te maak vir:

- die bepaling van Nasionale Onderwysbeleid deur die Minister van Onderwys
- meganismes en liggame vir raadpleging voordat beleid vasgestel word
- die publisering en implementering van Nasionale Onderwysbeleid
- die kontrole en evaluering van onderwys.

Dit volg uit die wetgewing dat die Minister van Onderwys sekere bevoegdhede verkry het om onderwys te rasionaliseer. Subparagraaf 3(4) van hierdie wet (27/1996a) stipuleer duidelik dat die Minister van Onderwys verantwoordelik is vir die nasionale beleid, vir die beplanning, verskaffing, finansiering, personeelvoorsiening, bestuur, beheer, koördinerings, monitering, evaluering en die welsyn van die onderwysstelsel.

Die Minister van Onderwys het die verantwoordelikheid wat aan hom toegeken is ingevolge hierdie wet, nagekom. Een van die vereistes van die wet was om uitkomsgebaseerde onderwys te verklaar as metode van onderrig vanaf 1998. Met die implementering van Kurrikulum 2005 (kyk 2.2.9) is Tegnologie as afsonderlike leerarea aanvaar. Die belangrikheid van Tegnologie-opleiding is daardeur bevestig.

2.2.3 Die Wet op Suid-Afrikaanse Kwalifikasie Owerheid (58/1995)

Voor 1994 het daar geen geïntegreerde nasionale raamwerk vir die erkenning van kwalifikasies bestaan nie. Hierdie wet (58/1995) poog om die leemte te vul deur een liggaam vir die erkenning van alle kwalifikasies daar te stel. Die wet (58/1995) maak voorsiening vir die generering en registrasie van nasionale onderwys- en opleidingstandaarde en -kwalifikasies asook vir die monitering en kontrolering van prestasies in terme van hierdie standaarde en kwalifikasies. Dit maak gevolglik voorsiening vir die stigting van die Suid-Afrikaanse Kwalifikasie Owerheid (SAKO) en die aanstelling van lede wat deel uitmaak van hierdie liggaam. Hierdie lede sluit verteenwoordigers van alle sektore binne die hoër onderwysvlak in, waaronder universiteite, kolleges en teknikons (kyk 2.3.2).

2.2.4 Die Wet op Hoër Onderwys (101/1997c)

Met hierdie wet (101/1997c) is 'n enkele gekoördineerde hoër onderwysstelsel ingestel wat gesamentlike bestuur bevorder en programbaseerde hoër onderwys verskaf. Hoër onderwys word deur dié wet gedefinieer as bestaande uit alle leerprogramme wat lei tot 'n kwalifikasie wat meer gevorderd is as die Verdere Onderwys en Opleiding sertifikate. Dit sluit leerprogramme in wat tans aangebied word by universiteite, teknikons, onderwyskolleges, verpleegkolleges, landboukolleges, en ander onderwysinrigtings.

Dié wet het ten doel om hoër onderwys te reguleer. Daarin word voorsiening gemaak vir die stigting, samestelling en funksies van die Raad op Hoër Onderwys en vir die stigting, bestuur en finansiering van openbare hoër onderwysinstellings. Daarin word ook voorsiening gemaak vir die aanstelling en funksies van 'n onafhanklike evalueerder, vir die bestuur en finansiering van 'n hoër onderwysinstelling, vir die registrasie van private hoër onderwysinstellings

en vir die instelling van kwaliteitskontrole en kwaliteitsbevordering in hoër onderwys. Verder maak dié wet ook voorsiening vir die vestiging van 'n gehaltekomitee vir hoër onderwys, oftewel die *Higher Education Quality Committee* (HEQC). Die taak van die HEQC is die bevordering en versekering van kwaliteit in hoër onderwys, sowel as die akkreditering van programme in hoër onderwys. Programme vir die opleiding van onderwysers sal daarom ook deur die HEQC geakkrediteer moet word.

Voor 1994 is universiteite en teknikons afsonderlik hanteer deur verskillende wette, waaronder die *University and Technikon Advisory Council Act* (99/1983), die *Universities Act* (61/1955), die *Technikon Act* (125/1993) en die *Tertiary Education Act* (66/1988). Die Wet op Hoër Onderwys vervang egter hierdie vier wette wat sake met betrekking tot Hoër Onderwys gereël het en het 'n gesentraliseerde, eenvormige beleid vir Hoër Onderwys tot gevolg.

2.2.5 Die Witskrif vir Verdere Onderwys en Opleiding (Departement van Onderwys, 1998b)

Verdere Onderwys en Opleiding (VOO) is deurslaggewend vir die ontwikkeling van Suid-Afrika. Daarom het dié witskrif gepoog om 'n nuwe raamwerk vir Verdere Onderwys en Opleiding daar te stel. Volgens artikel 29(1) van die Grondwet (1996b) het elkeen die reg op basiese onderwys, met inbegrip van volwassene basiese onderwys. Elkeen het ook die reg tot verdere onderwys wat deur die staat toeganklik en beskikbaar gemaak moet word.

Volgens die Departement van Onderwys (1998a:14) bestaan die Verdere Onderwys en Opleiding Band uit alle leer- en opleidingsprogramme vanaf vlak 2 tot vlak 4 van die Nasionale Kwalifikasie Raamwerk (NKR). Dié band van die NKR word direk voorafgegaan deur die Algemene Onderwys en Opleiding Band, en word gevolg deur die Hoër Onderwys Band. Leerders tree toe tot hierdie

band na die voltooiing van die verpligte fase van onderwys aan die einde van Graad 9 (15 jaar) of vlak 1 van NKR. VOO begin dus waar verpligte skoolbywoning volgens die skolewet (84/1996c) eindig. Om te verhoed dat groot hoeveelhede vyftienjariges tot die arbeidsmark toetree, verskaf VOO aan hierdie kinders tot op ongeveer agtienjarige ouderdom 'n verdere vorm van onderwys. Verdere onderwys en opleiding is egter nie verpligtend nie, het geen ouderdomsbepערking nie en die primêre doel daarvan is om lewenslange leer en onderwys in die werkplek te bevorder.

In die witskrif (Departement van Onderwys, 1998b) word VOO gedefinieer en die belangrikheid daarvan vir Suid-Afrika uitgewys. Daar word kortliks verwys na die stand van sake in VOO na 1994. Die akademiese prestasie van skole en kolleges in die VOO Band is oor die algemeen baie swak. Programme en kurrikula is in baie gevalle te akademies en teoreties van aard en voldoen nie aan die behoeftes van die leerders en die arbeidsmark nie. Die voorsiening van VOO word gekenmerk deur fragmentasie, swak koördinering en ontoereikendheid. Die nuwe witskrif wat in Augustus 1998 bekend gestel is, het ten doel om VOO te koördineer en sodoende onderwys en opleiding te integreer. Daar word voorstelle gemaak vir 'n nuwe raamwerk vir VOO en vir die implementering daarvan. Die nuwe raamwerk is gebaseer op die beginsel van deelnemende bestuur en aansienlike magte word verleen aan die VOO instellings. Die sentrale fokuspunt van die witskrif is om 'n beleidsfondament te bou vir 'n nuwe VOO stelsel wat verantwoordelik is vir die behoeftes van alle betrokkenenes.

Daar behoort 'n logiese deurvloei en verhoging van moeilikheidsgraad te wees van alle kurrikuluminhoudes (waaronder dié van Rekenaartegnologie) vanaf die VOO na die Hoër Onderwys.

2.2.6 Die inkorporering van Onderwyskolleges in die Hoër Onderwyssektor (Departement van Onderwys, 1998c).

In terme van artikel 108 van die Grondwet (1996) is tersiêre onderwys 'n nasionale bate en hoër onderwys, insluitende onderwyskolleges, val onder die jurisdiksie van die Minister van Onderwys. Die gevolg hiervan is dat die kolleges beplan, bestuur en gefinansier behoort te word as deel van 'n enkele gekoördineerde hoër onderwysstelsel. Ter vervulling van die vereistes van die Grondwet het die Departement van Onderwys in September 1997 'n Tegniese Komitee aangestel om ondersoek in te stel en 'n agtergrondverslag saam te stel om die implikasies te identifiseer en implementeringstrategieë uit te werk waarvolgens die onderwyskolleges kan oorskakel van provinsiale na nasionale jurisdiksie. Die verslag van die Tegniese Komitee (Departement van Onderwys, 1998c) dek vier aspekte:

- die beleid en wetlike aspekte vir inkorporering
- die huidige situasie van onderwyskolleges ten opsigte van bestuur, administrasie en befondsing
- die strukturele vereistes in terme van bestuur, administrasie en befondsing wat noodsaaklik is vir onderwyskolleges om te kwalifiseer as 'n hoër onderwysinstelling
- die oorgangsproses wat nodig is om die onderwyskolleges oor te dra vanaf 'n provinsiale jurisdiksie na nasionale jurisdiksie.

In terme van die Wet op Hoër Onderwys (101/1997c) sal 'n kollege wat verklaar word as 'n openbare hoër onderwysinstelling 'n vlak van outonomieit geniet wat dieselfde is as dié van universiteite en teknikons. So 'n kollege sal dus 'n regspersoon wees met 'n hoë mate van selfbestuur en administratiewe

onafhanklikheid ten opsigte van sy akademiese programme en die interne bestuur van hulpbronne.

Die inkorporering van Onderwyskolleges in die Hoër Onderwyssektor sal gedoen kan word volgens twee keuses:

- inskakeling by 'n bestaande universiteit of technikon.
- stigting van 'n outonome onderwyskollege as 'n enkelkampus-instelling of as 'n multi-kampus-instelling waar totale outonomie sal geld. Hierdie opsie vereis 'n minimum van 2000 voltydse studente.

Die wet op Hoër Onderwys (101/1997c) skryf verder voor dat die proses van inkorporering van onderwyskolleges by die Hoër Onderwyssektor gekoördineer word deur 'n oorgangskomitee.

Die feit dat onderwyskolleges volgens die wet by die Hoër Onderwyssektor inskakel, verander egter nie die primêre doel van 'n onderwyskollege as die opleiding van onderwysers nie. Onderwyskolleges word nie nou 'n kanaal na 'n universiteit vir persone wat nie oor universiteitstoelating beskik nie. Een hoër onderwysinstelling is nie ondergeskik aan 'n ander nie, maar op grond van die doel met die opleiding, andersoortig. Aangesien onderwyskolleges gemoeid is met onderwysersopleiding, sal die programme en kurrikula wat aangebied word 'n weerspieëling wees van die behoefte wat daar by skole bestaan. Omdat Tegnologie as leerarea 'n prominente plek inneem in die Kurrikulum 2005-dokument en omdat Rekenaartegnologie 'n steeds belangriker plek inneem binne en buite die skool, sal die opleiding van voornemende onderwysers in Tegnologie en veral in Rekenaartegnologie ook 'n belangrike plek moet inneem. Dit bevestig die noodsaaklikheid van 'n model vir Rekenaartegnologie-opleiding van onderwysers.

2.2.7 Tegniese Komitee vir die hersiening van norme en standaarde vir onderwysers (COTEP) (Departement van Onderwys, 1998a)

Die beleidsriglyne wat verskyn het in die Staatkoerant (SA, 2000) (ook bekend as die COTEP-dokument), het as sentrale fokuspunt die ontwikkeling van professionele onderwysers. Daarin word gestel dat *"this policy statement should be read together with The Final Report of the Technical Committee on the Revision of the Norms and Standards for Educators"* van 1998 (SA, 2000:10). Om hierdie rede sal die finale dokument vir die hersiening van *Norme en Standaarde vir Onderwysers* (Departement van Onderwys, 1998a) ook in hierdie studie bespreek word. Ten einde aansluiting te vind by die doel van hierdie studie sal die implikasies van die COTEP-dokument vir Tegnologie as leerarea telkens uitgelig word.

Die inhoud van die COTEP-dokument (Departement van Onderwys, 1998a:12) is bepaal deur drie primêre doelwitte:

1. Om aan te toon hoe norme en standaarde vir onderwysers aangepas kan word om:
 - die kriteria vir indiensneming deur die Departement van Onderwys te bevredig;
 - die professionele kriteria vir registrasie by die Suid-Afrikaanse Raad vir Opvoeders te bevredig; en
 - die akademiese kriteria of standaarde te bevredig vir die registrasie van kwalifikasies deur die NKR.
2. Om die funksie van 'n tussentydse Standaard Genererende Liggaam (SGL) te vervul deur die grense van die subvelde binne Onderwys, Opleiding en Ontwikkeling af te baken en aan te toon hoe kwalifikasies gegeneer kan word deur 'n SGL en geregistreer kan word by die NKR.

3. Om voorstelle te maak hoe leerprogramme ontwerp en afgehandel kan word en hoe kriteria gebruik kan word om programme en instellings verder te ontwikkel.

Die eerste vyf hoofstukke van hierdie dokument (Departement van Onderwys, 1998a:1-66) beskryf die posisie van onderwysersopleiding as 'n subveld binne die veld van Onderwys, Opleiding en Ontwikkeling van die Nasionale Kwalifikasie Raamwerk (NKR). 'n Prosedure vir die generering en registrasie van kwalifikasies in die skoolonderwys subveld word hierin beskryf. Hierdie kwalifikasies word gekoppel aan toegepaste vaardighede wat 'n onderwyser moet bemeester. Sodanige bevoegdheede word gestel in terme van ses norme en standarde wat ontwerp is om die professionele, akademiese en beroepsvereistes van 'n onderwyser te bevredig. Dit kan gebruik word om kwalifikasies te evalueer en kan gekoppel word aan posvlakbeskrywings en ander beroepsvereistes. Hierdie ses norme en standarde integreer die aanstellingskriteria, akademiese kriteria en professionele vereistes van 'n opvoeder en verskaf 'n beeld van die opvoeder wat in die praktyk nagestreef behoort te word.

COTEP (Departement van Onderwys, 1998a:54-55) stipuleer die volgende ses reëls of rolle waaraan 'n opvoeder moet voldoen:

- *Leerfasiliteerder*: Die onderwyser moet leer fasiliteer deur sensitief te wees vir die leerder se behoeftes sodat die diverse behoeftes van alle leerders in ag geneem word. Hy/sy moet 'n leeromgewing skep wat toepaslik is en moet die leerder inspireer, effektief kommunikeer en respek toon vir individuele verskille. Dit kan nie gedoen word sonder 'n grondige vakkennis sowel as kennis van 'n verskeidenheid leerstrategieë, beginsels en bronne wat toepaslik is binne die Suid-Afrikaanse onderwyskonteks nie.

- *Interpreteerder en ontwerper van leerprogramme en -materiaal:* Die onderwyser moet nie slegs bestaande leerprogramme verstaan en interpreteer nie, maar ook nuwe en oorspronklike leerprogramme kan ontwerp en die volgorde en tempo van nuwe inhoude bepaal volgens die verskillende behoeftes van elke leerder en elke leerarea.
- *Leier, administreerder en bestuurder:* Die onderwyser moet toepaslike besluite neem oor sy vakgebied, die leer in die klaskamer bestuur, administratiewe take binne die klaskamer uitvoer en effektief en verantwoordelik deel hê aan die skool se besluitnemingstruktuur.
- *Skolier, navorser, en lewenslange leerder:* Die onderwyser moet 'n deurlopende persoonlike, akademiese, beroeps en professionele skoling deurgaan. Dit behels ook studie en navorsing in sy/haar leerarea, breër professionele en onderwysaangeleenthede en ander verwante studieterreine.
- *Gemeenskap, burgerskap en pastorale rol:* Die onderwyser behoort 'n voorbeeld te stel ten opsigte van 'n kritiese en etiese ingesteldheid teenoor die ontwikkeling van respek en verantwoordelikheid teenoor ander in die skool en die gemeenskap. Die onderwyser moet ook 'n ondersteunende verhouding met ouers en ander sleutelpersone en organisasies ontwikkel wat gebaseer is op kritiese begrip van gemeenskapsontwikkelingsprosesse.
- *Leerarea-/vak-/dissipline-/fase-spesialis:* Die onderwyser moet onderlê wees in kennis, vaardighede, waardes, beginsels, metodes en prosedures wat relevant is vir die dissipline, vak, leerarea en/of fase van studie. Die onderwyser moet bewus wees van verskillende benaderings tot onderrig en leer en hoe dit toegepas kan word in 'n spesifieke konteks en vir 'n spesifieke leerder.

Hoofstuk 6 van die COTEP-dokument (Departement van Onderwys, 1998a:67-94) verskaf voorbeelde van kwalifikasies van onderwysers in Suid-Afrikaanse skole, insluitende die bevoegdheidsreëls, werkgewersvereistes, NKR-vlak, kredietwaardes, uittreevlak-uitkomst en prestasiekriteria.

Hoofstuk 7 van die COTEP-dokument (Departement van Onderwys, 1998a:95-114) beskryf die stappe in die ontwerp van onderwysersopleidingsprogramme en gee riglyne vir die skryf van leereenhede en vir evalueringskriteria. Programme word verdeel in kursusse wat elk 'n bepaalde aantal SAKO-krediete verteenwoordig. In hierdie hoofstuk word voorbeelde van 'n kursus binne 'n onderwysdiploma gegee. Daar kan gekies word of sodanige kursus swak integrasie van leerareas en sterk tradisionele vakgrense gaan handhaaf óf sterk integrasie en swak vakgrense óf slegs 'n streng geïntegreerde benadering tot onderwysersopleiding. Die kurrikulum verskaf die basis van die studieprogramme wat dan gesamentlik die vereistes vir 'n kwalifikasie bevredig. Die verskaffer ken aan elke studieprogram in die kurrikulum 'n aantal SAKO-krediete toe en plaas die studieprogram binne 'n bepaalde NKR-vlak. Programme van studie, soos byvoorbeeld Rekenaartegnologie, word dan verdeel in leereenhede. Wanneer besluit is watter leereenhede toepaslik is, word die toepaslike besonderhede van elke eenheid ontwikkel (Departement van Onderwys, 1998a:97-103). Onderwysersopleidingsprogramme behoort gebruik te maak van leereenhede met 'n bepaalde aantal SAKO-krediete vir 'n spesifieke NKR-vlak. Een SAKO-krediet is gelyk aan 10 veronderstelde leerure. Veronderstelde leerure sluit in kontaktyd, selfstudie en selfwerkzaamheid in die betrokke eenheid. Die algemene riglyn is dat daar vir elke kontakuur een uur selfstudie behoort te wees. Eenhede behoort opgestel te word ooreenkomstig SAKO-regulasies. Die uitkomst van die leereenheid mag berus op 'n enkele leerarea of mag meer as een leerarea integreer.

In hoofstuk 7 van die COTEP-dokument (1998a:99) word tegnologiese geletterdheid saam met gesondheidsopvoeding, wiskundige geletterdheid en menseregte genoem as kritiese aangeleenthede wat belangrik is vir die ontwikkeling van bekwame onderwysers. Omdat daar ten opsigte van tegnologiese geletterdheid 'n groot behoefte in Suid-Afrika is, fokus hierdie studie op Rekenaartegnologie-opleiding, in 'n poging om daardeur 'n bydrae tot die behoefte te maak.

Hoofstuk 8 van die COTEP-dokument (Departement van Onderwys, 1998a:115-137) bespreek die implikasies van die implementering van onderwysersopleidingskursusse en -kwalifikasies. Die nuwe norme en standaarde vir opvoeders veronderstel dat:

- Suid-Afrika se grootste onderwysprobleem is om die kwaliteit van onderwysers te verbeter eerder as om die aantal onderwysers te vermeerder;
- die vinnige verandering in kennis - in die besonder in areas soos wetenskap en tegnologie - veroorsaak dat voortgesette opleiding van onderwysers 'n hoë prioriteit is;
- Suid-Afrika se verbintenis tot uitkomsgebaseerde onderwys 'n groter verantwoordelikheid plaas op verskaffers om onderwysers op te lei om hulle onderrig-vaardighede te ontwikkel;
- Suid-Afrikaanse opvoeders toenemend in 'n omgewing werk waarvoor hulle nie aanvanklik opgelei is nie; en
- alle onderwysersopleiding meer koste-effektief aangebied sal moet word.

Hierdie verandering in die sosiale konteks het volgens die COTEP-dokument (Departement van Onderwys, 1998a:115) 'n aantal belangrike implikasies vir die verskaffing van onderwysersopleiding in Suid-Afrika. Die aantal onderwysers

wat betrokke is by deelydse indiensopleiding sal toeneem in verhouding tot die aantal voltydse voordiensopleiding-studente. Dit bring verder mee dat kursusse op 'n manier aangebied moet word wat onderwysers in staat stel om te studeer terwyl hulle werk. Alle onderwysersopleidingsprogramme behoort nou ook meer te fokus op die ontwikkeling van bevoegdhede wat nodig is in die werkplek. Kursusse behoort teorie en praktyk te integreer en te konsentreer op die ontwikkeling van die vermoë om krities te dink en probleme op te los. Hierdie eise verg veranderings op die terrein van onderwysersopleiding. Kursusse sal ontwerp moet word om maksimale selfwerkzaamheid by studente te bevorder sonder om begeleiding en ondersteuning aan studente wat dit nodig het, te verwaarloos.

Hoofstuk 9 van die COTEP-dokument (Departement van Onderwys, 1998a:138-159) handel oor prosedures en kriteria vir kwaliteitsversekering in onderwysersopleiding en hoofstuk 10 (Departement van Onderwys, 1998a:160-186) verskaf voorbeelde van voorgestelde standaarde vir die subvelde Volwassene Basiese Opleiding en Vroeë Kinderontwikkeling.

Die doel met die COTEP-dokument is dus om riglyne daar te stel vir onderwysersopleiding binne 'n nuwe onderwysbestel. Hierdie riglyne sluit nuwe kurrikulumvereistes binne elke leerarea in.

2.2.8 Norme en Standaarde vir Onderwysers (COTEP) (SA, 2000)

Ingevolge die Wet op Nasionale Onderwysbeleid van 1996 het die Minister van Onderwys in Februarie 2000 die *Norme en Standaarde* as beleid vir onderwysersopleiding afgekondig. Dié beleidsdokument behoort saamgelees te word met die finale verslag van die Tegnieese Komitee oor die hersiening van *Norme en Standaarde vir Onderwysersopleiding* van September 1998 (kyk 2.2.7) (S.A. 2000:10).

Hierdie beleidsdokument beskryf die rolle, toegepaste bevoegdhede en kwalifikasies vir die opleiding van opvoeders. Verder definieer dit ook die sleuteldoelwitte vir die ontwikkeling van leerprogramme, kwalifikasies en standaarde vir opvoeders. Dit verskaf riglyne vir diensverskaffers om programme en kwalifikasies te ontwikkel wat erken sal word deur die Departement van Onderwys vir indiensneming.

Die hoeksteen van die *Norme en Standaarde* beleid van 2000 is die beginsel van toegepaste bevoegdhede en die geassosieerde assesseringskriteria. Toegepaste bevoegdhede is die beskrywende, oorkoepelende term vir drie tipes bevoegdhede, naamlik:

- Praktiese bevoegdhede
- Grondslagbevoegdhede
- Refleksiewe bevoegdhede

Met **praktiese bevoegdhede** (S.A. 2000:15) word bedoel die gedemonstreerde vermoë om 'n aantal moontlikhede te oorweeg, besluite te neem oor watter spesifieke moontlikheid gevolg moet word, en om die verkose aksie uit te voer.

Grondslag bevoegdhede (S.A. 2000:15-16) behels dat die leerder 'n begrip demonstreer van die kennis en denke wat die grondslag vorm van die aksies wat geneem word.

Onder **refleksiewe bevoegdhede** (S.A. 2000:16) word verstaan dat die leerder die vermoë demonstreer om prestasie en besluitneming te verbind met begrip en die vermoë om aan te pas by verandering en onvoorsiene omstandighede en om die rede vir die aanpassings te verduidelik.

Alle bevoegdheids moet ontwikkel word binne alle inisiële onderwyskwalifikasies. Verskaffers het egter die verantwoordelikheid om te besluit hoe hulle die bevoegdheids sal bereik.

Die ses rolle van die onderwyser soos bespreek in paragraaf 2.2.7, word steeds sterk beklemtoon, maar 'n sewende rol, naamlik dié van assesseerder, is toegevoeg (SA, 2000:13,14). Die sewe rolle en die geassosieerde bevoegdheids verskaf die uitreevlakuitkomst. Dit is die norme vir die opvoeder se ontwikkeling en daarom die sentrale fokuspunt van inisiële opleiding van die opvoeder. Die kritieke uitkomst word geïntegreer in die rolle en hul toegepaste bevoegdheids. Die rol van leerarea-/vak-/dissipline-/fase-spesialis is die oorkoepelende rol waarin die ander rolle geïntegreer word en waarin bevoegdheids uiteindelik geassesseer behoort te word.

Die rolle en bevoegdheids moet geïntegreer word in die leerprogramme en moet as basis dien vir die uitreevlakuitkomst en die geassosieerde assesseringskriteria. Die vermoë om teorie en praktyk te integreer, behoort binne alle onderwyskwalifikasies geassesseer te word.

Die onderwyser moet begryp dat assessering 'n essensiële eienskap van die onderrig- en leerproses is en moet gevolglik weet hoe om dit te integreer in die leerproses. Die onderwyser moet formatiewe, summatiewe, diagnostiese en evaluerende assessering ontwerp, bestuur en toepas op 'n wyse wat toepaslik is vir die vlak en doel van leer.

Elke rol word verder ontleed in die drie tipes bevoegdheids. Vir die doel van hierdie studie word slegs enkele belangrike bevoegdheids by elke rol uitgelig.

Een van die *praktiese bevoegdheids* wat vereis word as *leerfasiliteerder* is die gebruik van media en alledaagse bronne wat toepaslik is in die onderrig. Hier

word rekenaars as een van die voorbeelde genoem. Die onderwyser behoort as deel van sy rol as interpreteerder en ontwerper van leerprogramme en -materiaal 'n algemene woordverwerker as praktiese vaardigheid te kan gebruik vir die ontwikkeling van basiese leermateriaal. As *refleksiewe bevoegdheid* behoort die onderwyser as *leier, administreerder en bestuurder* in staat te wees om stelsels, prosedures en aksies te aanvaar ooreenkomstig bepaalde situasies. Dit sluit ook nie die gebruik van die rekenaar uit nie. In sy rol as *gemeenskap-, burgerskap-, en pastorale ondersteuner* moet die onderwyser, as deel van die praktiese bevoegdheid, leerders help met die ontwikkeling van lewensvaardighede wat onder andere rekenaargeletterdheid insluit. As *navorsers en lewenslange leerder* moet die onderwyser as *praktiese bevoegdheid* tegnologieë geletterd wees. Dit impliseer onder andere die sinvolle aanwending van die rekenaar en die toepassing daarvan in die onderwys, sowel as die oordrag van die tegnologiese geletterdheid aan die leerder. By *grondslagbevoegdheid* word verder 'n begrip vereis vir die algemene persepsie van Tegnologie, met spesifieke verwysing na onderwysers in 'n diverse gemeenskap soos dit in Suid-Afrika die geval is. Verder moet die onderwyser ook weet hoe om toegang te verkry en hoe om algemene inligting te bekom deur rekenaarinligtingstelsels soos die internet te gebruik. As *assessor* moet die onderwyser die *praktiese bevoegdheid* bemeester om 'n effektiewe rekordstelsel en verslagstelsel op datum te hou vir verslagdoening van akademiese vordering van leerders. Dit impliseer ook die sinvolle toepassing en gebruik van 'n rekenaar (SA, 2000:15-20).

By die senior fase beklemtoon die COTEP-dokument die belangrikheid van Tegnologie in die opleiding van voornemende onderwysers deur voor te skryf dat 'n studie in dié fase uit **een** van die volgende leerareas verpligtend is bykomend tot die twee spesialiseringrigtings (SA, 2000:28):

- Wiskundige geletterdheid
- Wiskunde en Wiskundige wetenskap
- Natuurwetenskap
- Tegnologie

Hierdie studie moet voorts in 'n leerarea plaasvind wat nie op 'n ander plek in die kurrikulum ingesluit is nie.

2.2.9 KURRIKULUM 2005 (SA, 1997a)

2.2.9.1 Agtergrond

Kurrikulum 2005 kan as die hart van die huidige onderwysgebeure bestempel word. Dit is 'n herstrukturering van vorige skoolkurrikula om die waardes en beginsels van 'n demokratiese samelewing te weerspieël. Kurrikulum 2005 is verder 'n nasionale kurrikulum waardeur algemene onderwys voorsien word wat moet dien as die vertrekpunt vir lewenslange leer (SA, 1997a:5). Hierdie nuwe kurrikulum word volgens die Departement van Onderwys (1997c) gebaseer op die beginsels van samewerking, kritiese denke en sosiale verantwoordelikheid. Dit moet die individu bemagtig om deel te neem aan alle aspekte van die samelewing. Die klem val op wat die leerder moet weet en kan doen aan die einde van die kursus van leer en onderrig, eerder as op watter metodes gebruik moet word om hierdie resultate te bereik (Departement van Onderwys, 1997c).

Kurrikulum 2005 stel 'n hergroepering van kennisvelde voor. In plaas van die verskeidenheid gefragmenteerde vakke (in die vorm van vaksillabusse georden in die vorm van temas) wat die vorige kurrikulum gekenmerk het, word voorgestel dat daar nou voorsiening gemaak word vir die agt leerareas, naamlik (SA, 1997a:11) :

- Tale, geletterdheid en kommunikasie
- Mens- en sosiale wetenskappe
- Tegnologie
- Wiskundige geletterdheid, Wiskunde en Wiskundige wetenskap
- Natuurwetenskap
- Kuns en kultuur
- Ekonomie en bestuurswetenskappe
- Lewensoriëntering

2.2.9.2 Beginsels wat die ontwikkeling van dié kurrikulumraamwerk rig

In 'n dokument oor Kurrikulum 2005 onderskei die Departement van Onderwys (1997c) tussen beginsels wat verband hou met die proses van ontwikkeling en beginsels wat verband hou met die ontwerp van die kurrikulum. Vervolgens word in meer detail gekyk na wat met elke komponent bedoel word.

2.2.9.3 Beginsels met betrekking tot die proses van kurrikulumontwikkeling

Onderwys en opleiding moet die gesamentlike verantwoordelikheid van die staat, die gemeenskap en die privaatsektor wees. Daarom is *deelname* uit alle sektore baie belangrik. Onderwysers moet ook deelneem aan kurrikulum- en materiaalontwikkeling, terwyl ander belanghebbendes 'n groot verantwoordelikheid het om te bepaal hoe leerders voorberei moet word op die lewe en die werksituasie.

Die ontwikkeling van lewenslange leer is 'n dinamiese proses. Eise verander voortdurend en die proses moet gevolglik *deursigtig* wees en oop vir openbare kritiek en nuwe behoeftes.

Terwyl navorsing en loodsondersoeke van wesentlike belang is by die ontwikkeling van 'n nuwe kurrikulum, is *bekostigbaarheid* 'n groot faktor wat nooit uit die oog verloor moet word nie. Instandhouding en sake wat dringend aandag verlang, moet op gereelde basis hanteer word. Die doeltreffendheid daarvan hang egter af van die bekostigbaarheid.

Die ontwikkeling van 'n kwalifikasieraamwerk en 'n kurrikulumraamwerk, moet hand aan hand gaan met nasionale riglyndokumente en leerprogramme. Almal moet minstens dieselfde vertrekpunt, dieselfde waardes, beginsels, doelstellings en doelwitte hê. Hierdie kwalifikasie- en kurrikulumraamwerk moet ook gemonitor word deur dieselfde liggaam of raad. Die kurrikulumontwikkelingsproses moet dus *versoenbaar* wees met die inhoud van die NKR (Departement van Onderwys, 1997c).

2.2.9.4 Beginsels met betrekking tot die ontwerp van die kurrikulum

Elf beginsels wat in aanmerking geneem word by die ontwerp van die kurrikulum, word deur die Departement van Onderwys (1997c) gestel, naamlik:

- **Menslike hulpbronontwikkeling:** Die beginsel om lewenslange leer te ontwikkel wat in Suid-Afrika in terme van die Nasionale Kwalifikasie Raamwerk georganiseer word, is geïnkorporeer in die menslike hulpbronontwikkelingsstrategie van die regering se rekonstruksie en ontwikkelingsprogramme.
- **Leerder-gesentreerde onderrig:** In kurrikulumontwikkeling en die ontwikkeling van leerprogramme en materiaal, moet die leerder eerste geplaas word. Daar moet by die ontwerp gebou word op die leerder se kennis, waardes en lewenservaring en gereageer word op hulle behoeftes. Verskille in leerstyl en leertempo moet in ag geneem word en

geakkommodeer word in die leersituasie en in die verwerwing van kwalifikasies.

- **Relevansie:** Leerprogramme moet relevant wees en toepaslik ten opsigte van die behoeftes van die individu, gemeenskap, handel en nywerheid.
- **Integrasie:** 'n Geïntegreerde benadering tot onderwys en opleiding impliseer 'n benadering tot leer wat die verdeling tussen akademie en toegepaste kennis; teorie en praktyk; kennis en vaardighede verwerp.
- **Differensiasie en leerderhulp:** Alle leerprogramme moet die skep van geleenthede vir die leerder ondersteun. Hierdie benadering beklemtoon dat verskille in leerders se belangstelling en vermoëns die opvoeder moet aanspoor om nuwe en alternatiewe metodes en benaderings te ondersoek wat die potensiaal van elke leerder ten volle sal verwesentlik.
- **Nasiebou:** Leerprogramme moet die ontwikkeling van onder andere burgerlike verantwoordelikheid en wedersydse respek ten opsigte van taal en kultuur aanmoedig.
- **Kritiese en kreatiewe denke:** Leerprogramme moet die leerder se vermoë tot logiese en analitiese denke bevorder.
- **Aanpasbaarheid:** Alhoewel leerprogramme moet voldoen aan 'n raamwerk van beginsels en moet lei tot die daarstelling van nasionale standaarde en kwalifikasies, moet die wyse waarop dit bereik word, ook bepaal word deur die behoefte van die leerders.
- **Vooruitgang:** Die leerder sal in staat moet wees om voort te gaan na 'n hoër vlak deur die bemeestering van voorgeskrewe leeruitkomst eerder as deur ouderdom. Leerprogramme moet vooruitgang van een klas, fase of leeruitkoms na 'n ander ondersteun. Voorafkennis moet erken word.
- **Geloofwaardigheid:** Die onderwys en opleidingstelsel van 'n land moet aanpas by dié van die res van die wêreld ten einde internasionaal kompetender te wees.
- **Kwaliteitsversekering:** Daar moet gepoog word om 'n kwaliteitskultuur aan te moedig en die etos van aanvaarding, kritiek en wedersydse ondersteuning

te stimuleer. Verder moet kwaliteitsbeheer plaasvind in die vorm van 'n oudit na die aard, standaard en dienste wat gelewer word. Voortdurende kwaliteitsverbetering waar die totale kwaliteitstelsel, insluitende die proses, van tyd tot tyd geëvalueer word, is 'n baie belangrike faktor in kwaliteitsversekering.

Hierdie beginsels vir die ontwerp van 'n kurrikulum sal later in hierdie studie saam met ander navorsing verder bespreek word wanneer 'n spesifieke model vir Rekenaartegnologie-onderwys ondersoek word.

2.2.9.5 Uitkomsgebaseerde onderwys en die beginsel van lewenslange leer soos gedefinieer deur Kurrikulum 2005

Uitkomsgebaseerde onderwys vorm deel van die onderliggende filosofie van Kurrikulum 2005. Uitkomsgebaseerde onderwys (UGO) word volledig in hoofstuk 3 bespreek. UGO het as sentrale fokus die uitkomste teenoor die insette van die tradisionele benadering wat inhoudgebaseerd was. UGO verskil drasties van die tradisionele benadering en is 'n totale paradigmaverskuiwing vanaf die onderwysinset as fokuspunt na die uitkoms van die leerproses. Dit is gevolglik leerdergesentreerd en fokus op wat leerders moet ken, weet en kan doen. Dit fokus op prestasie in terme van duidelik gedefinieerde uitkomste, eerder as op onderwyserinsette volgens 'n sillabusinhoud. Die uitkomste word uitgedruk as geïntegreerde en gebalanseerde nasionale standaarde wat 'n holistiese ontwikkeling van bevoegdheids vereis en sluit kennis, vaardighede en houdings in. Met UGO word 'n leerder se vordering gemeet in terme van vasgestelde kriteria. Alle leerders wat die vasgestelde kriteria vir 'n spesifieke leeruitkoms bereik het, sal toepaslike krediet daarvoor ontvang. Diegene wat dit nie bereik het nie, moet duidelike terugvoer ontvang met betrekking tot die areas wat verdere werk vereis, sodat die verlangde standaard bereik kan word (Departement van Onderwys, 1997c).

Uitkomsgebaseerde onderwys veronderstel dat elke leerder na voltooiing van die basiese onderwysfase (graad 9) sal kan demonstreer dat hy/sy oor 'n bepaalde kennis, vaardigheid en houding beskik.

Lewenslange leer is 'n belangrike strategiese ingreep om onderwys en opleiding te transformeer. Dit sal volgens die Departement van Onderwys (1997c) 'n toenemende aantal leermoontlikhede tot gevolg hê en aan leerders 'n groter ruimte laat vir die keuse van wat, waar, wanneer, hoe en teen watter tempo hulle wil leer.

In 'n lewenslange leersisteen is intreevereistes tot 'n program nie so belangrik soos die uittreevereistes nie. Leerders kan opgelei word binne en buite formele inrigtings en dit beteken ook dat leerders leerprogramme binnekom en verlaat op verskillende vlakke. Met die klemverskuiwing na kwalifikasies gebaseer op die uitkoms het die NKR te kenne gegee dat vorige informele leer erken kan word en dat leerders met formele studies kan voortgaan op hulle vlak en volgens hulle behoefte, sonder 'n vorige formele kwalifikasie (Harris, 2000:30-32).

2.2.9.6 Eienskappe van Uitkomsgebaseerde onderwys soos gedefinieer deur Kurrikulum 2005

Volgens die Departement van Onderwys (1997b:17-18) kan die eienskappe van UGO kortliks soos volg weergegee word:

1. Wat die leerder moet leer, is duidelik omlin.
 - **Uitkomste** is toekomsgerig, openlik gedefinieer, leerdergesentreerd en fokus op lewensvaardighede. Hierdie uitkomste word gekenmerk deur hoë verwagting van die leerders en is die bron waaruit alle ander onderwysbesluite vloei.

- **Leer** word deeglik gefasiliteer om uitkomst te bereik en word gekenmerk deur die toepaslikheid daarvan vir elke leerder se behoeftes, belange en ontwikkelingsvlak. Leer is aktief en ervaringgebaseerd vir maksimum toepassing van kennis en vaardighede wat nodig is vir leerdersukses in die hede en toekoms.
2. Hulp moet aan elke leerder verskaf word sodat die leerder kan besef waartoe hy/sy in staat is.
 - Die klem is op die bereiking van uitkomst en toepassing van leer eerder as net die hanteer van leerinhoud. Vordering word gebaseer op die bereiking van uitkomst en word bewys en bepaal op grond van kriteriumgerigte eerder as normgerigte evaluering.
 3. Elke leerder se behoeftes word geakkommodeer deur 'n verskeidenheid onderrig- en leerstrategieë en evalueringmetodes.
 4. Aan elke leerder word die nodige tyd en ondersteuning verleen om hul potensiaal te besef.
 - Alle leerders moet daaraan werk om meer verantwoordelik te word vir hul eie leer en om sodoende in staat te wees om eie besluite te neem en onafhanklik in hul denke en leer te wees. Hulp word gesoek van elke beskikbare bron om beter leergeleenthede te verskaf en om te verseker dat elke leerder maksimaal sukses behaal.

2.2.9.7 Die implikasies van Uitkomsgebaseerde onderwys vir die onderwyser

Ten einde die leerders te help om kennis te integreer en te bekom en betekenis daaruit te vind, moet die onderwyser volgens die Departement van Onderwys (1997b:19) die leerders help om:

- analogieë te skep
- buitelyne te konstrueer

- visuele voorstellings te ontwikkel
- konseptuele voorstellings te bou
- te klassifiseer en vergelyk
- te abstraher.

Om die leerders te help om kennis en vaardighede te gebruik, kan onderwysers volgens die Departement van Onderwys (1997b:19) leerervaringe verskaf waar die leerders:

- besluite neem
- probleme oplos
- ander leerders onderrig
- produkte skep
- kan kritiseer en verdedig
- kan voorspel.

Binne onderwysersopleiding moet daar dus vir voornemende onderwysers opleiding verskaf word om die leerders te help om bogenoemde vaardighede te kan bemeester. Leerprogramme moet sodanig ontwikkel word dat voornemende onderwysers self vaardighede kan ontwikkel soos probleemoplossing, kritiese denke, voorspellings en kreatiwiteit. Rekenaartegnologie binne die leerarea Tegnologie is 'n studieveld waar bogenoemde leerervaringe optimaal deur voornemende onderwysers en leerlinge ervaar kan word.

2.2.9.8 Uitkomste

Uitkomste verskaf 'n manier om duidelik te stel waarom en wat ons leer. Hulle is egter nie rigied nie en kan verander en verfyn word wanneer hulle nie meer voldoen aan die sosiale en ekonomiese eise van die gemeenskap nie. Die

uitkomst wat gekies word, moet dus verseker dat die leerder voorbereid sal wees op die lewe binne 'n bepaalde gemeenskap.

Twee verskillende leeruitkomste word deur die Departement van Onderwys (1997c) gedefinieer, naamlik *kritieke interdissiplinêre uitkomste* en *spesifieke uitkomste*. Die verskil tussen die twee uitkomste lê veral in diepte en inhoud. Kritieke interdissiplinêre uitkomste druk die bedoelde resultaat van onderwys en opleiding in 'n breë sin uit, terwyl spesifieke uitkomste dit op 'n enger, meer gedefinieerde aspek van die onderwysproses toespits en gekoppel is aan 'n bepaalde inhoud. Kritieke uitkomste fokus op die vermoë om vaardighede, kennis en houdings toe te pas in 'n geïntegreerde wyse binne die leer en werksituasie, sowel as in die lewe in die algemeen.

Kritieke interdissiplinêre uitkomste is nie beperk tot 'n spesifieke leerinhoud nie, maar is verantwoordelik vir die formulering van spesifieke uitkomste in individuele leerareas vir alle leerders op alle vlakke van die NKR. Kritieke interdissiplinêre uitkomste behoort die onderwys, opleiding en onderwyspraktyk te rig, asook die ontwikkeling van leerprogramme en -materiaal. Dit beteken dat kurrikulumontwikkeling moet begin met die formulering van kritieke uitkomste wat van betekenis moet wees vir alle daaropvolgende kurrikulumontwikkelingsprosesse (SA, 1997a:13-16).

Daar is sewe kritieke interdissiplinêre uitkomste vir Suid-Afrika aanvaar (Dept van Onderwys, 1998d:11):

- identifisering en oplossing van probleme deur gebruik te maak van kritiese, kreatiewe denke;
- effektiewe samewerking as lid van 'n groep, span, organisasie of gemeenskap;
- verantwoordbare en effektiewe bestuur van jouself en jou aktiwiteite;

- versameling, analisering, organisering en kritiese evaluering van inligting;
- effektiewe kommunisering deur middel van visuele, wiskundige en/of taalkundige vaardighede in mondelinge of skriftelike vorm;
- effektiewe en kritiese gebruik van wetenskap en tegnologie en die besef van verantwoordelikheid teenoor die omgewing en die gemeenskap; en
- om begrip te toon vir die wêreld as 'n versameling verwante stelsels, deur die erkenning van die feit dat probleemoplossing-inhoude nie in isolasie bestaan nie.

Ten einde by te dra tot die volle persoonlike ontwikkeling van elke leerder sowel as die sosiale en ekonomiese ontwikkeling van die breë gemeenskap, sal die leerder volgens die Departement van Onderwys (1997c) bewus gemaak moet word van die belangrikheid van:

- steun op en ontdekking van 'n verskeidenheid strategieë om meer effektief te leer;
- deelname aan die plaaslike, nasionale en globale gemeenskap;
- kulturele sensitiwiteit oor 'n breë sosiale konteks;
- ontdekking van opvoedkundige en beroepsmoontlikhede; en
- ontwikkeling van entrepreneurskap.

Spesifieke uitkomst word toegelig deur die kritieke interdisiplinêre uitkomst, maar geformuleer en bepaal binne die spesifieke inhoud waarop dit gerig is. Spesifieke uitkomst beskryf die bevoegdheid wat leerders moet kan demonstreer in die spesifieke konteks en spesifieke leerareas. Hierdie uitkomst moet dien as die basis van evaluering van die leerproses, asook van die evaluering van die effektiwiteit van die leerproses en leerprogramme. Die detail oor die vlak van kompleksiteit en omvang van die leerinhoud wat ingesluit word

in die formulering van die spesifieke uitkoms, is daarom uiters belangrik om die evaluering deursigtig, regverdig en effektief te maak.

Die feit dat die gebruik van tegnologie as een van die sewe kritieke uitkomste gestel word, dui op die belangrikheid en noodsaaklikheid van tegnologie binne die algemene onderwyskonteks in Suid-Afrika.

2.2.9.9 Assesseringskriteria, omvangstellings, prestasie-aanduiders en verwagte vlakke van prestasie

Deurlopende evaluering en assessering is 'n sleuteleienskap van Uitkomsgebaseerde onderwys (Departement van Onderwys, 1997b). Die Departement van Onderwys (1998e:12) onderskryf deurlopende assessering binne Kurrikulum 2005. Dit word beskryf as 'n deurlopende bewustheid van die onderwyser oor hoe die individuele leerders ontwikkel en 'n rekordhouding van hierdie ontwikkeling (SA, 1998g:12). Dit is 'n proses van identifisering, bymekaarmaak en interpretering van inligting oor 'n leerder se prestasie soos gemeet teen nasionaal ooreengekome uitkomste vir 'n spesifieke fase. Dit vorm 'n integrale deel van die leerproses (North West Province, 1999a:3-5; SA, 1998f:10). Daar vind 'n paradigmaterskuiwing plaas vanaf bevordering gebaseer op die resultate van 'n enkele toets of eksamen na 'n deurlopende, vormende evaluering van die leerder. Dit sal die onderwyser die geleentheid gee om die sterk en swak punte van die leerder te identifiseer en te monitor.

'n Onderwyser kan volgens die Departement van Onderwys (1998e:12) deur normale waarneming bepaal of 'n leerder die uitkoms bereik het deur:

- leerders waar te neem wanneer hulle in groepe saamwerk;
- te luister wanneer 'n leerder 'n konsep beskryf;
- 'n leerder se evaluering van 'n model, skets, of grafiek te lees; en

- die leerder waar te neem in die normale klasaktiwiteite.

Assessering bestaan volgens die Noordwes Onderwys Departement (North West Province, 1999a:4) uit vier stappe, naamlik:

- Versameling van inligting oor prestasie
- Evaluering van die inligting teenoor die uitkomst
- Rekordhouding van die bevindings oor die evaluering
- Gebruik van dié inligting om die leerder by te staan in sy ontwikkeling en sodoende die onderrig- en leerproses te verbeter.

Daar bestaan verskillende tipes assessering (North West Province, 1999a:6), wat elk 'n belangrike funksie vervul binne uitkomsgebaseerde onderwys:

- **Formatiewe assessering:** Word toegepas sodat die positiewe prestasie van die leerder erkenning kan verkry, bespreek kan word en die toepaslike beplanning vandaar gemaak kan word.
- **Diagnostiese assessering:** Waar leerprobleme ondersoek en geklassifiseer word sodat toepaslike remediëring en voorligting gedoen kan word.
- **Summatiewe assessering:** Vir die rekordhouding van die totale prestasie van 'n leerder.
- **Evaluerende assessering:** Om die inligting van die leerlinge se prestasie te vergelyk om dit sodoende te gebruik by kurrikulumontwikkeling en die evaluering van onderrig en leer.

Bogenoemde vier tipes assessering is nie wedersyds uitsluitend nie, en behoort geïntegreer te word in die totale assesseringsproses.

Volgens die Kurrikulum 2005-dokument (SA, 1997a:16) verskaf die assesseringkriteria die bewys dat die leerder die spesifieke uitkoms bereik het.

Assesseringskriteria dui in breë terme op die waarneembare prosesse en produk van die leeraktiwiteit wat dien as demonstrasie van die leerprestasie. Die assesseringskriteria word direk afgelei uit die spesifieke uitkoms. Dit bevat egter nie voldoende detail-beskrywing van presies hoe en hoeveel leer 'n vlak van prestasie bevat nie. Vir dié doel word assesseringskriteria verder beskryf in die omvangstellings (SA, 1997a:16).

Omvangstellings dui die omvang, vlak, diepte en veranderlikes van die prestasie aan. Hulle sluit onder andere voorskrifte in oor die inhoudvelde, produkte en prosesse wat 'n leerder moet bemeester ten einde 'n aanvaarbare vlak van prestasie te bereik. Dit beperk nie leer tot 'n spesifieke lys feite of aktiwiteite wat die leerder meganies moet kan weergee nie, maar verskaf eerder rigting wat ruimte laat vir verskillende leerstrategieë en verskillende keuses van inhoud, prosesse en assesseringsmetodes. Terwyl dit moontlik is dat assesseringskriteria vir 'n bepaalde uitkoms dieselfde kan wees vir verskillende grade, sal die omvangstelling differensieer in moeilikheidsgraad en kompleksiteit vir die verskillende grade (SA, 1997a:16-18).

Prestasie-aanduiders verskaf die gedetailleerde spesifikasies van die inhoud en die proses wat die leerder behoort te bemeester. Verwagte vlakke van prestasie word verskaf deur die spesifieke graad en leerprogramme en het ten doel om onderwysers, ouers en leerders in te lig oor wat aanvaar word as hoë kwaliteit werk. Prestasie-aanduiders sal gevolglik die vlak van prestasie aantoon wat die leerder uiteindelik bereik. Dit is hier waar finaal bepaal sal kan word of die leerder die uitkoms bereik het al dan nie (SA, 1997a:16-18).

2.2.9.10 Fase- en programorganiseerders

Fase-organiseerders is hulpmiddels om die verskillende spesifieke uitkomste saam te groepeer om sodoende te help met beplanning, organisering en

integreer van leerprogramme. Dit word voorgeskryf deur die beleid vir elke leerarea en elke fase. Daar is byvoorbeeld vyf fase-organiseerders in die senior skoolfase, naamlik:

- Kommunikasie
- Omgewing
- Persoonlike ontwikkeling en bemagtiging
- Kultuur en gemeenskap
- Ekonomie en ontwikkeling.

Hierdie fase-organiseerders help met integrasie van die leerareas in die kurrikulum, oordraagbaarheid van die kurrikulum oor provinsies heen en ook met die ontwerp en gebruik van leeraktiwiteite in die leerprogram. Dit beklemtoon die belangrike areas vir die leerder en dra by tot 'n holistiese benadering tot leer.

Programorganiseerders is temas wat deur die onderwyser gekies word uit die alledaagse lewe en wat die beginpunt vir die beplanning van die les is. Dit is 'n manier om die inhoud van onderrig en leer te organiseer binne 'n betekenisvolle konteks. Programorganiseerders help gevolglik om te fokus op die inhoud en konsepte wat 'n leerprogram gaan dek. Programorganiseerders word egter nie voorgeskryf nie en gevolglik kan onderwysers hul eie programorganiseerders kies (North West Province, 1999b:9-11).

2.2.9.11 Eenheidstandaarde

Eenheidstandaarde is nasionaal ooreengekome en internasionaal vergelykbare stellings van uitkomst van waarvan 'n leerder begrip moet kan demonstreer of wat hy/sy moet kan toepas. Dit is boublokke van 'n kwalifikasie. Eenheidstandaarde verskaf die basis vanwaar leerprogramme vir onderwys en opleiding, met uitsondering van Grade 1-8, ontwikkel moet word. Die eerste agt jaar van

verpligte skoolopleiding, waar geen kwalifikasie by die NKR geregistreer is nie, is volgens die Departement van Onderwys (1997c) nie gebaseer op eenheidstandaarde nie, maar word gestruktureer om spesifieke uitkomste en evalueringsriglyne.

Volgens SAKO (SAQA, 2000a) bestaan 'n eenheidstandaard uit:

- 'n titel,
- 'n SAKO-goedkeuringsetiket,
- 'n eenheidstandaardnommer,
- 'n vlak op NKR,
- 'n krediet wat gekoppel is aan die eenheid,
- die veld en subveld van die eenheid,
- die implementeringsdatum en hersieningsdatum,
- die doel met die eenheidstandaard,
- voorkennis,
- spesifieke uitkomste wat geëvalueer gaan word,
- evalueringskriteria,
- die akkrediteringsproses,
- 'n gebiedsafbakening en
- 'n afdeling vir notas soos verwysings na kritieke interdisiplinêre uitkomste.

2.2.9.12 Leerprogramme

Leerprogramme het ten doel om die werk van leerders en onderwysers te rig ten einde die verlangde uitkomste te bereik. Dit sal dus leeruitkomste, prestasie-aanduiders en assesseringstrategieë insluit (Departement van Onderwys, 1997b:37). Dit mag ook spesifieke leerinhoude, take en aktiwiteite sowel as 'n reeks ondersteuningsmateriaal en advies oor leerbenadering insluit (SA, 1997c).

2.2.10 Verslag van die hersieningskomitee vir Kurrikulum 2005 (Department of Education, 2000)

2.2.10.1 Inleiding

Die Minister van Onderwys het in Februarie 2000 'n hersieningskomitee aangewys om ondersoek in te stel na die implementering van Kurrikulum 2005. Aanbevelings moes deur die komitee gedoen word oor die implementering van die nuwe kurrikulum vir grade 4 tot 8 in 2001. Daar moes veral aandag geskenk word aan die struktuur van die nuwe kurrikulum en die mate van begrip wat bestaan vir uitkomsgebaseerde onderwys. Die minister het spesifiek opdrag gegee vir 'n ondersoek na die rasionaal vir leerareas, leerprogramme, fase-organiseerders en die kennis wat gedek word, kriteria en vlakke van prestasie en die geldigheid van die 66 spesifieke uitkomstes wat bereik moet word in verhouding tot die kritieke uitkomstes.

Op 31 Mei 2000 is die verslag van die taakspan in Pretoria bekend gemaak en sekere veranderings aan Kurrikulum 2005 is voorgestel. Op 19 Junie 2000 het die Minister van Onderwys die taakspan se verslag aanvaar. Die veronderstelling was 'n geleidelike uitfasering van Kurrikulum 2005. Die minister het dit egter baie duidelik gestel dat die beginsels van uitkomsgebaseerde onderwys nie geraak word deur die aanvaarding van die verslag nie (Department of Education, 2000). Op 31 Julie 2000 het die Minister van Onderwys egter aangekondig dat die taakspan se verslag nie deur die Kabinet aanvaar is nie. Kurrikulum 2005 word nie uitgefaseer nie, maar daar sal wel aanpassings aan Kurrikulum 2005 gemaak word in die lig van die taakspan se bevindings. Groter klem sal geplaas word op onderwysersopleiding. Kurrikulum 2005 sal steeds in grade 4 en 8 ingefaseer word in die jaar 2001, maar met groter klem op o.a. Tegnologie. In paragraaf 2.2.10.2 word die bevindings en aanbevelings van die hersieningskomitee bespreek, aangesien dit 'n invloed sal hê op die

implementering van Kurrikulum 2005 in die toekoms. Aangesien die finale verslag na verwagting nie in 2000 voltooi sal wees nie, kan slegs die aanvanklike bevindings en aanbevelings van die hersieningskomitee in hierdie studie bespreek word.

2.2.10.2 Bevindings van die hersieningskomitee

Volgens die hersieningskomitee (Department of Education, 2000) is die uitdaging van die toekoms die ontwikkeling van 'n kurrikulum wat 'n platform sal verskaf vir die ontwikkeling van kennis, vaardighede en waardes. Die implementering van Kurrikulum 2005 is gekortwiek deur 'n swak kurrikulumontwerp en -struktuur, sowel as deur moeilike taalgebruik en verwarrende terminologie. Die kurrikulum en die assesseringsbeleid het nie ooreengestem nie. Wat implementering verder bemoeilik het, is die feit dat onderwysers onvoldoende opgelei is om die nuwe kurrikulum te implementeer. Leermateriaal was dikwels ontoereikend, onverkrygbaar en van min nut in die klaskamer. Omdat die beleid so omvattend en gekompliseerd is, het min daarvan tot sy reg gekom in die klaskamer.

Te veel tyd is bestee aan bestuur en administrasie van assessering en onderwysers het gevolglik nie genoeg tyd vir klaskamerwerk gehad nie. 'n Baie belangrike bevinding van die hersieningskomitee is dat Kurrikulum 2005 *inhoud* onderbeklemtoon het. Volgens die komitee se verslag lewer die ignorering van inhoud velerlei probleme, byvoorbeeld gebrekkige of geen konseptuele vordering by leerders.

Die komitee het ook bevind dat die tydskedule vir die implementering van die nuwe kurrikulum onrealisties en onbestuurbaar is. Die implementering van UGO berus op deeglik voorbereide onderwysers wat gemotiveerd is om te onderrig.

2.2.10.3 Aanbevelings van die hersieningskomitee

In 'n poging om die probleme met Kurrikulum 2005 op te los, het die komitee (Department of Education, 2000) 'n hersiene kurrikulumstruktuur voorgestel. Daarvolgens word die volgepakte kurrikulum in die Algemene Onderwys en Opleiding Band vereenvoudig en die agt leerareas binne Kurrikulum 2005 word derhalwe verminder na ses. In vorige kurrikula is te min tyd afgestaan aan die ontwikkeling van kennis, waardes en vaardighede wat nodig is vir lewenslange leer. Die doel met die voorgestelde ses leerareas is om 'n kurrikulum van hoë gehalte kennis en vaardighede te verskaf. Die ses leerareas wat voorgestel word is:

- Tale
- Wiskunde
- Wetenskap en tegnologie
- Sosiale wetenskappe (geskiedenis en aardrykskunde)
- Kuns en kultuur
- Lewensoriëntering.

Om die probleme rondom die kompleksiteit van Kurrikulum 2005 op te los, word aanbeveel dat die Nasionale Kurrikulum in eenvoudige taal geskryf moet word en kompleksiteit en verwarrende terminologie verminder moet word. Die implikasie daarvan is dat die bestaande 12 kritiese uitkomstes behou word, maar die 66 spesifieke uitkomstes, assesseringskriteria, fase- en programorganiseerders, omvangstellings, prestasie-aanduiders en verwagte vlakke van prestasie moet verval. In hulle plek word vier ontwerpeienskappe gestel, naamlik:

- **SAKO-kritieke-uitkomstes** wat die leerdoelwitte vir die kurrikulum verskaf en waaruit die leerprogramme ontwikkel moet word sodat waardes soos

menseregte, burgerlike verantwoordelikheid en respek vir die omgewing regdeur die kurrikulum geïntegreer word. Dit dui die kennis, vaardigheid en waardes aan wat nodig is vir 'n Suid-Afrikaanse burger in die 21ste eeu.

- **Leerareastellings** wat die leerarea en sy gedefinieerde eienskappe spesifiseer in so 'n mate dat die uniekheid van die bepaalde leerarea duidelik uitgewys word. Dit behoort die breë leerdoelwitte van elke leerarea uit te spel.
- **Leeruitkomste** wat die volgorde van kernkonsepte, inhoud en vaardighede wat onderrig en geleer moet word, spesifiseer vir elke leerprogram en elke afsonderlike graad.
- **Asseseringstandaarde** wat die verwagte vlak van kennis en vaardigheid wat in elke graad verwag word vir elke leeruitkoms, beskryf. Verder moet dit asseseringsvoorbeelde bevat van die tipe take wat gegee kan word, asseseringstrategië wat toegepas moet word en die tipe antwoorde wat verwag behoort te word. Dit moet riglyne bevat vir summatiewe en formatiewe evaluering.

Die leeruitkomste en asseseringstandaarde behoort gesien te word as die minimum of kernkonsepte, inhoude en waardes wat binne elke graad gedek moet word in elke leerprogram. Dit dui dus aan wat belangrik is om vordering te verseker in die Algemene Onderwys en Opleiding Band. Integrasie oor leerareas heen behoort ondersteun te word deur die kritieke uitkomste, die leerareastellings, die leerprogramme en die asseseringstandaarde.

Uitkomsgebaseerde onderwys, sosiale regverdigheid, gelykheid en die ontwikkeling van kreatiewe denke en probleemoplossingsvaardighede is steeds die boustene van die nuwe kurrikulum.

'n Nasionale Kurrikulumstelling moet geformuleer word wat in duidelike terme spesifiseer wat geleer moet word en op watter vlak dit geassesseer moet word.

Die leerareas sal aangebied word as leerprogramme. Die leerprogramme sal dien om die verskillende inhoude, konsepte en waardes van die leerarea te integreer en te verbind. In die grondslagfase word in drie leerprogramme gespesialiseer, naamlik Geletterdheid, Gesyferdheid en Lewensorïentering. In die intermediêre en senior fase word aanbeveel dat elk van die ses leerareas aangebied word as leerprogramme.

Die implementering van die nuwe Kurrikulum behoort drie belangrike sake in ag te neem, te wete die oriëntering en opleiding van onderwysers, leer- en ondersteuningsmateriaal en ondersteuning op nasionale, provinsiale en distriksvlak. Dit word duidelik gestel dat dit noodsaaklik is dat die Hoër Onderwyssektor betrek word in die beplanning van die kurrikulum en die ondersteuning van die implementering daarvan. Instellings wat onderwysers oplei, behoort van die begin af betrokke te wees by die ontwikkelingsproses. Hierdie stelling bevestig die noodsaaklikheid dat vereistes vir die skoolkurrikulum en die vereistes vir onderwysersopleiding in noue samewerking ontwikkel behoort te word (kyk 1.2).

2.2.10.4 Implikasies vir Rekenaartegnologie

Die hersieningskomitee van Kurrikulum 2005 (Department of Education, 2000) se aanbeveling dat die leerarea Tegnologie geskrap moet word, word duidelik gemotiveer. Die oorgrote meerderheid onderwysers in Suid-Afrika het geen opleiding gehad in Tegnologie nie. Verder is daar ook 'n groot tekort aan toerusting by skole om hierdie leerarea sinvol aan te bied. Uittreevereistes vir hierdie leerarea lewer gevolglik groot probleme. Tog beveel die komitee aan dat aspekte van die Tegnologie leerarea steeds aangemoedig en bekend gestel behoort te word, byvoorbeeld in die vorm van aspekte wat verband hou met die ontwikkeling van vaardighede en kennis wat nodig is in die 21ste eeu

Rekenaartegnologie kan beslis onder hierdie vaardighede getel word. Skole word in die verslag aangeraai om leerlinge bloot te stel aan Tegnologie sodra onderwysers daarvoor opgelei en toerusting daarvoor beskikbaar is. Hierdie verslag wys egter op 'n ernstige leemte in die opleiding van onderwysers in Tegnologie en gevolglik ook Rekenaartegnologie. Dit is hierdie geïdentifiseerde leemte wat dié studie noodsaak.

2.3 OORSIG OOR DIE PROSES VAN ONTWIKKELING VAN DIE NUWE KURRIKULUMRAAMWERK

2.3.1 Agtergrond

Die Minister van Onderwys het hom verbind tot 'n deelnemende proses van kurrikulumontwikkeling waarin die onderwysprofessie, onderwysers, vakadviseurs, ander onderrigpraktisyne, akademiese vakspecialiste en navorsers 'n leidende rol speel. Die minister het hom verder verbind (SA, 1997c) tot 'n oop en deursigtige proses met voorleggings en kommentaar van enige persoon of liggaam wat belang het in die leerproses en leeruitkomst. Daardeur verseker hy dat die belange van alle sektore bevredig word met die ontwikkeling van nuwe kurrikulums.

Konsensus is reeds in 1996 bereik oor 'n uitkomsgebaseerde lewenslange leerontwikkelingsraamwerk vir Suid-Afrika. In hoofstuk 3 van hierdie studie word Uitkomsgebaseerde Onderwys verder bespreek.

Die Departement van Onderwys (1997c) vereis dat die leerder se behoeftes voorop gestel word tydens kurrikulumontwikkeling, en in die besonder tydens die ontwikkeling van leerprogramme en -materiaal. Daar moet erkenning verleen word aan die leerder se kennis, waardes, lewenstyl en ondervinding en daar moet daarop voortgebou word om sodoende die leerder se behoeftes te

bevredig. Leerprogramme moet relevant en toepaslik wees tot die huidige en die toekomstige behoeftes van die individu, gemeenskap, handel en nywerheid. Sodanige programme moet lei tot die verwerwing van geakkrediteerde kwalifikasies. Die akkreditering van kwalifikasies word gedoen deur die Suid-Afrikaanse Kwalifikasie Owerheid (SAKO).

Vervolgens sal die Suid-Afrikaanse Kwalifikasie Owerheid en die Nasionale Kwalifikasie Raamwerk (NKR) bespreek word met besondere verwysing na die verskillende NKR-vlakke, die verskillende subvelde binne die NKR en die verskillende leerareas.

2.3.2 Die Suid-Afrikaanse Kwalifikasie Owerheid en die Nasionale Kwalifikasie Raamwerk

Die Wet op die Suid-Afrikaanse Kwalifikasie Owerheid (58/1995) maak voorsiening vir die stigting van die Suid-Afrikaanse Kwalifikasie Owerheid (SAKO) en die ontwikkeling en implementering van 'n Nasionale Kwalifikasie Raamwerk (NKR). SAKO is 'n liggaam van 29 lede wat aangestel is in Mei 1996 met die missie om te verseker dat 'n Nasionale Kwalifikasie Raamwerk ontwikkel en geïmplementeer word wat sal bydra tot die volle ontwikkeling van elke leerder en tot die sosiale en ekonomiese ontwikkeling van al die mense in Suid-Afrika (SAQA, 2000b). Hulle het as eerste taak gehad om riglyne te formuleer vir die stigting van strukture om standaarde op te stel en prestasies te kontroleer in terme van die standaarde. Verdere funksies van SAKO soos deur die wet (58/1995) bepaal, behels toesig oor die ontwikkeling en implementering van die NKR, die advisering van die minister oor sake rakende die registrasie van standaarde en kwalifikasies en die verantwoordelikheid vir die beheer van die finansies van SAKO. 'n Verdere uitbreiding van die gemelde funksies behels:

- formulering en publisering van beleid vir die registrasie van liggame wat verantwoordelik is vir die totstandbringings van onderwys- en opleidingstandaarde en -kwalifikasies,
- akkreditering van die liggame wat verantwoordelik is vir die monitering en ouditering van prestasie in terme van standaarde en kwalifikasies en
- registrering van die nasionale standaarde en kwalifikasies.

SAKO het ook die Onderwys- en Opleidingkwaliteitsversekeringsliggame (Education and Training Quality Assurance Bodies (ETQA)) gestig wat kwaliteitskriteria skep wat verskaffers akkrediteer en die kwaliteit van hul programme kontroleer. Die liggame moet toesien dat die uittree-uitkoms wat bereik word in programme, dieselfde uitkomst is wat beskryf is in die geregistreerde kwalifikasie waartoe die leerprogramme lei (Departement van Onderwys, 1998a:16).

Die Wet op Suid-Afrikaanse Kwalifikasie Owerheid maak aanbevelings oor die registrasie van nasionale standaarde en kwalifikasies. Die liggaam wat hierdie registrasies moet hanteer is die NKR. Die NKR het die volgende doelstellings (SA, 1995; SAQA, 2000b):

- om 'n geïntegreerde nasionale raamwerk vir leerprestasie daar te stel;
- om toegang tot en beweging en vooruitgang binne onderwys en opleiding en ander beroepings te fasiliteer;
- om die kwaliteit van onderwys en opleiding te verhoog en te verbeter;
- om by te dra tot die volle ontwikkeling van elke leerder en die sosiaal-ekonomiese ontwikkeling van almal in Suid-Afrika; en
- om werk-, loopbaan- en leergeleenthede te skep vir almal ongeag ras of geslag.

Die NKR het verder ook 'n uitkomsgebaseerde benadering aanvaar as primêre instrument vir transformasie van onderwys en opleiding in 'n lewenslange stelsel van leer.

Die NKR omskryf 12 velde wat gekoppel is aan beroepsvelde en is ontwerp om 'n raamwerk te voorsien om kwalifikasies te organiseer. Die twaalf velde is (SAQA, 2000c):

- 01 Landbou en Natuurbewaring
- 02 Kultuur en Kuns
- 03 Besigheid, Handel en Bestuurstudies
- 04 Kommunikasie en Taalvaardigheid
- 05 Onderwys, Opleiding en Ontwikkeling
- 06 Vervaardiging, Ingenieurswese en Tegnologie
- 07 Mens- en Sosiale wetenskappe
- 08 Regte, Militêre wetenskappe en Sekuriteit
- 09 Gesondheidswetenskappe en Sosiale Dienste
- 10 Fisiese-, Wiskundige-, Rekenaar- en Lewenswetenskappe
- 11 Dienste
- 12 Fisiese beplanning en Konstruksie

Die grense tussen hierdie velde is vaag en laat baie plooibaarheid en beweegruimte toe. Ten einde doeltreffende en effektiewe organisasiestrukture te skep wat die kwalifikasieraamwerk kan bestuur, het SAKO 12 Nasionale Standaard Liggame (NSL) vir elk van die 12 velde gestig, wat aanleiding gegee het tot die stigting van Standaard Genererende Liggame (SGL's) om die identifisering van subvelde binne die 12 velde te ondersoek. Die NSL's is verantwoordelik vir die registrasie van kwalifikasies by die NKR en bestaan uit verteenwoordigers van staatsdepartemente, georganiseerde besigheid, georganiseerde arbeid, verskaffers van onderwys en opleiding, belangegroep

en gemeenskap- en leerderorganisasies. Die liggame het opdrag om die grense van die verskillende velde af te baken. Die SGL's is verantwoordelik vir die:

- generering van standaarde en kwalifikasies in geïdentifiseerde subvelde en vlakke in ooreenstemming met die SAKO vereistes,
- opdatering en hersiening van standaarde,
- aanbeveling van standaarde en kwalifikasies aan die NSL's en
- aanbeveling van kriteria vir die registrasie van evalueerders en moderators of modereringsliggame.

Hierdie SGL's sal 'n verantwoordelikheid hê teenoor die NSL's wat vereis dat kwalifikasies in ooreenstemming moet wees met die transformasiedoelwitte van SAKO.

Die Nasionale Kwalifikasie Raamwerk (NKR) is verdeel in vlakke en bande en word in Fig.2.1 voorgestel. Vlak 1 verteenwoordig die Algemene Onderwys en Opleiding Band sowel as die Volwassene Basiese Opleiding (VBO) Band. Die Algemene Onderwys en Opleiding Band word verdeel in vier fases, naamlik die voorskoolse fase (graad 0), grondslagfase (graad 1-3), intermediêre fase (graad 4-6) en senior fase (graad 7-9). Dit verteenwoordig nege jaar van verpligte onderwys (Graad 1 tot 9). Die Algemene Onderwys en Opleidingsfase volg op en oorvleuel met die Vroeë Kinderontwikkelingsfase wat strek van die ouderdom 0 tot 9 jaar. Die VBO Band word verdeel in 4 vlakke binne NKR vlak 1. VBO-vlak 4 is gelykstaande aan die Algemene Onderwys en Opleiding Sertifikaat (NKR vlak1 - graad 9).

Figuur 2.1 Vlakke en bande van die Nasionale Kwalifikasie Raamwerk (NKR) (Departement van Onderwys, 1997b:16; SAQA, 2000b)

<u>NKR VLAK</u>	<u>BAND</u>	<u>TIPE KWALIFIKASIE EN SERTIFIKAAT</u>	
8	Hoër Onderwys en Opleidings- band	Doktorsgrade	
7		Hoër Grade en Professionele kwalifikasies	
6		Eerste Grade en Hoër Diplomas	
5		Diplomas en Sertifikate	
Verdere Onderwys en Opleiding Sertifikate			
4	Verdere Onderwys en Opleidingsband	Senior sekondêre skool	
3		Tegniese kolleges en gemeenskapskolleges	
2		Privaatverskaffers en opleidingsentra	
1	Algemene Onderwys en Opleiding Sertifikaat		
	Algemene Onderwys en Opleidings- band	Senior fase	VBO vlak 4
		Intermediêre fase	VBO vlak 3
		Grondslagfase	VBO vlak 2
		Voorskoolse fase	VBO vlak 1

Vlak 2 tot vlak 4 verteenwoordig die Verdere Onderwys en Opleiding Band van die NKR. Dit verteenwoordig gr. 10 tot gr. 12 van die senior sekondêre skool

sowel as sertifikate van tegniese kolleges, gemeenskapskolleges, privaatverskaffers, opleiding in industriële opleidingsentras en arbeidsmarkskemas

Vlakke 5 tot 8 van NKR verteenwoordig die Hoër Onderwys en Opleiding Band. Vlak 5 verteenwoordig diplomas en sertifikate by universiteite, teknikons, kolleges en professionele liggame. Vlak 6 verteenwoordig eerste grade en hoër diplomas terwyl vlak 7 hoër grade en professionele kwalifikasies verteenwoordig en vlak 8 doktorsgrade (Departement van Onderwys, 1998a:16-20).

2.3.3 Die NKR beroepsveld 05: Onderwys, Opleiding en Ontwikkeling

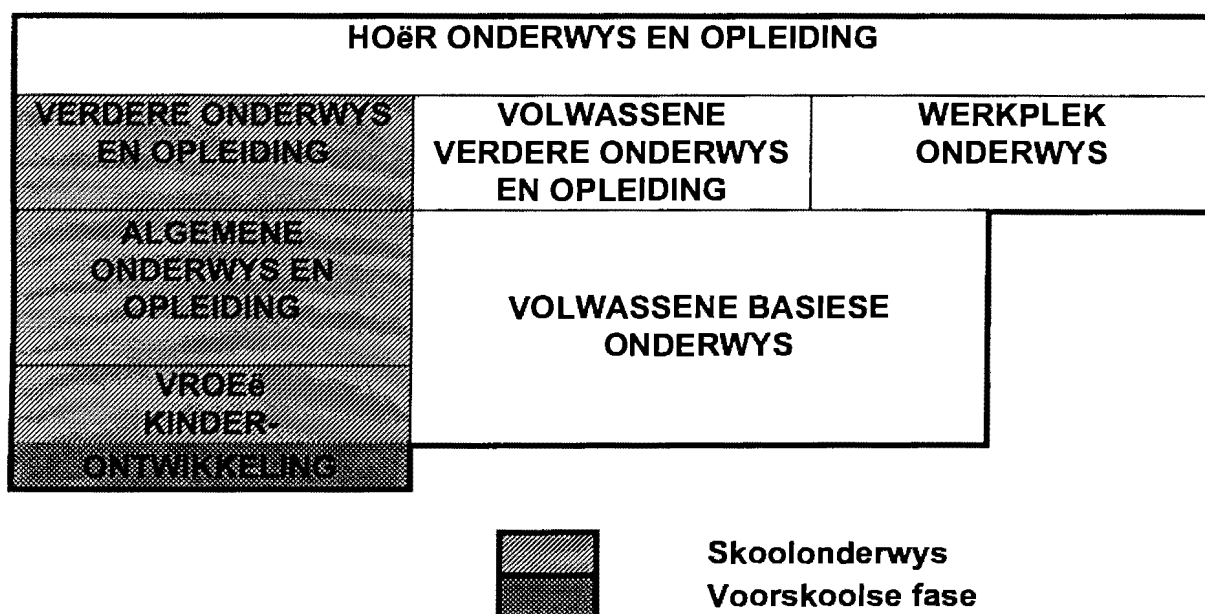
Die Onderwys, Opleiding en Ontwikkeling (OOO) beroepsveld bestaan uit kwalifikasies op die agt vlakke van die NKR en word aangebied in verskillende opleidingsomgewings in Suid-Afrika, naamlik hoër onderwysinstellings, skole, werkplekke, huise ens. (Departement van Onderwys, 1998a:20-23). Die OOO beroepsveld behels 5 sub-velde, naamlik:

- Hoër Onderwys en Opleiding (HOO)
- Skoolonderwys (wat insluit Algemene en Verdere Onderwys en Opleidingsprogramme, sowel as 'n deel van vroeë kindontwikkeling)
- Werkplekonderwys (WO)
- Volwassene Basiese Onderwys en Opleiding (VBOO), (wat insluit Volwassene Verdere Onderwys en Opleiding)
- Vroeë Kinderontwikkeling

Vir elkeen van bogenoemde subvelde is daar een Standaard Genererende Liggaam (SGL). Figuur 2.2 beskryf die SGL subvelde (Departement van Onderwys, 1998a:20). Die aard van die leerkontak tussen opleiers in die Onderwys, Opleiding en Ontwikkeling beroepsveld is verskillend in elk van die

subvelde. Die sterk klem op die belangrikheid van leer in 'n spesifieke konteks is deur die Suid-Afrikaanse Kwalifikasie Owerheid (SAKO) beklemtoon met sy gebruik van die term *toegepaste bevoegdheid*, wat 'n integrale deel vorm van die definisie van die uitreevlakuitkomst van 'n kwalifikasie.

Figuur 2.2 Subvelde van die beroepsveld Onderwys, Opleiding en Ontwikkeling (Departement van Onderwys, 1998a:20)



Vervolgens word die rol en funksie van die verskillende subvelde in meer besonderhede ondersoek.

2.3.3.1 Die subveld Hoër Onderwys en Opleiding

Hierdie subveld is tradisioneel gesetel by universiteite, teknikons en kolleges. Hierdie instansies verskaf onderrig op 'n wye gebied en oor 'n groot verskeidenheid velde en sluit die algemeen vormende ontwikkeling, beroeps- en professionele ontwikkeling en gevorderde akademiese ontwikkeling in. Die meerderheid hoër onderwysinstellings plaas 'n groot klem op navorsing en

suiwer dissiplinegerigte studies, sowel as toegepaste wetenskappe. Hierdie instellings het onderrig, navorsing en ontwikkeling as deel van hulle taakooreenkoms. Die subveld Hoër Onderwys en Opleiding fokus op onderwys, opleiding en die ontwikkeling van hoër onderwysopleiers soos lektore, dosente, bestuurders en administrateurs van universiteite, teknikons en kolleges (Departement van Onderwys, 1998a:21).

2.3.3.2 Die subveld Skoolonderwys

Hierdie subveld sluit in Algemene en Verdere Onderwys en Opleiding. Dit behels die uitgebreide netwerk van primêre en sekondêre skole in Suid-Afrika wat programme aanbied in die Algemene en Verdere Onderwys en Opleiding Bande van die NKR. Hierdie subveld oorvleuel met drie ander subvelde, naamlik Werkplekonderwys, Volwassene Basiese Onderwys (VBO) en Vroeë Kinderontwikkeling. Die fokus van hierdie subveld is gerig op onderwysers, hoofde, bestuurders en administrateurs van die skoolstelsel (Departement van Onderwys, 1998a:21).

Leerareakomitees is verteenwoordigend van die leerareas wat op skoolvlak aangebied word. Die fokus van elke komitee is om die leerarea- uitkomste te identifiseer wat oor die tradisionele vakgebiede heen van toepassing is, soos dit geformuleer is deur SAKO, en dit te implementeer (Departement van Onderwys, 1997b:26-27).

Vyf koördineringskomitees is gestig - een elk vir die grondslagfase, intermediêre fase, senior fase, verdere onderwys en opleidingsfase en VBO. Die taak van hierdie koördineringskomitees is om die interkurrikulêre sake te identifiseer binne die agt leerareas, die uitkomste soos opgestel deur die leerareakomitees te groepeer en om uiteindelik leerprogramme saam te stel.

Om die taak van die vyf koördineringskomitees verder te neem oor 'n breë kurrikulum heen, is 'n Tegnieese Komitee in die lewe geroep. Tesame met die koördineringskomitees is die kurrikulum vir Algemene en Verdere Onderwys en Opleiding ontwikkel wat in 1997 deur die Departement van Onderwys (1997c) aanvaar is.

Lede van die Tegnieese Komitee vir die hersiening van norme en standaarde vir onderwysersopleiding is benoem deur die Departement van Onderwys om in die Skoolonderwys subveld aandag te gee aan kwalifikasies vir opvoeders en om op te tree as tussentydse SGL. In die verslag van die Tegnieese Komitee (Departement van Onderwys, 1998a:58-66) word die posisie van die Departement van Onderwys ten opsigte van die norme en standaarde vir die evaluering van kwalifikasies uiteengesit. Verder word aanbevelings aan SAKO gemaak ten opsigte van die registrasie en kwaliteitsversekering van kwalifikasies in die Skoolonderwys subveld. Dié subveld moet volgens die COTEP-dokument (Departement van Onderwys, 1998a:20-22) kwalifikasies voorsien in die volgende 4 verskillende fases:

- graad R tot 3 (grondslagfase)
- graad 4 tot 6 (intermediêre fase)
- graad 7 tot 9 (senior fase) en
- graad 10 tot 12 (Verdere Onderwys en Opleiding Band).

Bogenoemde impliseer dat onderwysersopleiding voornemende onderwysers moet toerus om onderrig te kan gee in verskillende leerareas. Vanweë die geïntegreerde benadering in uitkomsgebaseerde onderwys moet die voornemende onderwyser gedurende onderwysersopleiding kennis maak met die verskillende leerareas.

2.3.3.3 Die subveld Werkplekonderwys

In dié subveld is onderwys, opleiding en ontwikkeling nie die hoofaktiwiteit nie, maar dit ondersteun die hoofaktiwiteit of doel van die organisasie. Die Werkplekonderwys subveld is gemoeid met kwalifikasies vir opleiers, menslike hulpbronontwikkelaars en bestuurders. Werkplekonderwys oorvleuel met Skoolonderwys op die Verdere Onderwys en Opleiding Band (kyk Fig 2.2). Tans word grade 10, 11 en 12 primêr hanteer deur sekondêre skole en tegniese kolleges. Soos fondse beskikbaar word, behoort daar ook groter groei in meer beroepsgerigte kwalifikasies, leerprogramme en vakleerlingskappe te wees wat aangebied word deur Verdere Onderwys en Opleidingskolleges, privaatorgasies, NRO's en die handel en nywerheid (Departement van Onderwys, 1998a:21).

2.3.3.4 Die subveld Volwassene Leer en Volwassene Basiese Onderwys en Opleiding

Hierdie subveld (Departement van Onderwys, 1998a:21) het 'n breë sosiale en ekonomiese ontwikkelingsmissie. Dit word dikwels die nie-formele of ontwikkelingsektor genoem, alhoewel 'n groot deel van hierdie subveld toenemend meer formeel word. Hierdie subveld dek kwalifikasies vir geletterdheidsopleiers, gemeenskaps- en organisatoriese ontwikkelaars en volwasse opleiers. Dit is gerig op volwassenes eerder as kinders. Die Volwassene Basiese Onderwys en Opleiding subveld strek vanaf die begin van die Skoolonderwys subveld tot die Werkplekonderwys subveld (kyk Fig 2.2).

2.3.3.5 Die subveld Vroeë Kinderontwikkeling

Hierdie subveld (Departement van Onderwys, 1998a:22) is gemik op kinders tussen die ouderdom 0 en 9 jaar en oorvleuel dus met die Skoolonderwys subveld se grondslagfase. Dit bestaan uit formele en nie-formele onderwysprogramme.

2.4 SAMEVATTING

In hierdie hoofstuk is aangetoon hoe die onderwysbeleid in Suid-Afrika sedert 1994 'n totale verandering ondergaan het met die implementering van nuwe wetgewing. Hierdie onderwysvernuwingsproses het gepaard gegaan met 'n paradigmaterskuiwing oor die wyse waarop leer georganiseer word binne onderwys en opleiding. Klem word verskuif vanaf leerdoelwitte na leeruitkomstes en lewenslange leer. Dit impliseer 'n verandering in die skoolkurrikulum wat gevolglik ook 'n groot invloed het op onderwysersopleiding. 'n Resultaat van die paradigmaterskuiwing wat van belang is vir hierdie studie is dat Tegnologie binne die skoolkurrikulum erken word. Die implikasie daarvan sal verder in die studie binne die konteks van Rekenaartegnologie-opleiding van onderwysers geplaas word (kyk hoofstuk 4).

In ooreenstemming met hierdie studie se fokus op onderwysersopleiding, sal daar verder veral gefokus word op die Hoër Onderwys en Opleiding subveld. Onderwysersopleiding kan egter nooit los gemaak word van die behoeftes wat in skole bestaan nie. Daarom sal daar in die studie na die Skoolonderwys subveld verwys word wanneer die behoeftes van onderwysersopleiding, en in besonder Rekenaartegnologie-opleiding, bestudeer word (kyk hoofstuk 3 en 4).

Aangesien hierdie studie gemoeid is met 'n *uitkomsgebaseerde benadering tot Rekenaartegnologie-opleiding*, sal daar in die volgende hoofstuk aandag gegee

word aan uitkomsgebaseerde onderrig en die onderrigfilosofie wat dit ten grondslag lê.

HOOFSTUK 3

UITKOMSGEBASEERDE ONDERWYS

3.1 INLEIDING

In die vorige hoofstuk is aangetoon dat Suid-Afrika met die implementering van Kurrikulum 2005 uitkomsgebaseerde onderwys aanvaar het. In hierdie hoofstuk sal uitkomsgebaseerde onderwys (UGO) bespreek word deur eerstens na die oorsprong van UGO te verwys. Enkele teorieë wat 'n invloed op UGO gehad het, sal bespreek word ten einde die ontwikkeling van UGO in perspektief te plaas. Vervolgens sal die beginsels van UGO bespreek word en daar sal aangedui word hoe UGO in ander lande en in Suid-Afrika toegepas word. Laastens sal die voor- en nadele van UGO bespreek word aan die hand van kommentaar wat nasionaal sowel as internasionaal op UGO gelewer is.

3.2 AGTERGROND EN OORSPRONG VAN UITKOMSGEBASEERDE ONDERWYS

Uitkomsgebaseerde onderwys (UGO) behels 'n totale verandering in die manier waarop leerders onderrig word. Dit kan beskryf word as 'n radikale paradigmatverskuiwing in die filosofie en metode van onderrig (Backgrounder, 1997).

Die term UGO het sy oorsprong in Australië en die VSA, maar word ook nou verbind met die Nasionale Kurrikulum van Engeland en Wallis. Dit is egter nie moontlik om UGO te bespreek sonder om daarmee saam ook aandag te gee aan ander teorieë wat 'n invloed gehad het op die ontwikkeling van UGO nie. King en Evans (1991:73) beweer dan ook tereg dat UGO eintlik oor die bestek van die laaste paar dekades ontwikkel het.

Die evolusie van UGO kan volgens Brady (1997:58-59) en King en Evans (1991:73-75) teruggevoer word na die doelwitbeweging van die vroeë vyftigerjare en Ralph Tyler se *Basic Principles of Curriculum and Instruction* wat in 1949 die lig gesien het. Tyler (1949:68-128) identifiseer fundamentele sake soos onderwysdoelwitte, organisering van inhoud en evaluering wat in ag geneem moet word wanneer 'n kurrikulum beplan en ontwikkel word. Hy noem byvoorbeeld die ontwikkeling van denkvaardighede as 'n algemene onderwysdoelwit. Die belangrikheid van doelwitte vir sistematiese beplanning van die onderwysgebeure word sterk deur hom beklemtoon. Hy stel dit ook duidelik dat 'n goed deurdagte doelwit beide die gedrag wat die student moet ontwikkel en die gebied waarin die gedrag toegepas moet word, moet identifiseer. Bloom se taksonomie van leerdoelwitte van 1956 plaas die klem nog sterker op die belangrikheid van doelwitte (Bloom, 1971:10-11).

Vanaf 1960 was bevoegdheidsleer (kyk 3.3.2), kriteriumgerigte leer en bemeesteringsleer (kyk 3.3.3) volgens King en Evans (1991:73) voorlopers van UGO waarin daar veral gefokus is op bevoegdheide of vaardighede wat bereik moet word deur die leerervaring. Vir opvoedkundiges het Bloom se taksonomie die raamwerk, en sy gedragsdoelwitte die metode verskaf om die onderrigproses te verklaar. Kriteriumgerigte evaluering, gekoppel aan uitkomst, gee riglyne oor die sukses van die onderrig, en word ook in UGO ondersteun.

Elke onderwysmodel het 'n teoretiese basis. Volgens Steyn en Wilkinson (1998:203-208) is daar vier belangrike teorieë waarop UGO gebou word, naamlik die behaviorisme (kyk 3.3.5), sosiale konstruktivisme (kyk 3.3.4.1), kritiese teorieë (kyk 3.3.6) en pragmatisme (kyk 3.3.7). Alhoewel hulle in baie opsigte verskil, beweer Steyn en Wilkinson dat die genoemde vier teorieë waarop UGO berus, 'n gemeenskaplike raakpunt het. Die vier teorieë ondersteun mekaar en is krities teenoor die sentrale posisie van die onderwyser. Leerders vervang

onderwysers as hooffigure in die leeromgewing en die leergedrag van die leerders (en nie die onderriggedrag van onderwysers nie) is die fokuspunt. Al vier teorieë bevestig ook 'n evalueringstelsel wat hoofsaaklik gebaseer is op geskrewe, geheue-gebaseerde werk.

Berkhout *et al.* (1998:287) voer die oorsprong van UGO ook terug na benaderings soos geprogrammeerde leer soos ontwikkel deur Lumsdaine en Glaser in 1960, die leerdoelwitbenadering van Mager in 1964 en bevoegdheidsleer soos gesien in die werke van Burke in 1989.

Die term *uitkomst* word dikwels sinoniem met *doelwitte*, *doel* of *einde* gebruik. William Spady¹, die direkteur van die Internasionale Sentrum vir Uitkomsgebaseerde herstrukturering en algemeen bekend as die vader van UGO, gebruik egter die woorde *uitkoms* en *doel* afwisselend as die eindresultaat van onderrig (1978:19). Hy verklaar dat vakkennis en -konsepte nie geldige uitkomst is nie (Bonville, 1998). Vir hom is die uitree-uitkomst 'n kritieke faktor in die ontwikkeling van die kurrikulum. Die kurrikulum word ontwikkel vanaf uitkomst wat die leerders moet demonstreer. Uitree-uitkomst moet volgens hom meer wees as die eng vakgerigte eienskappe. Dit moet die klem vestig op breë geleenthede en uitdagings waarvoor die leerders te staan sal kom wanneer hulle die skool verlaat en volwasse verantwoordelikhede moet aanvaar (Spady, 1988:6). Hy sien 'n uitkoms as die aanvaarbare demonstrasie van leergedrag (Bonville, 1998).

Spady (1988:4-5) verwerp die tradisionele perspektief van kalender-gedrewe programontwikkeling wat impliseer dat dit noodwendig 'n jaar neem om van een skoolstandaard na 'n volgende te beweeg sonder inagneming van bemeestering van verlangde vaardighede. Administratiewe standaardisasie het in die verlede veroorsaak dat evaluering en assessering slegs een of twee maal per jaar

¹ Word deur die Coral Ridge Ministeries (1977) gesien as die outeur van die nuwe standarde en die persoon wat in 1980 met die term UGO begin het.

plaasvind en bevordering na 'n volgende jaar slegs aan die einde van die jaar moontlik is. Met UGO word veronderstel dat organisering vir resultate sal geskied volgens die uitkomst wat bereik moet word. Die belangrikste faktor is die suksesvolle bereiking van die uitkoms en nie die periode wat dit neem of die tydstip waarop dit gebeur nie. Daarom moet daar begin word by die bepaling van kennis, vaardighede en kwaliteite wat die leerder kan demonstreer wanneer hy/sy skool verlaat en die uitdagings van die volwasse wêreld moet trotseer. Met hierdie uitkomst in gedagte moet die kurrikulums ontwerp word op so 'n manier dat alle leerders in staat sal wees om op een of ander stadium die uitkomst te demonstreer (Spady, 1988:4-5).

UGO kan nie in isolasie bestudeer word nie. Dit is daarom nodig om ook te fokus op sosiaal-maatskaplike kragte buite die onderwys wat druk op die skool uitoefen. In die vroeë sewentigerjare het 'n groeiende besef in Amerikaanse skole begin posvat dat die skool belangrik is vir sukses in 'n persoon se beroepsloopbaan. Meer en meer ouers het begin eis dat bewyse gelewer moet word van leerlingprestasie. Die slagspreuk "*Better schools mean better jobs*" het baie steun gekry. Wetgewing het in die VSA ontstaan vir regverdigte meting in die onderwys. Dit sluit in leerlingassessering, onderwyser-evalueringstelsels en -prosedures vir gemeenskapsinsette. Dit is duidelik gestel dat opleiding op skool voorsiening moet maak vir die behoeftes van die praktyk (King & Evans, 1991:73-75).

3.3 TEORIEË WAT 'N INVLOED UITGEOEFEN HET OP DIE ONTWIKKELING VAN UGO

In paragrawe 3.3.1-3.3.10 word enkele teorieë wat 'n invloed gehad het op die ontwikkeling van UGO, bespreek.

3.3.1 Bloom se taksonomie van leerdoelwitte

Prestasiegebaseerde onderwys of die herstruktureerde onderwysteorieë wat in uitkomsgebaseerde onderwys gebruik word, is volgens Bonville (1998) hoofsaaklik gebaseer op Bloom se taksonomie van leerdoelwitte.

Bloom se taksonomie kan in drie dele verdeel word, naamlik die kognitiewe gebied, affektiewe gebied en psigo-motoriese gebied. Volgens Bloom, Hastings en Madaus (1971:10-11) plaas die kognitiewe gebied die aksent op die geheue, die herinnering of reproduksie van iets wat geleer is, met die doel om 'n probleem of een of ander intellektuele taak op te los. Daarvoor moet die leerder die probleem verstaan, gegewe materiaal orden of 'n kombinasie van bepaalde gedagtes maak en bepaalde metodes en prosedures gebruik wat reeds geleer is. Die kognitiewe doel verskil grootliks van die eenvoudige herinnering of herkenning en is oorspronklik en kreatief in werkswyse. In die besonder verg dit die kombinering en sintetisering van nuwe gedagte-inhoude en materiaal. By die kognitiewe kontinuum is daar 'n toename in begrip van die verworwe kennis en daarna ook 'n toename in die vermoë om die kennis wat begryp is, toe te pas. Dit loop uit in die vermoë om met die verworwe kennis bepaalde analises te maak. Laastens loop dit uit in die vermoë om te evalueer en die waarde te beoordeel op dié bepaalde kennisgebied.

Die *kognitiewe gebied* word deur Bloom et al. (1971:10,11) soos volg ontleed:

- ***Kennis***
 - van spesifieke feite
 - van terminologie
 - van metodes en middele om spesifieke feite te hanteer
 - van konvensies en gebruike
 - van opeenvolging en ontwikkeling in die tyd
 - van klassifikasies en kategorieë
 - van kriteria

- van metodologieë
- van algemeenhede en besonderhede in 'n bepaalde vak
- van beginsels en veralgemenings
- van teorieë en strukture
- **Begrip**
 - vertaling
 - interpretasie
 - verkenning
- **Toepassing**
- **Analisering**
 - van elemente
 - van verhoudings
 - van organiseringsbeginsels
- **Sintese**
 - ontwerp van unieke kommunikasie
 - produsering van 'n plan of 'n samehangende geheel van werkswyses
 - afleiding van 'n samehangende geheel van abstrakte verhoudinge
- **Evaluering**
 - beoordeling op grond van interne kriteria
 - beoordeling op grond van eksterne kriteria

In die *affektiewe gebied* is die klem op die gevoelsaspek, emosie of die graad van aanvaarding of verwerping. Dit varieer egter van eenvoudige aandag te skenk aan 'n bepaalde onderwerp tot komplekse kwaliteite van karakter en gewete. Dit sluit belangstellings, houdings, waardering, waardes en vooroordele in.

Die *psigo-motoriese gebied* het ten doel om die motoriese vaardigheid, bepaalde manipulasies van materiaal en objekte of sekere handeling wat bepaalde motoriese vaardighede vereis, na te streef (Bloom, 1971:55).

Die kognitiewe proses begin met die terugroep of herkenning van kennis deur die leerders. Die eerste stap in die affektiewe fase is die ontvangs van stimuli deur die leerders. Die psigo-motoriese fase begin met die respons op die prikkels wat ontvang is en behels die vrywillige reaksie op die stimuli. Daar word waarde toegevoeg in terme van voorkeur of identifisering met inhoud en dan volg begripsmatige verwerking van die bepaalde waarde. So word 'n sekere waardestelsel opgebou wat lei tot karaktervorming van die individu (Bloom, 1971:55,57).

Dit is duidelik dat daar bepaalde ooreenkomste bestaan tussen UGO en Bloom se taksonomie van leerdoelwitte (kyk 2.2.9.5 en 2.2.9.6). UGO het ten doel om nie net kennis oor te dra nie, maar om ook die hoër vlakke van Bloom se taksonomie te bereik, naamlik begrip, toepassing, analisering, sintese en evaluering. Ook op die affektiewe gebied speel waardes in UGO 'n groot rol by die vorming van die individu. Met UGO word veronderstel dat 'n leerder na voltooiing van die basiese onderwysfase kan demonstreer dat hy/sy oor bepaalde kennis, vaardigheid en houdinge beskik. Dit dui op duidelike raakvlakke met die drie vlakke van Bloom se taksonomie, naamlik die kognitiewe, affektiewe en psigo-motoriese fases. Een van die sewe kritieke interdisiplinêre uitkomstes wat Suid-Afrika aanvaar het (kyk 2.2.9.8) is om inligting te versamel, te analiseer, te organiseer en krities te evalueer. Dit sluit nou aan by Bloom se kognitiewe indeling van analisering, toepassing en sintese.

3.3.2 Bevoegdheidsleer

Bevoegdheidsgeoriënteerde onderwys het ontstaan in die laat sestigerjare toe al hoe meer mense die onderwysstelsel begin bevraagteken en beweer het dat die leerders nie voorberei word vir die lewe nie (King & Evans, 1991:73-75).

Voorstanders van bevoegdheidsleer soos Everwijn, Bomers en Knubben (1993:425-438) voer aan dat die hoofdoel van onderwys is om leerders te leer om kennis toe te pas. Hulle glo dat vakspesifieke kennis en vaardighede ontoereikend is om in 'n algemene situasie nuwe en onbekende probleme op te los. Behalwe vir vakspesifieke kennis en vaardighede is ook algemene kennis en vaardighede nodig in gebiede soos kommunikasie, probleemoplossing, die gebruik van inligting, analisering en besluitneming. Algemene kennis en vaardighede waarborg egter nie sukses indien genoegsame vakspesifieke kundigheid nie ook bestaan nie.

Hierdie werkswyse is gegrond op die benadering dat uitkomst geïndividualiseer word, dat programme doelwitgeoriënteerd is vir die onderwyser en die leerder en dat die leerder verantwoordelik is vir sy prestasie. Dit is ook een van die kenmerke van UGO (Malan, 1999:107).

Die kern van die bevoegdheidsgerigte ("*competence-based*") benadering is juis dat, afgesien van die fokus op vak en funksionele opleiding, daar ook terselfdertyd aandag gegee moet word aan die ontwikkeling van basiese vermoëns en vaardighede soos probleemoplossing, kommunikasie, inligtinghantering, sosiale interaksie en leierskap. Hierdie vaardighede beklee ook 'n belangrike plek in UGO (kyk 3.4).

Voorstanders van bevoegdheidsleer beweer dat hulle die eeue-oue probleem van oorbrugging van kennisverwerwing en die vermoë om die kennis toe te pas,

opgelos het. Om dié doel te bereik moet 'n kurrikulumontwerp volgens hulle (Everwijn *et al.* 1993:425-438) aan drie kriteria voldoen. Daar moet eerstens 'n werklikheidsgetroue leersituasie wees. Tweedens is vakspesifieke kennis en vaardighede steeds belangrik. Derdens moet aandag gegee word aan universeel toepasbare heuristieke, kennis en vaardighede soos probleemoplossing, besluitneming en leierskap. Elke leersituasie moet geleentheid skep vir oefening en toepassing. Vakspesifieke kennis is dus nie genoeg nie, maar die leerder moet kennis dra van die beginsels en strategieë wat die basis van die vaardigheid vorm sodat kennis toegepas kan word. Bevoegdhele speel ook 'n groot rol by UGO en een van die sewe kritieke interdisiplinêre uitkomstes wat vir Suid-Afrika aanvaar is (vgl. par. 2.2.9.8), naamlik die versamel, analiseer, organiseer en kritiese evaluering van inligting, sluit nou aan by bevoegdheidsleerteorieë.

3.3.3 Bemeesteringsleer

Volgens William Bonville (1998) was Bloom se bemeesteringsleer die oorspronklike benaming vir die proses wat later bekend geword het as UGO. Tegnieke vir bemeesteringsleer was gebaseer op die gedragspsigologie en op stimulus-respons reaksies wat lei tot indoktrinasie. Die benadering is afgelei uit Pavlov se eksperimente met honde. Bloom het met die teorieë oor bemeesteringsleer gepoog om die denke, optrede en gevoelens van studente te verander en het ontken dat daar absolute waarhede is. Dit maak gevolglik alle dinge relatief.

Bloom (1981:153) beweer dat 90% van die studente in 'n klas kan bemeester wat aan hulle geleer word. Dit is egter die taak van die onderwyser om 'n manier te vind wat die leerders in staat sal stel om die vaardighede te bemeester. Die vermoë om die onderrighandeling te verstaan kan gedefinieer word as die vermoë van die leerder om die aard van die taak te begryp wat hy/sy moet leer,

sowel as die prosedures wat gevolg moet word in die leer van die taak. Strategieë wat met bemeesteringsleer voorgestaan word, poog om rekening te hou met individuele verskille by leerders. Studente moet toegelaat word om hul eie pas te bepaal en verskillende bane en strome moet vir verskillende groepe leerders verskaf word (Bloom, 1981:160-161).

Voorstanders van bemeesteringsleer beweer gevolglik dat dit moontlik is om individuele vermoëns van leerders te verbeter. Wanneer genoegsame geleentheid vir studente geskep word en hulle ondersteun word deur 'n toepaslike leeromgewing en -materiaal, kan alle leerders sukses behaal. Dit is ook van toepassing op UGO. Die onus is op die onderwyser om die regte leeromgewing te skep sodat effektiewe leer kan plaasvind (Malan, 1999:107).

3.3.4 Konstruktivistiese benadering tot leer

Matthews (1998:3) identifiseer konstruktivisme as een van die teorieë wat die grootste invloed op hedendaagse onderwys en leertoerië uitgeoefen het. Dit is 'n filosofie wat as uitgangspunt neem dat alle kennis gekonstrueer word as resultaat van kognitiewe prosesse binne die brein van die mens (Leonard *et al.*, 1999:3). Leonard *et al.* (1999:3) noem vier uitgangspunte van konstruktivisme:

- *Kennis word gekonstrueer en nie oorgedra nie.* Slegs inligting word oorgedra;
- *Voorkennis beïnvloed leer.* 'n Leerder se bestaande verwysingsraamwerk bepaal wat hy/sy raaksien, hoe hy/sy dit interpreteer en wat opgemerk word;
- *Aanvanklike begrip is lokaal en nie globaal is nie.* Nuwe idees word bekend gestel en begryp in 'n beperkte konteks.
- *Doelgerigte aktiwiteit is bepalend vir die bou van bruikbare kennisstrukture.*

Die kern van konstruktivisme word deur Driver (1993:65) gestel dat kennis nie onafhanklik van die kenner bestaan nie. Kennis is volgens haar 'n menslike konstruksie en kan nie direk oorgedra word vanaf een kenner na 'n ander nie, maar word aktief opgebou deur die leerder (Driver *et al.*, 1994:5). Die verkryging van kennis vereis aktiewe betrokkenheid van die leerder deur gebruikmaking van voorkennis om nuwe begrippe te konstrueer.

'n Konstruktivistiese benadering tot leer (Driver, 1985:184) beklemtoon die rol van die leerder. Leer is die produk van selforganisasie van die leerder (Von Glasersfeld, 1998a:26). Hierdie teorie veronderstel dat almal kennis konstrueer en voorstel om sodoende sin te maak uit 'n sekere ervaring. Die werklikheid word deur konstruktiviste gedefinieer as die ervarings van die individu (Suchting, 1998:65). *Waarheid* word vervang met lewensvatbare modelle en lewensvatbaarheid is altyd relatief tot verkose doelwitte (Von Glaserfeld, 1998b:93). Leeruitkomst hang nie slegs af van die leeromgewing en die ervaring wat aan die leerders gegee word nie, maar ook van die stand van kennis van die leerders en hul idees, persepsies en motivering. Hierdie persepsies beïnvloed die manier waarop die leerders die leer materiaal verwerk. Dit beïnvloed verder die leerders se interpretasie van gebeure, hul verduideliking van gebeure en die manier waarop probleme voorgestel word. Met hierdie denkrigting suggereer Driver (1985:184) dat leerlinge aangemoedig moet word om hul eie mening te heg aan bepaalde kennis. Hiervolgens moet die kurrikulum nie net gesien word as beïnvloedbaar deur faktore buite die leeromgewing nie, maar dit behoort ook beïnvloed te word deur dit wat die leerders na die leersituasie bring - hul doelwitte en idees (vgl. Driver 1993:72).

Leer en die ontwikkeling van begrip vind slegs plaas as die leerder op 'n aktiewe wyse sy of haar persoonlike begrip van 'n sekere gedeelte van die verworwe kennis ontwikkel. Daar kan verwys word na die persoonlike verwysingsraamwerk van die leerder as 'n persoonlike konstruk. Dit bestaan volgens Chandler

(1989:3-4) uit implisiete teorieë wat deur die individu gevorm moet word ten einde hom/haarself in staat te stel om verdere ervarings te struktureer. Leer moet nie gesien word as 'n passiewe reproduksieproses nie.

In die konstruktivistiese benadering is leer 'n proses waardeur die leerder interne voorstellings van kennis konstrueer en persoonlike interpretasies aan ervarings heg. Hierdie voorstellings is vatbaar vir verandering. Die struktuur en skakels van 'n bepaalde kennisvoorstelling vorm die basis waaraan ander kennis en strukture geheg word. Ram (1996:89) beskryf probleemgebaseerde leeromgewings as onderrigomgewings wat die konstruktivistiese kriteria bevredig.

Volgens Ram (1996:89) word alle konstruktivistiese omgewings gekenmerk deur die gemeenskaplike doel om:

- die leerder in staat te stel om sy/haar eie leeraktiwiteite te bestuur,
- genoeg hulpmiddels soos voorbeelde, modelle, en ondersteuning aan die leerder beskikbaar te stel,
- persoonlike outonomie en leerderbeheer te bevorder,
- die toets van foute aan te moedig,
- metakognitiewe vaardighede te ontwikkel en
- nuwe menings te soek en alternatiewe databronne te oorweeg.

Driver (1993:73) identifiseer twee komponente in die taak van die onderwyser binne 'n konstruktivisties gebaseerde onderrigmodel. Die eerste is om nuwe idees bekend te stel en om die ondersteuning en hulpverlening aan die leerders te verskaf om vir hulself sin te maak uit nuwe inhoud. Die tweede is om te luister en te diagnoseer tot watter mate die begeleidende aktiwiteit op die regte manier geïnterpreteer word ten einde verdere leer te ondersteun.

Daar bestaan verskeie tipes konstruktivisme. Matthews (1998:3) verdeel konstruktivisme in drie tipes, naamlik opvoedkundige konstruktivisme, filosofiese konstruktivisme en sosiologiese konstruktivisme. Opvoedkundige konstruktivisme word deur hom verdeel in persoonlike konstruktivisme en sosiale konstruktivisme. Magadla (1996:83) onderskei tussen radikale konstruktivisme en sosiale konstruktivisme. Grandy (1998:114) onderskei weer tussen kognitiewe konstruktivisme, epistemiese konstruktivisme en metafisiese konstruktivisme. Phillips (1998:139) verwys ook na psigologiese konstruktivisme. Vervolgens word konstruktivismes bespreek om aan te toon hoe hierdie idees in Kurrikulum 2005 tot uiting kom.

3.3.4.1 Sosiale Konstruktivisme

Die sosiale konstruktivisme, soos daarna verwys word deur Matthews (1998:3), is 'n filosofie wat sterk neig na sosiale transformasie (Steyn & Wilkinson, 1998:204). Dit gaan van die veronderstelling uit dat bestaande sosiale strukture poog om die bestaande magposisie of *status quo* te handhaaf. Die sosiale konstruktiviste is gemoeid met sake soos transformasie, bemagtiging en emansipasie van die onderdrukte. Vir die sosiale konstruktivis bestaan daar 'n primêre stryd in die gemeenskap tussen diegene wat die gemeenskap onveranderd of met slegs geringe veranderings wil hou, en diegene wat glo dat groot veranderings nodig is om die gemeenskap meer bewus te maak van die behoeftes en gevoelens van die individu. In die sosiaal-konstruktivistiese teorie word kennis nie gekonstrueer deur navorsing of 'n elite groep teoretici nie, maar is kennis 'n sosiale produk. In die leerteorieë van die sosiale konstruktivis word waardes nie gesien as universeel en finaal nie (Steyn & Wilkinson, 1998:204). Sosiale konstruktivisme plaas die individu in 'n spesifieke kulturele omgewing sodat die betekenisvolle aktiwiteite van die individu nie in isolasie plaasvind nie, maar in 'n konteks wat beïnvloed is deur gemeenskapswaardes (Magadla, 1996:83). Die voordele van sosiale konstruktivisme lê in die besef dat

persoonlike konstrunkte in 'n sosiale konteks plaasvind. Dit gee gevolglik 'n breër prentjie van die wêreld. Die sosiale konstruktivisme verklaar dat die interpretasies van individue beïnvloed word deur ander individue met wie hulle in interaksie is, ten spyte daarvan dat hulle interpretasies verskil. Die sosiale konstruktivis beklemtoon die belangrikheid van die groep vir die ontwikkeling en die geldigheid van idees (Matthews, 1998:3). Soos in hoofstuk 2 bespreek (kyk 2.2.9.5), is UGO, soos dit deur die Departement van Onderwys in die Kurrikulum 2005-dokument (SA, 1997a) bespreek word, duidelik ook gebaseer op idees vanuit die sosiale konstruktivisme. Baie klem word byvoorbeeld op groepwerk geplaas.

3.3.4.2 Radikale Konstruktivisme

Radikale konstruktivisme verwerp die nosie dat kennis ooit 'n werklike of getroue voorstelling van 'n ontologiese werklikheid kan wees wat onafhanklik van die waarnemer is. Dit kom daarop neer dat die mens nie die gereedskap of die vermoë het om die wêreld te ken soos dit werklik is nie, maar die wêreld alleen ken soos dit ervaar word. Wat bestaan en watter waarheid ons ook al glo, is relatief tot die konseptuele strukture wat elkeen van ons konstrueer op grond van ons ervaring (Nola, 1998:46). Die wêreld word egter ervaar soos dit deur die mens gekonstrueer word. Kennis van die wêreld is dan niks anders nie as konseptuele konstruksies van die bewussyn van die mens (Magadla, 1996:83). Zietsman (1996:75), wat 'n voorstander van 'n meer radikale siening van konstruktivisme is, stel dit dat elke persoon die wêreld deur sy/haar eie bril sien, gekleur met eie ervaring en interpretasie. Radikale konstruktivisme verklaar dat verbale verduideliking nie tot begrip kan lei nie. Vir die radikale konstruktivis is sosiale interaksie betekenisloos en het dit niks om by te dra tot die kognitiewe ontwikkeling van die individu nie. Radikale konstruktivisme onderspeel volgens Magadla (1996:88) die rol van taal, interaksie en kommunikasie. Om idees en

taal te skei soos die radikale konstruktiviste dit doen, is volgens Magadla om denkende individue van mekaar te skei.

3.3.4.3 Persoonlike Konstruktivisme

Persoonlike konstruktivisme beklemtoon die individu se kenniskepping en konstruksie van konsepte (Matthews, 1998:3). Kognitiewe konstruktivisme verklaar dat die individu sy/haar wêreld begryp/verstaan en sy/haar weg daardeur baan deur gebruik te maak van geheuevoorstellings wat hulle self konstrueer. Wat 'n individu in beginsel kan konstrueer op 'n gegewe tydstop hang af van die konseptuele, taalkundige en ander bronne tot sy/haar beskikking asook die huidige voorstelling van die wêreld wat deur vorige persoonlike ervaring gekonstrueer is (Grandy, 1998:114).

3.3.4.4 Die implikasies van konstruktivisme

Die praktiese implikasies van konstruktivisme is vir Magadla (1996:87) daarin geleë dat die onderwyser baie noukeurig moet luister na wat die leerder sê. As die leerder 'n oplossing gee wat nie sin maak vir die onderwyser nie, moet die rede gevind word waarom die leerder dié spesifieke oplossing gegee het. Die leerlinge vorm hul eie menings en die onderwyser moet belang stel in hoe die leerlinge dink en daarom moet die onderwyser baie noukeurig luister na wat leerlinge sê. Vrae moet gevra word soos "wat bedoel jy?"; "hoe hou dit verband met...?", en "hoe kom jy by daardie gevolgtrekking uit?" Die onderwyser moet ook geleentheid skep vir aktiewe kommunikasie en deelname van studente in die klas.

Vir die doel van hierdie studie sal daar nie verder in diepte ingegaan word op die verskillende tipes konstruktivisme nie. Dit is egter duidelik dat daar bepaalde belangrike raakvlakke en ooreenkomste tussen die konstruktivistiese teorie en

UGO bestaan. Beide teorieë plaas sterk klem op die rol van die onderwyser as fasiliteerder van die ontdekkingsproses sowel as die rol van die leerder in die sentrum van die onderriggebeure. Die belangrikheid van die groep word deur die sosiale konstruktivis sowel as deur beginsels van UGO sterk beklemtoon (Bezuidenhout, 1998:18).

3.3.5 Behaviorisme

Gedurende die sestigerjare het die behavioristiese beweging baie steun geniet, veral in die VSA. Soos met die bevoegdheidsgesentreerde benadering wat in Brittanje ontwikkel is, het die staat 'n groot rol in hierdie ontwikkeling gespeel.

Die vernaamste verskil tussen bevoegdheidsleer en behaviorisme is dat 'n bevoegdheid verwys na 'n verlangde prestasie in die werkplek, terwyl behavioristiese doelwitte geensins op die werkplek gerig is nie, maar dit identifiseer wat die kandidaat behoort te kan doen ten einde te demonstreer dat hy/sy oor kennis en begrip beskik (Melton, 1994:286).

Behaviorisme fokus op die eksterne gedrag van die mens wat bestudeerbaar is. Dit is 'n filosofie wat weggebreek het van die persepsie dat menslike gedrag gedryf word deur diep interne motiewe soos mag, vrees, orde, liefde ens. Behavioriste (Steyn & Wilkinson, 1998:203) glo dat menslike gedrag waarneembaar en meetbaar is en afhanklik is van stimuli uit die omgewing. 'n Integrale eienskap van behaviorisme is die formulering van spesifieke doelwitte of uitkomst. 'n Behavioristiese definisie van onderrigdoelwitte lê baie klem op die feit dat die onderriggewer beperk word tot die uiterlike beeld van die leerder. Die leerder moet deur sy/haar gedrag bewys lewer van wat geleer is en of leer wel plaasgevind het. Verder definieer die behaviorisme doelwitte nie as dit wat die onderwyser in die klaskamer doen nie, maar eerder as dit wat die leerders doen as resultaat van die onderrig en die blootstelling in die klaskamer onder

leiding van die onderwyser. Dit definieer die doelwit dus nie as die onderrig nie, maar as die resultaat van die onderrig. Die regverdiging van wat die onderwyser doen in die klas, lê in dit wat die leerder leer (Steinberg, 1980:86). Die behavioriste glo dat inoefening van antwoorde wat getoets gaan word, nie lei tot kennis van die onderwerp nie.

Dit blyk dat die UGO-model met sy klem op visuele, meetbare en spesifiek geformuleerde uitkomst baie behavioristiese kenmerke vertoon. Die konsep van 'n uitkoms word byvoorbeeld in die Kurrikulum 2005-dokument (SA, 1997a) gedefinieer as 'n spesifikasie van wat leerders in staat is om te doen aan die einde van die leerervaring. Implikasies van UGO vir onderwysers wat deur die Departement van Onderwys (1997b:19) uitgespel word (kyk 2.2.9.7), bevat ook werkwoorde wat verwant is aan waarneembare gedrag soos *versamel, identifiseer, analiseer* en *demonstreer*. Konsepte soos *visualiseer, reflekteer* en *verbeel* wat nie algemeen meetbaar en waarneembaar is nie, kom nie algemeen daarin voor nie (Steyn & Wilkinson, 1998:203-208).

3.3.6 Kritiese teorieë

Die konsep *kritiese teorieë* het as fokuspunt die filosofie van verandering. Die emansipasie van gemeenskappe en individue en die wegbeweeg van geregleerdheid en indoktrinasie na 'n kritiese denke wat dinge bevraagteken, is vir voorstanders van kritiese teorieë uiters belangrik (Steyn & Wilkinson, 1998:203-208). Hierdie kritiese denke vorm ook deel van leeruitkomst wat gestel word binne 'n uitkomsgebaseerde benadering tot leer. Een van die sewe kritieke interdisiplinêre uitkomst wat vir Suid-Afrika aanvaar is, is juis die identifisering en oplossing van probleme deur gebruik te maak van kritiese, kreatiewe denke (kyk 2.2.9.8).

3.3.7 Pragmatisme

Pragmatisme is 'n filosofie wat die klem plaas op bruikbaarheid, terwyl die waarde van die beginsel gering ag word. Die pragmatist redeneer dat dit wat werk gevolglik ook prakties is. Dit is dus 'n filosofie wat soek na die proses en dit doen wat die beste bydra daartoe om die doel te bereik (Steyn & Wilkinson, 1998:203-208). Dit onderskryf die konsep van 'n uitkoms in terme van wat die leerder in staat moet wees om te doen aan die einde van die leerervaring, soos ook by 'n UGO benadering die geval is. (kyk 2.2.9.8).

3.3.8 Geprogrammeerde leer

Met die geprogrammeerdeleerbenadering word die onderwyser aldus Steinberg (1980:93-94) gereduseer tot 'n masjienoperateur. Leer word gereduseer tot 'n meganiese proses van invoer en uitvoer van deeltjies inligting soos dit verlang of gevra word. Dit neem die leerling in klein stappies vanaf dit wat hy reeds weet tot die punt waar hy vrae antwoord wat hy nie oorspronklik in staat was om te beantwoord nie. As die leerder huiwer op een punt, kan begeleiding volgens Steinberg (1980:93-94) deur die onderwyser gegee word om die stappe te hersien tot op daardie bepaalde punt. Kennis word gevolglik opgedeel in diskrete elemente. Diepgaande denke en besprekings word geïgnoreer en die aksent word alleen geplaas op die slaag van die eksamens. Alhoewel daar baie komponente in geprogrammeerde leer is wat teenstrydig is met die beginsels van UGO, is daar ook ooreenkomste, byvoorbeeld wat betref die rol van die onderwyser.

3.3.9 Individuele onderrig

Individualized Instruction word deur Anderson (1994:155-160) gedefinieer as 'n poging om voorsiening te maak vir individuele verskille by leerders in só 'n mate

dat hul persoonlike, sosiale en akademiese vermoëns daardeur bevoordeel word. Die laat sestigerjare en vroeë sewentigerjare het 'n hernieude belangstelling in individuele onderrig na vore gebring. Verskeie teorieë is gedurende hierdie tyd ontwikkel, soos *Individually Guided Education (IGE)*, *Individually Prescribed Instruction (IPI)*, *Personalized System of Instruction (PSI)* of ook *KELLER-Plan* genoem en *Mastery Learning in Accordance with Needs (PLAN)* (Anderson, 1994:155-160). Teen die einde van die tagtigerjare was weinig van hierdie strategieë nog in gebruik in skole.

IGE het ten doel om verandering in die onderrigprogram teweeg te bring en aannames en tradisies te verander. Die eerste stap in die onderrig-leerproses is om toepaslike leerdoelwitte vir leerders te identifiseer wat gebaseer is op hul prestasie en motiveringspatrone. Wanneer toepaslike leerdoelwitte bepaal is, word daar 'n verskeidenheid van onderrigervaringe aan die leerders verskaf wat hulle in staat stel om doelwitte te bereik. Die onderrigprogram bestaan uit 'n kombinasie van onderwyserbegeleiding, interaksie met mede-studente, interaksie met 'n verskeidenheid onderrigmedia en 'n kombinasie van groot en klein groep aktiwiteite (Anderson, 1994:155-160).

Die PSI of Keller-Plan bestaan uit 'n kombinasie van selfstudie en groeponderrig (Anderson, 1994:155-160). Die filosofie agter dié model is gegrond op bemeesteringsleer. Studente werk deur 'n aantal modules en is verplig om minimum kriteria vir een module te bereik voordat hulle kan voortgaan na 'n volgende module. Die onderwyser evalueer en help vinniger studente waar nodig sodat hulle as fasiliteerders kan optree vir stadiger leerders. Teen 1990 kon min aktiewe toepassing van die Keller-Plan nog waargeneem word. Wat wel daarvan oorgebly het, is basiese beginsels wat in ander teorieë opgeneem is. So word die idee van groepwerk en onderrig deur medeleerders steeds in UGO toegepas (Anderson, 1994:155-160).

3.3.10 Koöperatiewe leer

Koöperatiewe leer beteken om saam te werk in klein groepe ten einde 'n gemeenskaplike doelwit te bereik (Johnson & Johnson, 2000). In koöperatiewe leer soek die individue binne die groep na uitkomst wat voordelig is vir hulself en die lede van die groep. Opdragte word in groepsverband uitgevoer en voltooi. 'n Opdrag is suksesvol uitgevoer wanneer al die lede van die groep die opdrag suksesvol voltooi en volkome begryp. Sodoende baat alle lede van die groep by mekaar se sukses. Die lede van die groep deel 'n gemeenskaplike ideaal. Daar ontstaan 'n positiewe interaksie tussen lede van die groep en hulle besef dat elkeen 'n individuele verantwoordelikheid het om by te dra tot die sukses van die groep. Voorstanders van koöperatiewe leer is van mening dat elke lid van die groep se interpersoonlike vaardighede, besluitnemingsvaardighede en konflikthanteringsvaardighede aansienlik verbeter binne 'n koöperatiewe leersisteem (Johnson & Johnson, 2000).

Daar bestaan duidelike ooreenkomste tussen koöperatiewe leer en uitkomsgebaseerde leer. Binne 'n uitkomsgebaseerde benadering word ook groot klem geplaas op groepswerk om al die leerders te help om die uitkomst te bereik in dieselfde leeromgewing.

3.3.11 Samevatting

Die voorafgaande teorieë is bespreek omdat almal komponente van UGO bevat. Dit dui aan dat UGO nie 'n totale nuwe konsep is nie, maar wel ontwikkel het uit bepaalde teorieë. Malan (1999:11) ondersteun hierdie standpunt as hy aanvoer dat UGO stewige wortels in al die voorafgaande teorieë het. Omdat daar reeds omvangryke navorsing oor al bogenoemde teorieë gedoen is, kan daar voortgebou word op die sterk punte van 'n bepaalde teorie en kan probleme vermy word.

3.4 BEGINSELS VAN UITKOMSGEBASEERDE ONDERWYS

Uitkomsgebaseerde onderwys (UGO) word beskryf deur Brady (1997:59) as bestaande uit die stel van spesifieke leeruitkomste, die beplanning van toepaslike leeraktiwiteite om die uitkomste te bereik en die kontrolering van individuele vordering deur gebruikmaking van kriteriumgerigte assessering.

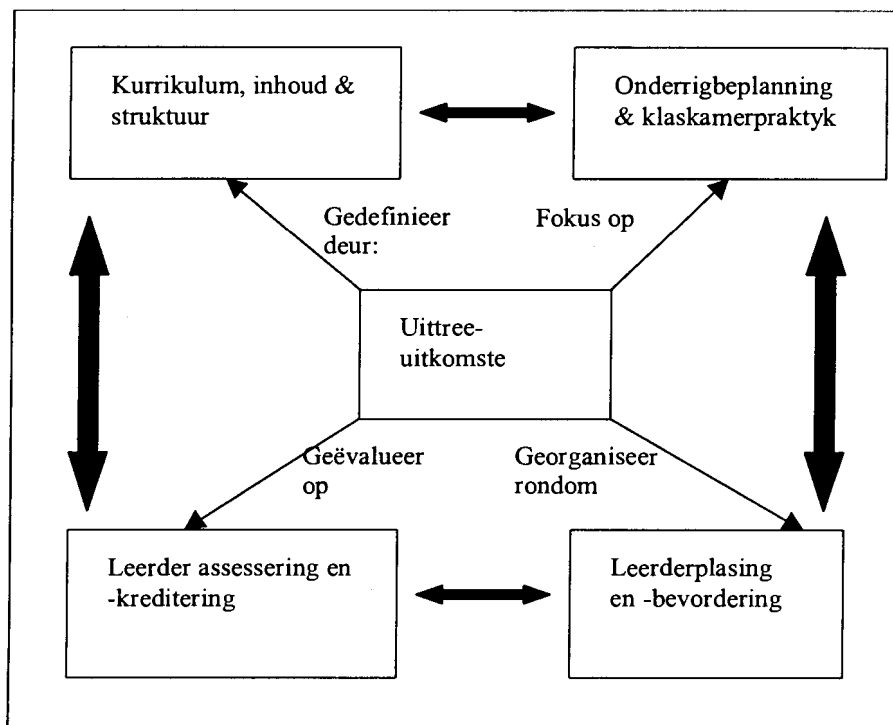
Spady (1988:8) beskryf in 'n skematiese voorstelling (Fig. 3.1) 'n model vir UGO. In hierdie model word die uittree-uitkomste gedefinieer as die kennis, vaardigheid en persoonlike vermoëns wat leerders behoort te demonstreer wanneer hulle die skool verlaat. Dit is die dryfkrag by die ontwikkeling en ontwerp van programme. Alle ander komponente en faktore, soos kurrikuluminhoud, struktuur, assessering en bevordering, word daardeur gedefinieer en bepaal. Die onderwyser se onderrigbeplanning en klaskamerpraktyk moet deurlopend fokus op die uitkomste wat bereik moet word.

Tyd is in hierdie model irrelevant en die enigste belangrike faktor volgens Spady (1988:4-5) is *of* vaardighede wat in die uitkomste gestel is, aangeleer is en nie wanneer of hoe vinnig dit aangeleer is nie.

UGO is nie 'n poging om die tradisionele wyse van onderrig te verbeter nie, maar eerder 'n totale paradigmaverskuiwing in die wyse en metode waarop onderrig en leer moet plaasvind.

Tradisioneel is daar deur die onderwysers aan leerlinge feitelike materiaal beskikbaar gestel wat geleer moet word en wat getoets word. Bevordering het plaasgevind deurdat 'n voorgeskrewe aantal kursusse of vakke geslaag word. 'n Leerling se prestasie is ook gemeet in terme van die prestasie van die ander leerlinge. Klaskamiddeldes het hier 'n belangrike rol gespeel.

Figuur. 3.1 Spady se model vir UGO (Spady, 1988:8)



Uitkomsgebaseerde onderwys fokus op die onderwysers en leerlinge vanuit 'n ander perspektief. Onderrig word gekenmerk deur die vermoë om 'n leeromgewing te skep. Om dit te doen moet die onderwyser begryp dat verskillende tipes leer aan leerders bekend gestel kan word deur die manier waarop die verskillende dele van onderrig, soos assessering en onderrigmetodes, georganiseer word. Hierdie stelsel beklemtoon leer as 'n denkproses eerder as die aanleer van feite of spesifieke vaardighede. Die belangrikste resultaat van onderrig is die bereiking van die uitkoms deur die leerder. Dit is gevolglik nie in 'n UGO-model foutief om weer te onderrig en te herevalueer totdat die verlangde uitkoms bereik is nie (Backgrounder, 1997).

UGO veronderstel dat elke leerder na voltooiing van die basiese onderwysfase sal kan demonstreer dat hulle oor bepaalde kennis, vaardighede en houdings

beskik (Departement van Onderwys,1997b:17). Die leerders gaan volgens Bezuidenhout (1998:18) steeds leer lees, klank, spel, tel, optel en aftrek. Die benadering tot onderrig en leer verander wel. Alle leerders kry nou gelyke kans om volgens hul vermoë te presteer. Vir die eerste fase, vanaf graad 0 tot graad 3, word daar drie leerprogramme in Suid-Afrika gebruik, naamlik *geletterdheid*, *syfervaardigheid* en *lewensvaardigheid*. In die leerprogramme van die eerste fase is daar ses fase-organiseerders wat ten doel het om die leerder in sy totaliteit te ontwikkel. Hierdie fase-organiseerders is *kommunikasie*, *sosiale ontwikkeling*, *omgewingsbewustheid* en *veiligheid*, *entrepreneurskap* en *persoonlike ontwikkeling* (Bezuidenhout, 1998:18).

Bezuidenhout (1998:18) beskryf die funksie van die fasiliteerder as om leiding te gee en toesig te hou. Groepwerk is die belangrikste manier om spontane en informele leer in 'n veilige, geborge klas te laat plaasvind. Die leerder kry die geleentheid om te kommunikeer en sy idees en kreatiwiteit met die ander te deel, saam beplanning te doen en saam aan projekte te werk. Die vraag moet gevra word of die leerder in staat is om verantwoordelikheid te aanvaar (Bezuidenhout, 1998:18). Kan die leerder byvoorbeeld die vaardighede wat reeds bemeester is, gebruik in 'n nuwe en onbekende situasie? Is die leerder in staat om sy/haar tyd nuttig te gebruik om 'n taak te beplan? Het die leerling kans gehad om kreatief te wees en logies te dink?

Die primêre beginsels van UGO word soos volg deur Backgrounder (1997) en Spady en Marshall (1991:67) saamgevat:

- Alle leerders kan leer en sukses behaal (maar nie noodwendig op dieselfde dag en op dieselfde manier nie).
- Sukses bring sukses.
- Die skool beheer die voorwaardes van sukses.

- Sukses word gemeet teen 'n aantal uitkomst wat van elke leerder verwag word om te bemeester in sy/haar eie tyd en teen sy/haar eie tempo.
- Klasse word aangebied in groepsverband (groot klem word op groepswerk geplaas) om al die leerders te help om die uitkomst te bereik in dieselfde leeromgewing.

3.5 UGO IN ANDER LANDE

Die voorafgaande bespreking het gehandel oor teorieë waarop UGO gegrond is. Dié teorieë is ontwikkel deur nasionale sowel as internasionale navorsers. Voordat die implementering van UGO in Suid-Afrika bespreek word (kyk 3.6), word die implementering daarvan in enkele oorsese lande as voorbeelde geneem om te bepaal wat die resultaat van die implementering van UGO daar was.

Die laaste derde van die twintigste eeu is gekenmerk deur 'n fundamentele verskuiwing in die manier waarop onderwyskwaliteit bepaal word (Manno, 1994). In die verlede is kwaliteit beoordeel in terme van insette. In die laaste aantal jare het daar egter 'n fokusverskuiwing plaasgevind ten gunste van die uitsette: doel en eindresultaat; produk en resultaat.

3.5.1 UGO in die VSA

In die VSA is daar in 1970 reeds met 'n bevoegdheidsgebaseerde benadering in onderwysersopleiding begin. Toe die VSA in die tagtigerjare met UGO-programme begin het, is die uiters belangrike taak van die definiëring van uitkomst oorgelaat aan die heersende groep gesagsfigure in die onderwys, met gevestigde onderwysbelange en wat die meeste bedreig gevoel het deur die nuwe stelsel (Manno, 1994). Hierdie opvoeders het 'n lys van uitkomst

saamgestel wat die klem geplaas het op waardes, houdings en gedrag, wat dikwels ook politieke en ideologiese korrekte standpunte ingesluit het.

Gedurende die middel tagtigerjare het die UGO benadering in die VSA begin veld wen en wetgewing het dit begin ondersteun. In 1989 het president Bush en die goewerneurs van die state saam besluit op ses nasionale onderwysdoelwitte (uitkomst) vanaf die vroeë kindontwikkelingsfase tot die lewenslange leer wat hulle graag wil bereik teen die jaar 2000 (Manno, 1994). Die ses doelwitte (uitkomst) is dat:

- alle kinders wat met skoolopleiding begin, reeds gereed moet wees om te leer,
- ten minste 90% van alle leerders graad 12 moet voltooi,
- alle leerders bewys moet lewer van bevoegdheid/vaardigheid in vakke waarvan die inhoud 'n uitdaging inhou,
- leerders in die VSA die hoogste standaard in die wêreld moet hê in Wiskunde en Wetenskap,
- elke volwassene geletterd moet wees, en
- elke skool veilig en vry van dwelms moet wees.

In 1991 het die onderwysdepartement in die VSA pogings begin steun om nasionale onderwysstandaarde en -toetse te ontwikkel. Om goeie standaarde te ontwikkel, behels eerstens 'n duidelike definisie in elke vakgebied van wat leerders behoort te weet en behoort te kan doen. Tweedens moet prestasievlakke daargestel word wat die diepte van kennis spesifiseer. Derdens moet daar toetse wees om te bepaal of leerders leer wat aan hulle onderrig word of wat van hulle verwag word om te leer (Manno, 1994).

Alhoewel daar aan die einde van 1996 vyf en twintig state was wat die UGO-benadering toegepas het en 'n verdere elf ander wat uitkomst deel van die staat se assesseringsproses gemaak het, was daar baie weerstand teen die

benadering. Uitkomst is moeilik om te meet en fokus hoofsaaklik op affektiewe gebeure. Meeste van die uitkomst is gemoeid met houdings, waardes, oortuigings en emosies eerder as akademiese prestasie (Manno, 1994).

Volgens Manno (1994) het die *State Board of Education* in 1991 "Outcome-based Graduation Rules" gelys wat noodsaaklik is om 'n produktiewe en vol lewe te lei in 'n komplekse en uitdagende samelewing. Die volgende kennis, vaardighede en houdings is vir die *State Board of Education* noodsaaklik:

- kommunikasie met woorde, syfers, simbole en klanke;
- oplos van probleme om persoonlike, sosiale en akademiese behoeftes te bevredig;
- die lewering van 'n bydrae as 'n goeie burger in die plaaslike gemeenskap, staat, nasionale en internasionale gemeenskap;
- om begrip te toon vir die diversiteit en interafhanklikheid van mense;
- om koöperatief saam te werk in groepe asook onafhanklik van die groep;
- ontwikkeling van die fisiese en emosionele lewensgehalte;
- die lewering van 'n bydrae tot die ekonomiese ontwikkeling van die gemeenskap.

Baie reaksie is hierdeur uitgelok. Daar was veral nie duidelikheid oor hoe dit onderrig en getoets kan word nie. Daar is 'n opvallende ooreenkoms tussen hierdie uitkomst en dié van Suid-Afrika (kyk 2.2.9.8)

In *Goals 2000 Educate America Act* (Manno, 1994) is 'n paneel van 19 lede aangestel wat onderwysstandaarde moes spesifiseer. Die standaard moes bepaal of daar genoegsame fondse, programme en ander menslike en juridiese hulpbronne in elke skool, distrik en staat is. In November 1993 het die *National Education Goals Panel* volgens Manno (1994) vyf algemene beginsels

goedgekeur wat die aanvaarding van nasionale standarde vir onderwys in die VSA moet bepaal:

- die nasionale uitkomsstandarde moet vrywillig wees
- standarde moet kernakademiese vakke aanspreek en nie op nie-akademiese standarde soos waardes, houdings, oortuigings en gedrag gebaseer wees nie
- beleidmakers moet verteenwoordigers uit alle sektore insluit vir die ontwikkeling van die uitkoms standarde
- nasionale standarde moet van wêreldgehalte wees
- standarde moet buigbaar en aanpasbaar wees en moet net breë riglyne spesifiseer.

Die implementering van UGO in die **VSA** was gevolglik nie sonder probleme nie. In Chicago is \$1,5 miljoen bestee vir die implementering van UGO maar toetsresultate het net bly daal. Die projek is laat vaar. Ander stede het dieselfde ondervinding gedeel en het dit ook laat vaar (Backgrounder, 1997).

3.5.2 UGO in Kanada

In **Kanada** (Berg, 1995:180-189) het konsepte soos kindgesentreerde leer, deurlopende vordering, groeponderrig, ontdekking, oopplan skole en oudiovisuele hulpmiddels baie aandag geniet. Minder aandag is geskenk aan die leer van "feite" en meer aandag aan die verwerwing van vaardighede om leer te fasiliteer. Die uitkomst is geskryf om voorsiening te maak vir individuele verskille en die behoeftes van die gemeenskap. Nogtans het skole die teken van baie kritiek geword, veral vanaf die ouers, werkgewers en tersiêre instellings. Klagtes fokus op 'n afname in akademiese standaard, veral in geletterdheid en wiskundige vaardighede. Die resultaat van hierdie druk was dat 'n noodsaaklike kernkurrikulum opgestel is wat meer verpligte akademiese kursusse ingesluit het,

hoofsaaklik in Wiskunde, Wetenskap, Tale en Sosiale Studies (Geskiedenis en Aardrykskunde). Die kurrikulum sluit ook Rekenaartegnologie en kursusse soos Kritiese en Kreatiewe Denke, Onafhanklike Leer en Omgewingstudies in. Hierdie kernkurrikulum het gepaard gegaan met klem op die meting van onderwysuitkomste. Alhoewel die spesifisering van uitkomste steeds sentraal staan, is die aanvanklike uitkomste wat gerig is op die behoeftes van die gemeenskap, gewysig om die akademiese standaard te verhoog.

3.5.3 UGO in Australië

Die Nasionale Kurrikulum in **Australië** is volgens Brady (1997:57) gebaseer op inkrementele uitkomste wat deur leerders bereik moet word op verskillende vlakke in agt sleutelleerareas. Die beweging na gemeenskaplike doelwitte vir 'n Nasionale Kurrikulumraamwerk is begin deur die Federale Minister van Onderwys in 'n publikasie in 1988. Reeds in 1989 het die Australiese regering 'n groot verskeidenheid vaardighede wat benodig word in die werkplek geïdentifiseer en daarvolgens is 'n stel van tien breë doelwitte vir skoolonderrig in Australië saamgestel (McKenzie, 1995:46). Dit sluit in tegniese vaardighede, die vermoë om in 'n span te werk, innoverend te dink, bestuursvermoë, organisasievermoë, inisiatief, kommunikasievaardighede en verantwoordelikheid. Die belangrikheid van taal, syfervaardighede, kennis van wetenskap en tegnologie en probleemoplossing word ook beklemtoon (Stevenson & Brown, 1994:118). Die doelwitte is bedoel om 'n raamwerk te verskaf vir samewerking in kurrikulumontwikkeling en -assessering. Samewerking deur die onderskeie state op die gebied van kurrikulumontwikkeling het sedert 1990 plaasgevind. Die implementering van detail- kurrikulumspesifikasies het egter volgens McKenzie (1995:46) gelei tot weerstand by sekere state.

Brady (1997:58) noem die agt leerareas vir die Nasionale Kurrikulum wat in April 1991 deur die Australian Education Council geïdentifiseer is, naamlik Engels,

Wiskunde, Gemeenskap en Omgewingstudies, Vreemde Tale, Wetenskap, Tegnologie, Kuns en Gesondheid (met inbegrip van Liggaamlike Opvoeding en Persoonlike Ontwikkeling). Teen Julie 1993 het die ministers van onderwys van al die state in Australië nog nie die skepping van 'n Nasionale Raamwerk vir 'n skoolkurrikulum in die verskillende leerareas deur ontwikkeling van nasionale wetgewing goedgekeur nie. Die toekoms van uitkomsgebaseerde onderwys was in die weegskaal. In Mei 1995 het die Curriculum Corporation wat in 1990 gestig is om onnodige verskille in die kurrikulums van die verskillende state uit die weg te ruim, by die Ministeriële Raad aanbeveel dat byna al die state "*statements and profiles*" gebruik as die basis vir hul kurrikulumontwikkeling. Elke staat ontwikkel volgens die verslag sy eie "*profiele*" wat nie altyd versoenbaar is met die nasionale "*profiele*" nie. Tog het almal 'n uitkomsgebaseerde benadering aanvaar (Brady, 1997:57-58).

3.5.4 UGO in Nieu-Seeland

In **Nieu-Seeland** is daar ook 'n UGO-benadering ingestel wat verbind word met 'n nasionale kwalifikasie raamwerk (Muller, 1998:177-193). Volgens Muller (1998:177-193) is die leerprogramme wat ingestel is leerdergesentreerd, wat beteken dat die leerder sy eie pas bepaal, maksimale beroepsmoontlikhede daaruit verkry en 'n deelnemende burger in alle gebiede van die samelewing word na voltooiing van sy skoolopleiding. Nasionale standaarde is gemonitor deur die *Progressive Achievement Test*, 'n stel nasionaal gestandaardiseerde prestasietoetse wat ontwikkel is deur die New Zealand Council for Education Research. Resultate van dié toetse dui daarop dat daar geen betekenisvolle verskil is tussen leerlingvemoëns in 1968 en dié in 1990 nie (Barrington, 1995:713-714). Terwyl die nuwe kurrikulum wat deur die New Zealand Qualifications Framework voorgeskryf is, nie baie kritiek uitgelok het nie, was dit nie die geval met die eenheidstandaarde nie. Die hele konsep het baie kritiek uitgelok en uitloop op twee stakings van onderwyserunies. Die gevolg was

dat die Minister van Onderwys in 1998 'n verbod op die stel van eenheidstandaarde afgekondig het (Sanders, 1999:219). Die grootste besware volgens Sanders (1999:221) teen eenheidstandaarde was dat dit te voorskriftelik is, 'n aansienlike ekstra werklading vir die onderwyser meebring en nie in die praktyk haalbaar is nie.

3.5.5 UGO in Brittanje

'n Bevoegdheidsgebaseerde benadering vir die stel van standaarde vir prestasie in **Brittanje** is in 1980 aanvaar (Melton, 1994:285). Die Nasionale Kurrikulum word in Brittanje en Wallis deur die Education Reform Act van 1988 voorgeskryf en gewysig deur die Education Act van 1993 (Department for Education, 1995). Met dié wet stel die sentrale regering vir die eerste keer verpligte kurrikulums vir skole in Engeland en Wallis voor. Dit behels volgens Brady (1997:57) die verdeling van die kurrikulum in *kernvakke*, naamlik Engels, Wiskunde en Wetenskap, en *grondslagvakke*, naamlik Tegnologie, Geskiedenis, Aardrykskunde, Kuns en Ontwerp, Drama, Musiek, Liggaamlike Opvoeding en Moderne Vreemde Tale. In die primêre skool moet die kernvakke die grootste deel van die kurrikulum uitmaak (Halls, 1995:1025-1033). Die Nasionale Kurrikulum is gestruktureer rondom vier sleutelfases van leer, naamlik ouderdom 5 tot 7; 7 tot 11; 11 tot 14 en 14 tot 16. Elke vak is wetlik vasgestel en spesifieke vooruitgang in studie en doelwitte wat bereik moet word aan die einde van elke sleutelfase, is uiteengesit. Standaarde vir bevoegdheid word uiteengesit in agt beskrywingsvlakke met 'n toename in moeilikheidsgraad in elke vlak. Daar word ook addisionele beskrywings gespesifiseer bo vlak agt om onderwysers te help om te differensieer tussen goeie en uitstaande leerders (Department for Education, 1995:5).

3.5.6 UGO in Swede

In **Swede** het daar ook in 1970 'n landswye hervorming plaasgevind toe oorgeskakel is na die bevoegdheidsgebaseerde uitkomsmodel. Die land spandeer jaarliks 7000 VSA dollar per leerder - die hoogste per kapita in die wêreld. Die hele projek het egter misluk en toenemende afwesighede van leerders, lae toetsuitslae en ernstige probleme vir leerders uit die lae inkomstegroepe is maar enkele probleme wat ondervind is (Backgrounder, 1997).

3.5.7 UGO in Spanje

In **Spanje** bepaal die Onderwyswet van 1970 dat daar 'n kernkurrikulum vir die hele land moet wees (Gil, 1995:901-911). Die wet van 1990 spesifiseer verder die stigting van 'n basiese kurrikulumontwerp wat bestaan uit 'n landswye kernkurrikulum waarin die algemene doelstellings van elke onderwysfase gespesifiseer word, sowel as die areas wat onderrig moet word, vakinhoud, didaktiek en assesseringsriglyne. Skole ontwikkel daarop 'n meer spesifieke kurrikulum, ten einde dit relevant te maak tot die omgewing en geskik vir 'n bepaalde skool se leerlinge. Onderwysers interpreteer die skoolkurrikulum verder in spesifieke programme vir elke klas en toepaslik vir elke leerder. Die kurrikulum maak voorsiening vir die behoeftes van leerders met verskillende houdings, belangstellings en sosio-kulturele verskille (Gil, 1995:901-911).

3.5.8 Opsommend: UGO internasionaal

Onderwys en opleidingstelsels in die meeste Europese lande is volgens Gordon (1995:277-278) besig met vernuwing en verandering. Dié verandering is noodsaaklik gemaak deur transformasie wat plaasgevind het in industriële lande en die gevolge van veranderende werkverskaffingsprosesse, werkpatrone,

tegnologie en produksieprosesse. Terselfdertyd word sterk klem gelê op kernvaardighede soos kommunikasie, toepassing en gebruik van syfers, inligtingstegnologie en probleemoplossing. Die toenemende gebruik van inligtingstegnologie binne produksieprosesse het bygedra tot die verandering. Dit verander die werkladings van werkers en gevolglik verander die indiensnemingspatrone. Toenemend meer mense word volgens Gordon (1995:278) in diens geneem in die vervaardigingsektor terwyl daar 'n afname is in alle dienssektore. Gepaardgaande daarmee is 'n toenemende aanvraag vir werkers met tegniese vaardighede. In 1992 het die Welsh Joint Education Committee (Gordon, 1995:277) 'n projek geloods genaamd "*Developing the common core*". Dit is 'n nuwe benadering vir die vergelyking van kwalifikasies in Europa. Hul belangrikste taak was om oordraagbaarheid van kwalifikasies en deursigtigheid regdeur Europa te waarborg (Gordon, 1995:277-279). Dit is volgens Gordon belangrik dat erkenning van kwalifikasies en deursigtigheid regdeur Europa toegepas word.

Ten slotte word voorbeelde gegee van lande wat in die afgelope aantal jare UGO of bekwaamheidsgeïntegreerde kurrikula ontwikkel en geïmplementeer het. Dit behels die volgende wetgewing en programme (Faris, 2000):

- Australië se *Key competencies*, soos verwoord in die Mayer verslag van 1992,
- Nieu-Seeland se *Essential skills*,
- Engeland en Wallis se *Core Skills* (Tribe, 1996),
- Skotland se *Competencies, standards and outcomes*, opgestel deur die Scottich Vocational Council (SCOTVEC) in 1988,
- Die VSA se *Workplace know-how* deur die Secretary of Labour's Commission on Achieving Necessary Skills (SCANS) in 1990 en *Goals 2000* wat deur die Educate America Act van 1994 geproklameer is (Coral Ridge Ministries, 1997; Hoff, 1998; Holland, 1999),

- België se *Eindtermen* (Departement Onderwijs, 2000) en
- Nederland se *Kerndoelen*.

Uit bogenoemde bespreking van UGO in ander lande kan afgelei word dat kurrikulumvernuwing en -verandering in die onderwys met die klem op uitkomst en bevoegdheids wêreldwyd in ontwikkelde lande aan die orde van die dag is. Dat probleme met die veranderinge in baie lande ondervind word, is duidelik.

3.6 UGO IN SUID-AFRIKA

In Hoofstuk 2 is 'n oorsig gegee van die ontwikkeling van 'n nuwe Kurrikulum Raamwerk vir Suid-Afrika sowel as 'n bespreking van uitkomsgebaseerde onderwys soos dit gedefinieer word deur Kurrikulum 2005 (kyk 2.2.9). In die volgende paragrawe sal klem gelê word op die verskille tussen die interpretering van UGO in ander lande teenoor dié in Suid-Afrika.

Daar bestaan volgens die Departement van Onderwys (1998d:13-19) **drie verskillende tipes** UGO wat wesentlik van mekaar verskil naamlik, tradisionele UGO, oorgangs-UGO en transformasie-UGO. Uit literatuur waarin die UGO-benadering vir Suid-Afrika geregverdig word, word die belangrike rol van UGO in die transformasie van die onderwysstelsel beklemtoon (Pretorius, 1998:i-xi).

In teenstelling met bogenoemde siening van die Departement van Onderwys bespreek Loeffler (1996) **drie opeenvolgende fases/stadiums van UGO-implementering** as tradisionele UGO, oorgangs-UGO en transformasie-UGO. Hy sien die drie stadia nie as wesentlik verskillend van mekaar nie, maar as fases waarin daar gevorder word. Volgens Loeffler (1996) het die stadia juis ten doel om mense stelselmatig gewoond te maak aan die idee van uitkomsgebaseerde onderrig. Die uiteindelijke doel is om globale waardes aan te leer; om wêreldburgerskap te vorm eerder as feite-georiënteerde denke. Dit

word egter nie oornag bereik nie en daarom is die drie fases van UGO nodig. Spady (1994:18-28) vergelyk die drie fases met drie fases waarop die onderrig-leer geklim word. Hy stel die eerste deel voor as tradisionele UGO, die tweede as oorgangs-UGO en die laaste as transformasie-UGO. Soos die leer geklim word, word hoër-orde vaardighede aangeleer. Die hoogste vlak van oorgangs-UGO maak die deur volgens Spady oop vir transformasie-UGO. Transformasie-UGO is dan die hoogste evolusie van UGO-konsepte en is in sterk kontras met tradisionele UGO.

Tradisionele UGO word deur Spady en Marshall (1991:68-69) en ook die Departement van Onderwys (1998d:17) in Suid-Afrika beskryf as sinoniem met die sogenaamde ou doelwitbenadering. Laasgenoemde fokus wel op goed gedefinieerde uitkomst, maar dit is eng en nie holisties van aard nie en is dikwels nie geskakel aan die leerder se vermoë om dit te gebruik in sy werk en in sy lewe nie. Uitkomst word opgestel direk uit die inhoud van 'n bestaande syllabus. Sekere vorme van tradisionele UGO word ook bemeesteringsleer genoem omdat die bedoeling met die definiëring van doelwitte is om leerders te help om klein deeltjies van die inhoud of bepaalde vaardigheid te bemeester. Daar is geen duidelike prentjie van die langtermynuitkomst van leer of van hoe verskillende doelwitte of uitkomst verband hou met mekaar of met die gemeenskap nie. Hierdie benadering kan volgens die Departement van Onderwys (1998d:17) leerders help om hul leervermoë te verbeter, maar dit gee nie leerders of onderwysers die begrip van waarom leer nodig is nie. Die klem is op die memorisering van inhoud en nie op integrering van vaardighede, kennis en waardes nie. Hierdie vorm van UGO bring volgens die Departement van Onderwys in Suid-Afrika (1998d:17) geen verandering teweeg in die leeromgewing nie en sal gevolglik nie skole betekenisvol transformeer nie.

Oorgangs-UGO fokus volgens die Departement van Onderwys in Suid-Afrika (1998d:18) op die vaardighede waarvoor leerders moet beskik ten einde effektief

te funksioneer in die gemeenskap. Die vraag word telkens gevra "*Waarom het leerders nodig om dit te weet?*" Eerder as om die bestaande kurrikuluminhoud te verander in doelwitte, is dit die vertrekpunt van oorgangs-UGO om kritiese uitkomst te identifiseer wat belangrik is vir alle burgers van die land. Wanneer die uitkomst geïdentifiseer is, kan onderwysers die bestaande sillabusse gebruik om leerders te help om die verlangde vaardighede te bemeester. Dit beteken dat die sillabus nog die inhoud verskaf, maar dat die onderwyser die aktiwiteite beplan om die leerders by te staan in die bereiking van die uitkomst bo en behalwe die eng doelwitte van die sillabus. Die huidige sillabus word deur die Departement van Onderwys (1998d:18) beskryf as beperkend vir die verandering wat in Suid-Afrika aan die gang is. Oorgangs-UGO dwing onderwysers om presies te weet wat hulle wil bereik. Beplanning by oorgangs-UGO begin met kritiese uitkomst en die sillabus word gebruik om hierdie uitkomst te bereik en nie andersom nie. Daar word altyd gevra of die uitkoms enige waarde het in die gemeenskap. Oorgangs-UGO fokus op integrering van kennis, vaardighede en houdings. Omdat integrasie so belangrik is, vereis dit 'n verandering in die leeromgewing.

Die kritiek wat die Departement van Onderwys (1998d:18) teen hierdie vorm van UGO uitspreek, is dat dit nie lei tot genoeg verandering in die onderwysstelsel nie. Irrelevante inhoud bly bestaan, wat ou praktyke ook nie noodwendig sal laat verander nie. Spady en Marshall (1991:70) onderskei 3 stadia in ontwikkeling by die implementering van oorgangs-UGO-uitkomst, naamlik inkorporering, integrering en herdefiniëring. Met inkorporering word verstaan die fokus op die uitkoms, maar met behulp van bestaande inhoud as basis. Met integrering word bedoel dat die uitreevlakuitkoms die primêre doel word en dat die inhoud as ondersteunende basis gebruik word om die uitkomst aan te spreek. Herdefiniëring is die mees gevorderde stadia in oorgangs-UGO. Vakinhoud word nou geprioretiseer om sleutelkonsepte, probleme en prosesse na vore te laat kom. So kry die inhoud 'n hoër betekenis.

Transformasie-UGO is volgens die Departement van Onderwys toepaslik in Suid-Afrika (1998d:19) as gevolg van die gevoel dat die bestaande onderwysstelsel en sillabi die ontwikkeling van 'n nuwe gemeenskap strem en nie die behoeftes van die leerders bevredig nie. Hierdie situasie ontstaan gewoonlik waar die eis om 'n vinnig veranderende sosiale samelewing bestaan. Die onderwysstelsel moet ook aan 'n proses van transformasie onderhewig wees om die leerders toe te rus om te kan bydra tot die visie van die veranderende samelewing. Die vraag oor watter soort kwaliteite burgers moet besit, as werker sowel as mens, word in transformasie-UGO gevra. Kritieke uitkomstes in terme van kennis, vaardighede en houdings waarvoor burgers moet beskik, is hier die belangrikste fokuspunt. Die onderrigmetodes en inhoud maak dus nie soveel saak nie, en skole kan self enige inhoude en onderrigmetodes kies, solank goeie burgers ontwikkel word wat die ooreengekome kritieke uitkomstes bereik het. Dit laat onderwysers toe om sillabusinhoude gereeld te verander. Sukses by die skool word gesien as van geen waarde nie tensy die leerders toegerus word om die sukses in die lewe na die skool toe te pas en leer te sien as 'n lewenslange proses wat noodsaaklik is om tred te hou met die vinnig veranderende toestande in die arbeidswêreld en in die gemeenskap.

Die Departement van Onderwys (1998d:13-19) beskou bogenoemde as drie verskillende tipes UGO en nie as stadiums in die implementering van UGO nie. Die Departement van Onderwys het besluit om vir Suid-Afrika transformasie-UGO te aanvaar. Die gevaar bestaan dat die onderwysgemeenskap in Suid-Afrika nie stelselmatig gewoond gemaak word aan 'n nuwe benadering vir die onderwys nie (Basson, 1997:4). Wanneer onderwysvernuwing te vinnig op 'n gemeenskap afgedwing word, kan dit tot totale mislukking gedoem wees.

Die Departement van Onderwys (1998d:11) het op sewe kritieke uitkomstes ooreengekom wat in paragraaf 2.2.9.8 bespreek is. Die uitkomstes is gekies

omdat dit die huidige siening van die Departement van Onderwys reflekteer aangaande die vermoë waarop 'n persoon moet beskik om effektief te funksioneer binne die gemeenskap, ongeag die tipe werk wat hy/sy verrig of die spesifieke aktiwiteit waarin hy/sy betrokke is.

Leer wat begin en eindig in 'n abstrakte teorie is volgens die Departement van Onderwys (1998d:24) van min waarde. Leerders moet die bevoegdheid verwerf om dit wat geleer is, toe te pas en te kan gebruik in nuwe situasies. Hulle moet die verband tussen verskillende dele van die werk wat gedoen word, kan insien en dié begrip gebruik om probleme mee op te los. Die inhoud van 'n bepaalde vak/leerarea word egter onderbeklemtoon en is nie voorskriftelik nie. Die uitkomst is van só 'n aard dat dit met verskillende inhoude bereik kan word.

Suid-Afrika is duidelik nog nie so ver gevorder op die pad van implementering van 'n effektiewe uitkomsgebaseerde onderwysstelsel soos wat dit die geval is in ander lande nie. Probleme wat in ander lande ondervind is, kan nie geïgnoreer word nie. Alhoewel Suid-Afrika sy eie unieke samelewing het en eiesoortige probleme ervaar, behoort Suid-Afrika tog uit navorsing wat internasionaal op dié gebied gedoen is, baie te kan leer.

3.7 VOOR- EN NADELE VAN UGO

3.7.1 Voordele van UGO

Lindstrom (1999:1-6) beweer dat onderwysers UGO toenemend gunstig ervaar en die waarde daarvan begin insien wanneer hulle die oorsig en proses van UGO verstaan.

Een van die groot voordele van UGO is die klem op *kritiese denke* en die gepaardgaande *probleemoplossingsvaardighede* wat deur die leerder aangeleer

word. Dit is noodsaaklik dat die leerder nie leer om bloot kennis te reproduseer nie, maar om die kennis ook te interpreteer, krities te beoordeel, te analiseer en dit te gebruik om probleme op te los. Die uiteindelige doel met UGO is dat die leerder in staat gestel word om die *kennis te gebruik en toe te pas* in die werksituasie en in sy/haar lewe van elke dag.

Volgens Backgrounder (1997) is 'n belangrike voordeel van UGO dat sertifiserings- en bevorderingsvereistes gebaseer is op aantoonbare *bereiking van leeruitkomst* eerder as voltooiing van 'n kursus of voltooiing van 'n aantal krediete. Die klem verskuif dus na bereiking van leeruitkomst eerder as die tydsduur van die leerhandeling.

Die ontwikkeling van *gestandaardiseerde leeruitkomst* wat bydra tot die *uitruilbaarheid* en *mobilititeit* van leerders tussen leergeleenthede binne die tradisionele onderwyssektore en die sake- en ander sosiale sektore, word ook as 'n voordeel gesien (Berkhout *et al.*, 1998:290). Dit verbind die leerder met sy/haar leefwêreld buite skoolverband.

UGO skep volgens Brandt (1994:24-28) die geleentheid vir die leerling om *betrokke te raak by die leerhandeling* deurdat die leerder aan die onderwyser moet demonstreeer wat hy/sy verstaan. 'n Verdere voordeel van UGO wat Brandt (1994:24-28) identifiseer, is dat leerders leer om *in groepe saam te werk*. Dit leer hulle om verantwoordelik te wees vir wat hulle doen en besluite self te neem, probleme op te los en te kommunikeer met mekaar.

Volgens Muller (1998:177-193) kan die feit dat leerprogramme by UGO *leerling-gesentreerd* is, 'n groot voordeel inhou. Dit beteken dat die leerder sy eie pas bepaal, maksimale beroepsmoontlikhede daaruit verkry en 'n deelnemende burger in alle gebiede van die samelewing (sosiaal, polities en ekonomies) word.

3.7.2 Nadele van UGO

Die belangrikste kritiek teen UGO het in die VSA ontstaan waar UGO geïnterpreteer word as behavioristies, meganies en gefragmenteerd. Verder beweer ouers dat die staat die onderwys uit die hande van die ouers en die gemeenskap wil neem. Die volgende kommentaar oor ouergriewe is op die internet geplaas deur Manno (1994) van die Hudson Institute:

"Bureaucrats really do believe that schools are the ones that should raise children. Our children are not and never will be creatures of the state. We will no longer sit quietly while the state forces its mandates on our schools and our children."

Die Phyllis Schlafly Verslag (Schlafly, 1993) wat ouergriewe oor UGO in die VSA verwoord, noem die volgende tien punte van kritiek teen UGO:

1. *Onverstaanbare taalgebruik wat verskillend interpreteerbaar is.* Ouers eis dat doelwitte, metodes en inhoud sowel as die verduideliking van presies hoe UGO van die tradisionele onderrigmetodes verskil, aan hulle in eenvoudiger taal gestel moet word. (Vergelyk in hierdie verband ook die aanbevelings van die hersieningskomitee vir Kurrikulum 2005 in 2.2.10.3)
2. *Onvoldoende navorsing om die doeltreffendheid daarvan te bewys.* Ouers beweer dat UGO afgedwing is op 'n totale skoolstelsel sonder dat daar enige bewyse is dat dit in enige ander land effektief toegepas word. Hulle beweer dat UGO nou verwant is aan bemeesteringsleer waarvan die ongeslaagdheid in skole waar dit toegepas is, reeds bewys is.
3. *UGO het geen objektief meetbare prestasiestandaard nie.* Ouers beweer dat dit jare sal neem voordat daar werklik bepaal sal kan word of skoolkinders iets belangriks geleer het en of hulle hulle tyd gemors het. Die vae

subjektiewe leeruitkomste kan nie objektief gemeet word deur gestandaardiseerde toetse nie. Dit is ook baie moeilik om vergelykings te maak tussen prestasie van leerlinge van verskillende skole en verskillende state. Backgrounder (1997) ondersteun hierdie standpunt en beweer dat daar nog nie 'n toereikende meetinstrument bestaan wat die bevoegdheidsbenadering kan meet nie. Tradisionele toetsmetodes kan nie UGO-uitkomste effektief meet nie. Die aard van UGO is te breed en lê te veel klem op nie-akademiese areas. Dit maak dit byna onmoontlik om die UGO-uitkomste te toets.

4. *Baie duur om te implementeer in terme van tyd en geld.* Afgesien van nuwe lesmateriaal wat ontwerp moet word, werk elke leerder teen sy/haar eie tempo om elke uitkoms, vaardigheid en houding te bemeester. Onderwysers spandeer meer tyd om die individuele vordering van elke leerder op datum te hou. Toenemende remediëringsonderrig en groepfasilitering plaas die tyddruk ook veel meer op die onderwyser as in die tradisionele benadering. (Backgrounder, 1997). Die onderwyser se taak word vererger deur die individualisering van die onderwys met betrekking tot toetsing, rekordhouding en remediëring. Hoë koste moet aangegaan word vir administrasie en die heropleiding van onderwysers in die totaal nuwe stelsel. Daar word voorspellings gemaak dat UGO minstens 'n 10% toename in uitgawes sal veroorsaak.
5. *Leerders kry nie genoeg blootstelling aan lees, skryf en wiskundige vaardighede nie.* Veral in die laer klasse word daar nie genoeg aandag gegee om die basiese vaardighede te bemeester nie, maar word veral aandag gegee aan hoër-orde denkvaardighede. Die verslag voer aan dat UGO die feit totaal ignoreer dat hoër-orde denkvaardighede alleen kan ontwikkel wanneer daar feite is om oor te dink.

6. *UGO vervang 'n individuele kwalifikasie met 'n groepskwalifikasie.* UGO is volgens dié verslag gegrond op die onrealistiese gedagte dat elke leerder in 'n groep kan leer en dat beheersing van die spesifieke uitkomstegedemonstreer moet kan word deur die groep voordat die groep verder kan gaan. Die vinniger leerders word nie toegelaat om vooruit te gaan nie, maar kry horisontale verryking of word gevra om portuurgroeponderdig te doen om die stadige leerders te help. Dit gebeur dan dat vinnige leerders begin om stadiger te werk om sodoende nie ekstra werk te kry nie, of dat hulle bloot die antwoorde aan die stadiger leerder gee sodat die groep kan voortgaan. Almal bereik dus wel die leeruitkomstegedemonstreer; sommiges neem net langer as ander om by die bepaalde uitkomstegedemonstreer uit te kom. Almal word getoets en hertoets totdat die verlangde uitkomstegedemonstreer bereik is. Niemand word gemotiveer om uit te blink nie. Hierdie siening word ook in die Phyllis Schlafly verslag (1993) bevestig as beweer word dat UGO duidelik ten doel het om die akademiese prestasie van leerders gelyk te maak. Die verslag is van mening dat die prestasievlak onvermydelik verlaag sal word. Kritici meen dat dit die leerder se kreatiwiteit beperk en sy weetgierigheid bedwing. Backgrounder (1997) sluit hierby aan wanneer daar beweer word dat bevoegdhede wat gespesifiseer word binne 'n UGO-benadering 'n geheelbenadering weerspieël en gevolglik die individuele verskille wat daar by leerders bestaan, misken.
7. *Akademiese en vakkennis word vervang deur vae, subjektiewe leeruitkomstegedemonstreer.* UGO fokus op algemene kennis, vaardighede, houdings en gedrag eerder as individuele vakinhoud. Die groot klem wat geplaas word op waardes, houdings en prosesse ten koste van kennis en inhoud, veroorsaak dat leerders nie voldoende voorberei is op die universiteitsonderdig of die werksomgewing nie.

Cortie en Cortie (1997:346-348) sluit hierby aan as hulle kommentaar lewer oor die nuwe onderwysstelsel in Suid-Afrika. Kurrikulum 2005 verduidelik

volgens hulle nie hoe die kind begrip kry oor inhoude nie. Voordat interpretasie van kennis kan plaasvind, moet bemeestering van basiese kennis eers plaasvind. Die vermoë om te sintetiseer, analiseer en interpreteer, hang af van die kennis van die leerder in die relevante vakgebied. Aansluitend hierby is hulle bekommerd dat kinders geëvalueer sal word, nie op hul kennis van die vakterrein nie, maar eerder op hul begrip van hoe dit verband hou met 'n verskeidenheid morele, etiese, sosiale, filosofiese en omgewingsvraagstukke. Te veel van die assesseringskriteria is gebaseer op hedendaagse sosiale en politieke aspekte en weinig, indien enige, op vakspesifieke kennis in velde soos wetenskap en tegnologie. Cortie en Cortie (1997) beweer dat huidige leerders 'n geslag is wat baie te sê gaan hê, maar min feitekennis van enige iets in besonder gaan hê.

8. *Doelwitte is oorwegend op die affektiewe vlak.* 'n Hoë persentasie uitkomstehels waardes, houdings, menings, emosies, gevoel en verwantskappe eerder as objektiewe feite en inligting of akademiese kennis en vaardighede. UGO vereis van leerders om vae psigologiese uitkomstehels te bemeester, wat verwant is aan selfbeeld, etiese oordeel en aanpassing by verandering. Die vordering van een vlak na 'n volgende en uiteindelijke afstudering is afhanklik van die vraag of die gedragsveranderingsvereistes en staatsopgestelde houdings bereik is. Die leerder se oortuigings, houdings, en gedrag word verander ooreenkomstig die voorgestelde sosiale norme eerder as om die leerder met akademiese en vakspesifieke kennis toe te rus. Ouers wat hul kinders 'n streng godsdienstige opvoeding gee, is bevrees dat onwilligheid om saam met die groep te gaan, geïnterpreteer sal word as 'n negatiewe houding aangesien UGO-beleid verdraagsaamheid propageer. Hierdie saak word ook in Backgrounder (1997) geopper deur aan te toon dat UGO van leerders verwag om 'n bepaalde onderwerp te bemeester deur 'n opstel of mondelinge voordrag te lewer wat dan moet toon hoe die leerder dink oor 'n bepaalde onderwerp en hoe hy idees formuleer. Dit plaas 'n hoë waarde op

houdings, waardes en prosesse wat affektiewe gevoel beklemtoon en dikwels irrelevant is vir 'n toekomstige beroeps- en lewensomgewing.

9. *Nie-voorskriftelike besluitnemingstegnieke en onafhanklike denke lei tot verontagsaming van ouergesag.* Ouers is bevrees dat dié benadering van UGO daartoe kan lei dat kinders glo hul is volwasse genoeg om besluite te neem oor sake soos dwelms, drank en seks en dat oueroortuigings nie geldig is nie of verouderd is. Boeckx (1994:24-25) sluit hierby aan as hy meld dat ouers bekommerd is oor familiewaardes, geloofsoortuigings en die rol van die skoolstelsel daarin.

10. *Gebrekkige leesvaardighede.* Kinders gaan nie leer om behoorlik te lees nie, want met die erkenning van die heel-woord-benadering eerder as die fonetiese benadering, verseker UGO dat die kind net sekere woorde gaan memoriseer wat baie herhaal gaan word. Onderwysers word gemaan om nie spel- en sintaksfoute reg te stel nie omdat dit nadelig kan wees vir die leerder se selfvertroue, selfbeeld en kreatiwiteit.

Boeckx (1994:24-25) meld 'n verdere drie punte van kritiek wat deur Amerikaanse ouers uitgespreek is teen UGO:

- Die idee word gevestig dat die skool beheer uitoefen oor die voorwaardes van leerdersukses.
- Baie tyd word vermors met "*re-teaching*" van swak presteerders, en die daarmee gepaardgaande terughou van goeie presteerders neem gesonde kompetisie tussen leerders weg.
- Die geldigheid van kriteriumgerigte toetsing word bevraagteken.

Verdere kritiek op UGO kom van ouers wat ongelukkig voel oor die feit dat die regering die uitkomst bepaal en dat verskerpte staatsbeheer gevolglik in die

onderwys intree. Hulle sien UGO as 'n proses waardeur die regering vir kinders vertel hoe om te leef, wat om te dink, wat om te weet en wat om nie te weet nie. Wat die kinders sê, dink en weet moet inpas by die liberale politieke korrekte ideologie, houding en gedrag wat die staat voorskryf. Sodoende kan vreemde waardes aan kinders oorgedra word en dit kan die kwaliteit van die onderwys ernstig bedreig. Die ouer se betrokkenheid in die onderwysproses word gevolglik beperk (Schlafly, 1993). Berkhout *et al.* (1998:291) opper tereg die vraag oor die omvangrykheid van die uitkomst wat deur die staat geformuleer en gekontroleer word en die ruimte wat dit aan besondere kulturele groeperinge laat om by te dra tot die partikulêre betekenisgewing aan die opvoedingsgeleentheid van hul kinders.

3.8 GEVOLGTREKKINGS

Uit die voorafgaande bespreking blyk dit dat UGO oor goeie eienskappe beskik wat, indien dit doeltreffend toegepas word, kan lei tot effektiewe leer. Dit kan egter ook verkeerdelik geïnterpreteer en toegepas word, wat rampspoedige gevolge kan hê. Daar is ernstige gevaar terreine in ander lande tydens implementering van UGO uitgewys. Besware, wat nie geïgnoreer kan word nie, is deur navorsing en studie aangetoon. Suid-Afrika is in die bevoorregte posisie dat daar geleer kan word uit ander lande se foute. Daar behoort gevolglik 'n meer in-diepte ondersoek na UGO en spesifiek ook na die toepassing van UGO in ander lande gedoen te word om te voorkom dat Suid-Afrika dieselfde probleme ondervind as ander lande waar dit toegepas word.

Die huidige onderwysklimaat vereis meer as net 'n eksperiment. Leerders verdien 'n weldeurdagte stelsel en nie net 'n goedbedoelde stelsel nie. Enige verandering in die onderwys, en in die besonder ook die implementering van UGO, moet met omsigtigheid en met 'n sterk navorsingsbasis geïmplementeer word.

Die feit dat Suid-Afrika op transformasie-UGO besluit het, word gemotiveer vanuit die nuwe politieke veranderinge wat vanaf 1992 in die land aan die gang is. Die feit dat daar besluit is op transformasie-UGO, laat die vrees by ouers ontstaan dat die onderwys verpolitiseer gaan word. Die sterk klem wat deur die Departement van Onderwys geplaas word op deelname aan die plaaslike, nasionale en internasionale gemeenskap en die bewusmaking van kulturele sensitiwiteit oor 'n breë sosiale konteks, bevestig hierdie stelling. Daar moet daarteen gewaak word om die onderwys te verpolitiseer en verandering te vinnig in te voer. Dit sou waarskynlik wys gewees het om die drie fases van UGO stelselmatig in te fasseer ten einde 'n verwarring te voorkom.

Basson (1997:1,4) is van mening dat UGO 'n positiewe verskil kan maak aan die onderwys in Suid-Afrika indien die onderwysowerhede die nuwe benadering stadig en deeglik invoer, onderwysers met goeie indiensopleidingsprogramme begelei word en die inhoud van die leerplanne deeglik ontwikkel word. Daar moet goeie voorbeelde van leerprogramme vir elke leerarea ontwikkel word wat as voorbeelde kan dien vir onderwysers om hul eie programme te verbeter.

Daar behoort toegesien te word dat uitkomst 'n basiese akademiese formaat bevat en nie te sterk steun op sosiale en kulturele inhoud nie. Uitkomst moet objektief wees en nie opgestel word met vooropgestelde idees nie. Dit moet deeglik rekening hou met vakspesifieke inhoud (Cortie & Cortie, 1997:346-348). Die proses van definiëring van uitkomst moet ander rolspelers ook betrek en sterker leun op gemeenskapseise. Brandt (1994:26-28), wat wel 'n voorstaander van UGO is, bevestig hierdie stelling en noem dat uitkomst duidelik gedefinieer moet word en verantwoordelik en sensitief moet wees. Hy glo dat mense in elke gemeenskap hul eie uitkomst moet ontwikkel en dat dit nie sentraal afdwingbaar moet wees nie.

Die ontwikkeling van kritiese denke is 'n prysenswaardige uitkoms, mits kritiese denke nie gesien word as dat kinders van hul eie waardes (ouerhuis, kerk, kultuur) ontslae moet raak en 'n versameling voorgestelde waardes, soos deur die staat opgestel, aanvaar nie. Die skool kan nie gebruik word om 'n nuwe sosiale orde te skep nie. Uitkomstes moet gevolglik so gekies word dat standaard-generering, resultaat-gesentreerde, hoogs aanspreeklike onderwys toegelaat word. Daar moet verder voorsiening gemaak word vir diversiteit en gesonde kompetisie en skole moet een doel voor oë hê, naamlik om jong mense voor te berei vir die lewe en werksituasie waarin hulle suksesvol moet kompeteer.

3.9 SAMEVATTING

In hierdie hoofstuk is 'n oorsig gegee van die oorsprong van UGO en teorieë wat 'n invloed gehad het op die ontstaan van UGO. Daarna is 'n beskouing gegee van UGO soos dit in Suid-Afrika toegepas word in Kurrikulum 2005, sowel as hoe dit in ander lande toegepas is en word. Sekere voor- en nadele van UGO en veral kritiek op die Amerikaanse UGO-model is bespreek. In die gevolgtrekkings word daar veral aandag gegee aan die wyse waarop Suid-Afrika kan leer uit probleme wat met die implementering van UGO in ander lande geïdentifiseer is.

In die volgende hoofstuk sal rekenaartegnologie-opleiding soos dit in ander lande en in Suid-Afrika geïmplementeer word, bespreek word.

HOOFSTUK 4

REKENAARTEGNOLOGIE-OPLEIDING

4.1 INLEIDING

Tegnologie is een van die agt leerareas waarbinne leerders volgens Kurrikulum 2005 onderrig behoort te word. Baie verwarring bestaan tans oor wat die term tegnologie behels en gevolglik word daar nasionaal sowel as internasionaal verskillende interpretasies geheg aan die terme Tegnologie, Tegnologie-onderrig, Inligtingstegnologie en Rekenaartegnologie. In hierdie hoofstuk word Tegnologie as leerarea en die nasionale en internasionale interpretasies van Tegnologie-onderrig bespreek. Die plek van Rekenaartegnologie binne die leerarea Tegnologie word verder beredeneer.

In hoofstuk 3 is aangetoon dat die beginsels van uitkomsgebaseerde onderwys soos dit in ander lande geïmplementeer is, baie ooreenkomste vertoon met uitkomsgebaseerde onderwys soos dit tans in Suid-Afrika geïmplementeer word. Die bespreking word in hierdie hoofstuk verder gevoer na die implementering van Rekenaartegnologie soos dit in ander lande en in Suid-Afrika geïmplementeer word.

4.2 BEGRIPSOMSKRYWINGS

4.2.1 Tegnologie

Tegnologie is 'n baie wye begrip en word deur navorsers wêreldwyd verskillend geïnterpreteer. Knoetze (1997:12) voer aan dat die betekenis van die woord *tegnologie* bepaal word deur die konteks waarin dit gebruik word. Hy kom daarom tot die gevolgtrekking dat daar nie 'n algemeen aanvaarbare definisie van die term is nie. Aangesien baie van die probleme met die implementering

van Tegnologie as leerarea juis geleë is in die feit dat die term verskillend geïnterpreteer word, sal daar in hierdie paragraaf aandag gegee word aan 'n aantal navorsers se definisies van *tegnologie* en daar sal gepoog word om daaruit sekere universele kenmerke van *tegnologie* af te lei.

Kritzinger en Labuschagne (1980:1101) beskryf *tegnologie* in baie algemene terme as die geskiedenis van die omsetting van natuurprodukte in lewensmiddele. Dit impliseer dat tegnologie reeds sedert die vroegste bestaan van die mens beoefen is.

Die HAT (1984:1378) gee vier definisies van *tegnologie*. Dit is (a) kennis van alles wat betrekking het op 'n nywerheid; (b) die toepassing van kennis vir praktiese doeleindes; (c) 'n tegnologiese metode om 'n praktiese doel te bereik en (d) die metodes wat gebruik word om voorwerpe te verskaf wat nodig is vir die menslike bestaan en gerief. Hierdie definisies konsentreer sterk op *kennis* en *metode*.

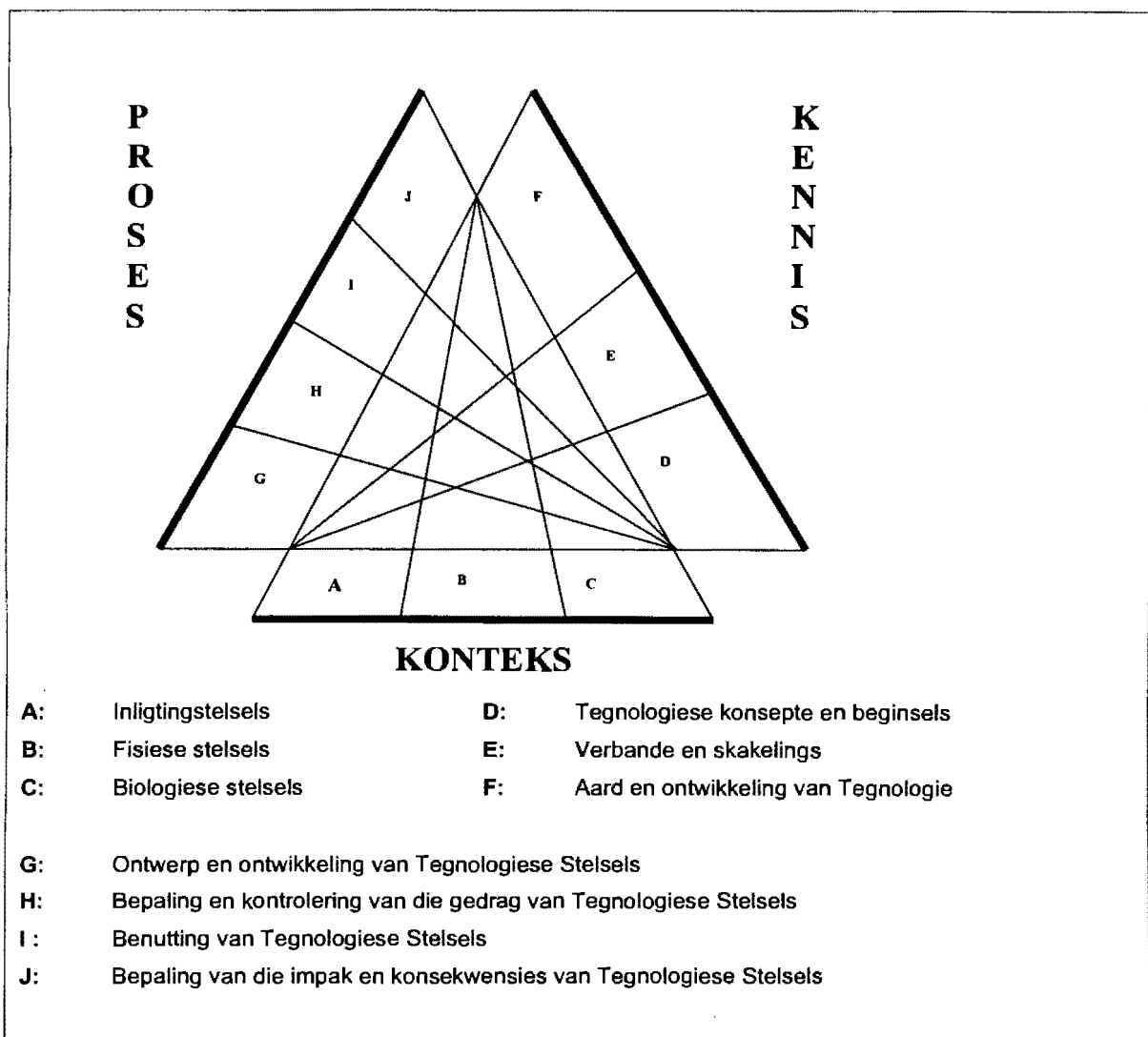
Microsoft (1999) sluit hierby aan deur *tegnologie* te definieer as die menslike aktiwiteit van *ontwerp* en *vervaardiging* van produkte. De Vries (1999:8) voeg by die *ontwerp* en *vervaardiging* ook nog die aspek van *gebruik*. Microsoft (1999) verklaar egter ook dat tegnologie 'n spesifieke tipe *kennis* kan impliseer wat gebruik word om praktiese probleme op te los. Naughton (1994:12) sluit aan by dié definisie van *tegnologie* as *kennis* wanneer hy *tegnologie* definieer as "*the application of scientific and other knowledge to practical tasks by organisations that involve people and machines*". Savage (1991:21-39) definieer *tegnologie* nie net as 'n sistematiese *gebruik van kennis* nie, maar ook as die *toepassing van hulpbronne* ten einde uitkomst te lewer wat ooreenstem met die mens se behoeftes. Die International Technology Education Association (ITEA, 1997) definieer *tegnologie* as die *generering van kennis* en *prosesse om stelsels te ontwikkel* wat *probleme oplos* en menslike *vermoëns verbreed*.

Hierdie tegnologiese *proses*, waarna die ITEA verwys, word deur Dixon en Du Toit (1999) beskryf as 'n model waarin die ontwerp van produkte, die vervaardiging van ontwerpte produkte en die evaluering van die produk, die kern vorm. Savage (1991:34) definieer op sy beurt die *tegnologiese proses* as die analisering van 'n probleem, die generering van oplossings en die evaluering van die produk. Hy onderskei egter tussen die tegnologiese proses en die tegnologiese metode en beskryf die tegnologiese metodes as die toepassing van bronne en kennis, asook die implementering van die tegnologiese proses met die doel om evalueerbare oplossings te verkry (Savage, 1991:24). Die ITEA (1997:2) sluit by Savage (1991:21) en Dixon en Du Toit (1999) se beskrywing van 'n *proses* aan deur *prosesse* te beskryf as die aksies wat mense neem om stelsels te skep, te ontwerp, uit te vind, te ontdek, te vervaardig, te verander, te beheer, te bestuur en te gebruik. Dit sluit in die ontwerp en ontwikkeling van tegnologiese stelsels, bepaling en kontrolering van hul gedrag, die gebruik van die stelsel en die meting van die impak en konsekwensies daarvan. Die *proses* sowel as die *kennis* is krities belangrik vir die bestaan en vooruitgang van tegnologie. Die een kan nie bestaan sonder die ander nie en daar bestaan 'n interafhanklikheid tussen die twee komponente. Mense ontwikkel tegnologiese kennis en prosesse sodat hulle stelsels kan gebruik wat probleme oplos. Kennis, prosesse en konteks of verband word gevolglik deur die ITEA (1997) geïdentifiseer as universele elemente van tegnologie en word gesien as die basis van die struktuur vir die studie van tegnologie. Tegnologie kan dus met reg beskryf word as "*human innovation in action*" (ITEA, 1996). In Figuur 4.1 is 'n skematiese voorstelling van hoe die ITEA (1996) die studie van Tegnologie voorstel.

In Figuur 4.1 word tegnologie in drie hoofkomponente verdeel, naamlik die *Proses*, *Kennis*, en *Konteks of samehang*. Soos die figuur aantoon, is daar 'n sterk interafhanklikheid tussen die drie komponente. Die *konteks* vorm die basis waarbinne die kennis en die prosesse toegepas word. Die drie komponente binne die konteks, naamlik *Inligtingstelsels*, *Fisiese stelsels* en *Biologiese*

stelsels, dui op 'n onderverdeling van tegnologie in verskillende dissiplines. Dit is belangrik vir die doel van hierdie studie, soos in hoofstuk 1 beskryf, dat *Inligtingstelsels* een van die drie kategorië vorm binne die komponent van *Konteks*. *Inligtingstelsels* het op sy beurt raakvlakke met al die kategorië by die Proses sowel as by die Kennis. *Inligtingstelsels* kan dus met reg beskou word as een van die drie boustene van die studie van tegnologie.

Figuur 4.1 Universele struktuur van die verskillende komponente vir die studie van tegnologie (ITEA, 1996)



Tegnologie behels dus onder andere kennis van die ontwerp en ontwikkeling van *prosesse* wat betrokke is by Inligtingstelsels. Inligtingstelsels is gemoeid met die verwerking, berging en gebruik van data. Dit impliseer noodwendig die gebruik van Rekenaartegnologie indien dit binne die konteks van die 21ste eeu geplaas word en weêrlê die verklaring van HEDCOM (1996: 28-29) dat tegnologie in die verlede verkeerdelik geassosieer is met rekenaarverwante aktiwiteite. *Kennis* vorm die basis van alle stelsel-georiënteerde denke en is onderliggend aan alle tegnologiese aktiwiteite, ook wanneer die rekenaar gebruik word. Wanneer die gedrag van 'n stelsel begryp word, kan die totale stelsel beheer word. Die stelsel kan egter nie funksioneer indien dit nie ten volle benut word nie. *Kennis* is dus baie belangrik. Kennis impliseer in die geval van Inligtingstelsels die aard en ontwikkeling van die stelsel, die verband tussen die stelsel en die gemeenskap en omgewing en die tegnologiese konsepte, beginsels en vaardighede wat nodig is om die stelsel te gebruik en te bestuur. Kennis en ervaring van die stelsel verskaf die vermoë om data te interpreteer sodat nuwe kennis en insigte daaruit verkry kan word (ITEA, 1996). Die bestuur van kennis behels die beplanning van hoe inligting verkry, geselekteer, bymekaargevoeg, verdeel en gedeel gaan word (Charp, 1999). Volgens Charp (1999) is hierdie proses in die onderwys nog in sy begin stadium.

Johnson, Forster en Satchwell (1989:12) beskryf tegnologie as 'n versameling algemene eienskappe:

- tegnologie is toegepaste menslike kennis en dit is meer as toegepaste wetenskap.
- tegnologie is toepassingsgebaseerd. Dit kombineer kennis, denke en handeling.
- tegnologie vergroot menslike kapasiteit. Dit stel die mens in staat om aan te pas by en te verander met die eise van die fisiese wêreld waarin hy/sy leef.

Hierdie eienskappe van tegnologie is ook deel van die universele struktuur vir die studie van Tegnologie, soos dit deur die ITEA (1996) opgestel is.

Al bogenoemde definisies van tegnologie toon 'n duidelike ooreenkoms ten opsigte van die feit dat 'n verlangde *produkt* geproduseer word binne 'n *bepaalde konteks*, deur middel van 'n *bepaalde proses*, met behulp van toepaslike *kennis* en *hulpmiddels*. Vir die doeleindes van hierdie studie sal die definisie van *tegnologie* soos gedefinieer deur die ITEA (1996), gebruik word (kyk Fig. 4.1).

4.2.2 Tegnologie-onderwys

Uit bogenoemde bespreking is dit duidelik dat tegnologie 'n belangrike plek behoort in te neem in die onderwys. Die behoefte aan 'n tegnologies geletterde samelewing het in die laaste jare net sterker geword. Werkgewers, beleidmakers en onderwysleiers reg oor die wêreld is dit eens dat alle burgers tegnologies geletterd behoort te wees om 'n sukses te kan maak van 'n beroep.

Tegnologie beïnvloed die gemeenskap en verander die mens se lewe en omgewing. Omdat onderwys 'n belangrike komponent van die menslike bestaan is, is die studie van tegnologie 'n belangrike deel van elke leerder se opvoeding (Satchwell & Dugger, 1996). Die ITEA (1997) kom tot die slotsom dat tegnologie-onderwys 'n verpligte vak behoort te wees vir alle leerders op alle vlakke en grade. Wessels (1998:9) beskryf die doel van Tegnologie-onderwys as die ontwikkeling van die vermoë van die leerders om effektief te funksioneer in die tegnologiese omgewing waarin hy/sy leef en om hom-/ haarself te stimuleer om by te dra tot die verbetering van die omgewing waarin hy/sy leef. Die International Society for Technology in Education (ISTE, 1998b:1) sluit aan by die definisie van Wessels met hulle uitspraak dat Tegnologie-onderwys ten doel het om leerders in staat te stel om effektief te leef, te leer en te werk in 'n toenemende komplekse en inligtingryke samelewing. Binne 'n stabiele

onderwysopset kan Tegnologie-onderwys volgens die ISTE (1998b:1) leerders help om:

- verantwoordelike inligtingstegnologie gebruikers te word,
- effektiewe inligtingsonttrekking, -analiserings en -evaluering te kan doen,
- doeltreffende probleemoplossers en besluitnemers te wees,
- kreatiewe en effektiewe gebruikers van hulpmiddels vir die verbetering van produktiwiteit te wees,
- vaardige kommunikeerders, samewerkers, uitgewers en vervaardigers te wees, en
- ingeligte en verantwoordelike burgers te wees.

Daar bestaan egter by navorsers verskillende interpretasies oor wat die inhoud van Tegnologie-onderwys behels. So beweer Zuga (1997:209) dat die benaminge *Industriële Kuns* en *Industriële Tegnologie* verander is na die benaming *Tegnologie-onderwys* met temas soos houtwerk, tekene, metaalwerk, kommunikasie, vervaardiging en vervoer. Dit sou egter jammer wees indien Tegnologie-onderwys verskraal word net tot bogenoemde temas. De Vries (1993:36) beskryf Tegnologie-onderwys as die proses waarby leerders aangemoedig word tot onafhanklikheid en om te leer om hul probleme self op te los. Dit word egter binne Kurrikulum 2005 (SA, 1997a) (met 'n uitkomsgebaseerde benadering binne elke leerarea) met alle inhoude ten doel gestel.

De Vries (1999:6-8) deel die verskillende benaderings tot Tegnologie-onderwys in die volgende agt verskillende groepe in:

- Handvaardigheid-georiënteerde benadering waar leerders die skets ontvang van wat hulle moet vervaardig. Hier speel kennis gevolglik nie 'n groot rol nie, maar slegs die vaardigheid.

- Industriële-produksie- georiënteerde benadering waar produksie binne die industrie die kern vorm.
- Toegepaste wetenskapbenadering waar tegnologie gesien word as die resultaat van die toepassing van wetenskaplike kennis. Die proses om wetenskaplike kennis om te skakel na praktiese kennis, kom volgens De Vries nie duidelik na vore nie.
- Die "high tech"-benadering wat fokus op die moderne, gevorderde, gekompliseerde tegnologieprodukte. Leerders word volgens De Vries geleer hoe om dit te gebruik, maar nie met begrip van die basiese beginsels wat dit onderlê nie. Die proses wat lei tot die tegnologiese produk, word volgens hom nie deur die leerders verstaan nie.
- Tegnologiese konsepbenadering wat streng analities van aard is. Leerders leer om tegnologiese stelsels te beskryf in terme van oorsaak, energie en datavloei. Dit het slegs betrekking op bestaande produkte en is nie gemik op die ontwerp van nuwe produkte nie.
- Ontwerpbenadering het ten doel om die leerder se kreatiwiteit te stimuleer deur middel van ontwerp probleme. Hy vergelyk hierdie benadering met die Britse vak "Design and Technology" (kyk 4.3.5.1). Die leemte in hierdie benadering volgens De Vries is dat die klem op die proses geplaas word en dat die verband of konteks dikwels buite rekening gelaat word.
- Sleutelbevoegdheidsbenadering word sterk gestimuleer deur die industrie. Daar word gefokus op die stimulering van vaardighede soos kreatiwiteit, samewerking, innoverende denke en groepwerk. Die sosiale aspekte kry gevolglik baie klem.
- Die wetenskap-, tegnologie- en gemeenskap-benadering wat 'n uitbreiding van die toegepaste wetenskap benadering is, maar terselfdertyd die belangrike verbande tussen wetenskap en tegnologie aan die een kant en tussen tegnologie en gemeenskap aan die ander kant erken. Vir De Vries maak dit egter nie in die praktyk die

ontwerpproses duidelik nie, maar konsentreer eerder op die effek van tegnologie-ontwikkeling op die gemeenskap.

Eisenberg (1992) se model vir Tegnologie-onderwys bestaan uit drie komponente wat ooreenkomste vertoon met die ITEA-struktuur vir tegnologie (kyk figuur 4.1). Hy onderskei tussen metode, inhoud en konteks. Die *metode* sluit die tegnologiese prosesse van ontwerp, vervaardiging en evaluering in, terwyl die *inhoud* uit bepaalde kennis, vaardighede en waardes bestaan en die *konteks* deur hom beskryf word as die omgewing, gemeenskap en die ekonomie. Hy noem onder andere Inligtingstegnologie as deel van die kenniskomponent.

Om die verwarring rondom Tegnologie-onderwys op te los, behoort navorsers steeds in gedagte te hou dat die bemeestering van bepaalde *kennis* en die ontwerp, toepassing en ontwikkeling van bepaalde *prosesse binne* die *konteks* van Inligtingstelsels, Fisiese stelsels en Biologiese stelsels, soos gedefinieer in paragraaf 4.2 ook die kern behoort te vorm van Tegnologie-onderwys. Dit sou 'n eensydige benadering tot Tegnologie-onderwys wees indien byvoorbeeld slegs Kennis of Fisiese stelsels beklemtoon word. Nie een van die benaderings soos gedefinieer deur De Vries (1999:6-8) sal gevolglik alleen die ideale benadering vir Tegnologie-onderwys wees nie. 'n Kombinasie van De Vries se benaderings kan moontlik 'n oplossing hiervoor bied. Die uiteindelige doel is om leerders op te lei om hul plek in die tegnologiese eeu vol te staan. 'n Eensydige benadering sal nie gebalanseerde landsburgers kweek nie.

4.2.3 Tegnologie in die onderwys

Tegnologie in die onderwys veronderstel die gebruik van Tegnologie binne elke vak/leerarea binne die onderrig- en leersituasie. Die doel met die gebruik van tegnologie in die onderwys is om onderrig en leer te verbeter. Dit sluit ook rekenaargesteuende onderrig in (McCormick, 1993:13). Die opleiding van onderwysers en leerlinge om tegnologie in die onderwys te gebruik, kan egter nie

losgemaak word van Tegnologie-onderwys nie. Alvorens 'n onderwyser of leerling nie die kennis en vaardigheid aangeleer het om bepaalde tegnologiese gebruik nie, sal dit ook nie in die onderrig- en leersituasie toegepas kan word nie. Alhoewel tegnologie in die onderwys nie die primêre fokuspunt van hierdie studie is nie, is die rol van tegnologie in die onderwys 'n faktor wanneer 'n model vir Rekenaartegnologie in onderwysersopleiding daargestel moet word. Die voornemende onderwyser moet opgelei word om tegnologie binne die onderrig te gebruik en hulp en ondersteuning aan leerlinge te verskaf by die gebruik van tegnologie in die leerproses. Deur tegnologie te kombineer met toepaslike leermodelle is Adams en Jansen (1997:7) van mening dat dit die kwaliteit van onderwys sal verbeter.

4.2.4 Rekenaartegnologie en Inligtingstegnologie

In die literatuur bestaan verwarring oor die terme *Rekenaartegnologie* (RT), *Inligtingstegnologie* (IT), *Inligtingstelsels* en *Informatika*. In sekere gevalle word hierdie terme as sinonieme afwisselend gebruik. So beskou die *TechEncyclopedia* (CMPnet, 2000) byvoorbeeld Inligtingstegnologie, Inligtingstelsels en Informatika as sinonieme wanneer dit 'n definisie van Informatika gee as: "(The) same as information technology and information systems". IT word volgens die *Webopedia* (Internet.com, 1999) gedefinieër as "the broad subject concerned with all aspects of managing and processing information.....". Daarmee saam verklaar dit dat "computers are central to information management".

Computeruser (2000) sluit by bogenoemde definisie aan deur Inligtingstegnologie te definieër as die gebruik van die rekenaar vir die hantering, opsporing, onttrekking, verwerking, berging, bestuur van en verslaglewering oor data en inligting. *TechEncyclopedia* (CMPnet, 2000) ondersteun ook dié definisie wanneer dit IT definieër as "processing information by computer".

Anders as in die geval van IT kon 'n erkende definisie van RT nie deur die navorser opgespoor word nie. Die term word wel algemeen gebruik, maar nie altyd in dieselfde konteks nie. So bestaan daar byvoorbeeld nie 'n definisie van dié term op *Webopedia* (Internet.com, 1999), *Computeruser* (2000) of *TechEncyclopedia* (CMPnet, 2000) nie. Op die tuisblad van *Webopedia* verskyn egter die woorde "*Webopedia - the #1 online encyclopedia dedicated to computer technology*". Daaruit kan afgelei word dat RT as die omvattende term gesien kan word. Chen (1999) gebruik ook die term RT in sy uitspraak dat "*Computer Technology has emerged as important to all industry sectors.*" Ellis (1993:69) gebruik die term RT in 'n onderwysverband as hy verklaar dat Rekenaartegnologie in die onderwys die onderwyser kan help om voorbereiding te beplan, lesmateriaal te ontwerp, leerlinge se leer en vordering te kontroleer en te monitor en leerders te help met die leer van wetenskapkonsepte soos simulاسie, die kweek van wiskundige en wetenskaplike denkvaardighede en die verbetering van kommunikasievaardighede. In 'n dokument van Futurekids (1999) word ook in onderwysverband na RT verwys in die volgende aanhaling:

"While South Africa may lag, in many respects, far behind the USA and Europe in the integration of computer technology into the classroom, it does give our schools the benefit of learning from others' mistakes."

Rekenaartegnologie sal in hierdie studie ook in onderwysverband gebruik word soos vermeld deur Ellis (1993:69) en wel as die omvattende term wat die hantering, gebruik en ontwerp van apparatuur en programmatuur, sowel as alle rekenaarverwante aangeleenthede en inligtingsverwerking met behulp van die rekenaar, insluit.

Vervolgens sal Tegnologie-onderwys bespreek word soos dit internasionaal toegepas word.

4.3 TEGNOLOGIE-ONDERWYS BINNE INTERNASIONALE KONTEKS

4.3.1 Inleiding

Dit is belangrik om te bepaal wat die doel met Tegnologie-onderwys is, wat die voordeel daarvan vir die leerder is en hoe dit onderwysersopleiding raak. Vervolgens sal hierdie vrae beantwoord word vanuit 'n internasionale perspektief. Die huidige situasie rondom Tegnologie-onderwys in enkele wêreldlande sal beskou word.

4.3.2 Rasionaal

Die International Society for Technology in Education (ISTE, 1998b:1) gee drie redes vir die onderrig van Tegnologie op skoolvlak, naamlik:

- *Ouers verlang dit.* Ouers wil graag hê dat hulle kinders die vaardighede moet bemeester wat hulle in staat sal stel om eendag 'n werk te kry of om voort te gaan met verdere tersiêre onderwys.
- *Werkgewers verwag dit.* Werkgewers verkies werknemers wat tegnologie geletterd is en 'n deeglike begrip het van hoe tegnologie gebruik kan word.
- *Die samelewing verwag dit.* Die samelewing verwag van die skool om leerlinge voor te berei om binne 'n toenemend tegnologie- en inligtingsgedrewe eeu, verantwoordelike burgers en produktiewe lede van die gemeenskap te wees.

Die belangrikheid van Tegnologie-onderwys word internasionaal erken. Die ISTE (1998d) het reeds in 1994 wysigings in die eenheidstandaarde van Tegnologie voorgestel ten einde Tegnologie beter te integreer by die professionele onderwysers se opleidingsprogram. Dit is in 1995 geïmplementeer. Die

dokument beklemtoon die belangrikheid van en die behoefte aan 'n tegnologies geletterde samelewing. Sonder die onderrig van Tegnologie op skool, kan 'n tegnologies geletterde samelewing nie 'n werklikheid word nie. Die ISTE (1998b:1-2) beskryf daarom verder hoe Tegnologie geïntegreer behoort te word in die kurrikulum van alle leerders vanaf voorskool tot graad 12. Wulf (2000) doen 'n beroep op almal betrokke om aksie te neem om Tegnologie-onderwysstandaarde te ontwikkel en om tegnologie-geletterdheid in die onderwys 'n prioriteit te maak. Die ITEA (1996) verklaar verder dat "*the promise of the future lies not in technology alone, but in people's ability to **use, manage and understand** it*". Die vermoë om tegnologie te **gebruik** behels die suksesvolle hantering van die sleutelstelsels van ons tyd; **bestuur** behels die effektiewe en toepaslike hantering van alle tegnologiese aktiwiteite en **begrip** behels nie alleen die feite en inligting nie, maar ook die vermoë om inligting te organiseer en saam te vat sodat nuwe insigte en gevolgtrekkings daaruit gemaak kan word (ITEA, 1996). Sonder deeglike opleiding sal leerders nie bogenoemde vaardighede kan bemeester nie.

Volgens die ISTE (1998d) moet 'n voornemende onderwyser bewus gemaak word van die impak van tegnologie en die sosiale verandering wat dit in skole teweegbring. Verder behoort die voornemende onderwyser 'n aantal kursusse te voltooi waarin 'n begrip ontwikkel word van tegnologie. Hierdie begrip van tegnologie sluit onder andere in die gebruik van die rekenaar.

4.3.3 Tegnologiestandaarde vir leerders

Die ISTE (1998b:5-6) het tegnologiestandaarde saamgestel wat van toepassing is op alle leerders. Hierdie standaarde word internasionaal erken en word onderskryf deur verskeie groot moonthede waaronder die VSA, Brittanje en Australië (ACCE, 2000c). Die tegnologiestandaarde vir leerders word verdeel in ses breë kategorieë:

- **Basiese bewerkings en konsepte**
 Leerders moet 'n grondige begrip demonstreer van die aard en werking van rekenaarsstelsels en dit met gemak kan gebruik.
- **Sosiale, etiese en humanitêre aangeleenthede**
 Leerders moet die sosiale, etiese en kulturele sake wat verwant is aan tegnologie, begryp. Verder moet hulle die verantwoordelike gebruik van tegnologiese stelsels, inligting en programmatuur kan demonstreer en 'n positiewe houding teenoor tegnologiegebruike openbaar wat lewenslange leer, groepwerk, en produktiwiteit betref.
- **Tegnologie-produktiwiteitshulpmiddels**
 Leerders moet produktiwiteitshulpmiddels gebruik om leer te verbeter, produktiwiteit te verhoog, kreatiwiteit aan te help en om take, opdragte en ander kreatiewe werk voor te berei.
- **Tegnologie-kommunikasiehulpmiddels**
 Leerders moet telekommunikasie gebruik om te kan saamwerk met medeleerders en deskundiges. Hulle moet 'n verskeidenheid van media kan gebruik om inligting en idees effektief te kommunikeer.
- **Tegnologie-navorsingshulpmiddel**
 Leerders moet tegnologie gebruik om inligting vanaf 'n verskeidenheid bronne op te spoor, te evalueer en te versamel. Hulle moet in staat wees om tegnologie-hulpmiddels te gebruik om data te verwerk en verslae uit hul resultate op te stel .
- **Tegnologie-probleemoplossing- en besluitnemingshulpmiddels**
 Leerders moet tegnologiebronne gebruik om probleme op te los, ingeligte besluite te neem en strategieë te ontwikkel om probleme in die werklike lewe mee op te los.

Die tegnologie-geletterdheidstandaarde vir **alle** leerders vanaf voorskool tot graad 12 word deur die ISTE (1998b:7) verdeel in vier fases naamlik

- voorskool tot graad 2,
- Graad 3 tot 5,
- Graad 6 tot 8 en
- Graad 9 tot 12.

Die indeling van die ISTE stem grootliks ooreen met dié van Kurrikulum 2005 en die COTEP-dokument (kyk 2.2.8 en 2.2.9).

By elkeen van bogenoemde vier fases word tien uitkomstestel wat gekoppel is aan die uitkomstestel wat gestel is in die grondslagstandaarde vir tegnologie. Die uitkomstestel strek van die gebruik van die muis en sleutelbord en ander invoer- en uitvoer-apparatuur by die voorskool tot graad 2, tot die suksesvolle gebruik van die rekenaar, video en ander tegnologiese apparaat (graad 5 tot 7) en die identifisering van roetine apparatuur- en programmatuurprobleme en die gebruik van die stelsel om persoonlike en werkplekbehoefte te bevredig by graad 9 tot 12. Verder word daar byvoorbeeld uitkomstestel vir voorskool tot graad 2 gespesifiseer soos die verantwoordelike gebruik van tegnologiese stelsels en sagteware, en die gebruik van tegnologiebronne soos legkaarte, logiese-denkeprogramme, kameras en tekenhulpmiddels om probleme op te los, te kommunikeer en hul idees, denke en stories te illustreer en om inligting bymekaar te maak en te kommunikeer met ander deur gebruikmaking van telekommunikasihulpmiddels. Vir die daaropvolgende grade verander uitkomstestel dikwels net in moeilikheidsgraad en word meer insig en begrip vereis.

Die ISTE (ACCE, 2000c; ISTE, 1998e) het ook basiese standaarde saamgestel wat nodig is vir onderwysersopleiding. Hierdie standaarde het noue ooreenkomste met standaarde vir leerders en word hieronder kortliks genoem.

- **Basiese rekenaarbewerkings en -konsepte**

Voornemende onderwysers behoort 'n rekenaarstelsel te kan gebruik, programme te kan laai en gebruik, apparatuur te kan evalueer en basiese foutopsoring te kan behartig. Verder moet die onderwyser 'n multimedia-rekenaarstelsel kan hanteer wat skandeerders, digitale en videokameras insluit. Die onderwyser moet ook demonstreer dat hy/sy oor kennis beskik oor hoe rekenaars en tegnologie in besighede, industrieë en die gemeenskap gebruik word.

- **Persoonlike en professionele gebruik**

Die rekenaar moet gebruik word as hulpmiddel vir die onderwyser se eie professionele groei en produktiwiteit. Dit moet gebruik word in kommunikasie, navorsing en probleemoplossing. Die onderwyser moet in staat wees om deel te neem aan aktiwiteite wat lewenslange leer bevorder en kennis dra van die wettige gebruik van rekenaarbronne. Dit sluit in dat die onderwyser woordverwerkings-, databasis-, sigblad- en voordragtoepassing kan gebruik. Die rekenaar moet gebruik kan word om data te versamel, inligting te bestuur en besluite te maak.

- **Gebruik van rekenaartegnologie in onderrig en leer**

Die onderwyser moet rekenaars en verwante tegnologie kan gebruik om onderrig en leer in sy/haar vakgebied te ondersteun. Leereenhede moet ontwerp word wat 'n verskeidenheid programmatuurtoepassings en leerhulpmiddels insluit. Die leereenhede moet so ontwerp word dat dit assesseringstrategieë vir 'n diverse verskeidenheid bied.

Die ISTE (ACCE, 2000c) spesifiseer ook verdere opleidingstandaarde vir 'n endossement in Rekenaar en Tegnologie-onderwys. As voorvereiste word bogenoemde drie standaarde gestel en verder ook nog die volgende:

- **Spesialisvoorbereiding in Rekenaar- en Tegnologie-onderwys**
Dit verskaf aan onderwysers die vaardigheid en kennis om rekenaartoepassings te onderrig.
- **Sosiaal, etiese en humanitêre aangeleenthede**
Onderwysers behoort konsepte en vaardighede te ontwikkel in besluitneming waar dit sosiaal, etiese, wetlike en humanitêre aangeleenthede raak.
- **Produktiwiteitshulpmiddel**
Die vermoë om gevorderde tegnologie-gebaseerde hulpmiddels in die onderrig-leer situasie te inkorporeer.
- **Telekommunikasie en toegang tot inligting**
Die vermoë om telekommunikasie en toegang tot inligting aan te wend om onderrig te ondersteun.
- **Navorsing, probleemoplossing en produkontwikkeling**
Die vermoë om rekenaars en ander tegnologiese produkte te gebruik in navorsing, probleemoplossing en ontwikkeling van nuwe produkte.
- **Persoonlike voorbereiding**
Die vermoë om onderrigstrategieë en metodes te integreer met kennis oor die gebruik van tegnologie om onderrig en leer te ondersteun.
- **Onderrigmetodiek**
Die effektiewe beplanning van sowel as die toegang tot konsepte en vaardighede wat relevant is vir die ondersteuning van die onderrig van rekenaar- en tegnologiegeletterdheid oor die kurrikulum heen.
- **Selektering, installering en instandhouding van apparatuur en programmatuur**

Bogenoemde uitkomstete toon watter prominente plekke die rekenaar en die opleiding van rekenaarvaardighede in die onderwys op internasionale gebied inneem. Vervolgens word die implementering van Tegnologie-onderwys en Rekenaar-tegnologie-opleiding in enkele ontwikkelde en ontwikkelende lande uiteengesit. Vir die doel van dié studie word die situasie in die VSA, Brittanje en

Australië, as ontwikkelde lande, bespreek, sowel as die situasie in ontwikkelende lande soos Georgia, Hongarye en Thailand.

4.3.4 Tegnologie-onderwys en Rekenaartegnologie in die VSA

Die *National Council for Accreditation of Teacher Education (NCATE)* is die amptelike liggaam vir die akkreditering van onderwysersopleidingsprogramme in die VSA. Die *International Society for Technology in Education (ISTE)* is die internasionale professionele onderwysorganisasie wat verantwoordelik is om riglyne daar te stel vir programme in rekenaaronderwys en tegnologievoorbereiding in onderwysersopleiding (ISTE, 1998b:4). In die VSA word die ISTE se programme deur die NCATE geakkrediteer. Die ISTE is verantwoordelik vir die professionele studies wat fundamentele beginsels en vaardighede vir die toepassing van inligtingstegnologie in die onderwys verskaf. Drie tipes standaarde vir Inligtingstegnologie word in die VSA toegepas in die akkrediteringsproses naamlik:

- kurrikulumriglyne vir voorbereiding in die spesialiteitsrigting Rekenaaronderwys en -tegnologie,
- riglyne vir die infrastruktuur wat benodig word om toepassings van tegnologie in onderwysersopleidingsprogramme te ondersteun en
- algemene standaard wat as basis dien vir die opleiding in Tegnologie aan alle onderwysers (ISTE, 1998b:4).

Die onderskeid tussen Rekenaartegnologie, Tegnologie in die onderwys en Tegnologie-onderwys word deur bogenoemde drie standaarde duidelik gemaak. Die eerste standaard is spesifiek van toepassing op Rekenaartegnologie, terwyl die tweede standaard meer van toepassing is op Tegnologie in die onderwys en die laaste standaard van toepassing is op Tegnologie-onderwys. Al drie bogenoemde standaarde word deur die ISTE (1998b:4) belangrik geag vir onderwysersopleiding en in die VSA geïmplementeer. Hieruit kan afgelei word

dat daar in onderwysersopleiding ruimte behoort te wees vir al drie hierdie standaarde.

4.3.4.1 Kurrikulumriglyne vir onderwysersopleiding in die VSA

Kurrikulumstandaarde vir programme vir onderwysersopleiding wat in die VSA gebruik word, is deur die ISTE (1998a:1-2) in die volgende areas ontwikkel:

- Grondslae van Tegnologie vir **alle** onderwysers
- Rekenaaronderwys en Tegnologiegeletterdheid
- Sekondêre Rekenaarwetenskaponderwys
- Sekondêre Rekenaarwetenskaponderwys: B-graad
- Rekenaaronderwys en tegnologieleierskap: Gevorderde program.

Alle kandidate wat 'n inisiële sertifikaat in onderwysersopleiding in die VSA volg, moet voldoen aan die ISTE (1998c) se standaarde vir Grondslae van Tegnologie. Dit sluit in:

- ***Basiese rekenaar- en tegnologiebewerkings en -konsepte:***
Die kandidaat moet in staat wees om 'n rekenaarstelsel te gebruik, programmatuur te laai om toegang tot data te verkry, data te genereer en te manipuleer en resultate te publiseer. Die kandidaat moet ook die werkverrigting van apparatuur en programmatuur binne 'n rekenaarstelsel kan evalueer en basiese fouthanteringstrategieë kan toepas. Dit sluit in die
 - hantering van multimediarerekenaarstelsels met verwante randapparatuur om sodoende 'n verskeidenheid programmatuur suksesvol te kan installeer,
 - gebruik van terminologie verwant aan rekenaars en tegnologie toepaslik in geskrewe en mondelinge kommunikasie,

- beskrywing en implementering van basiese foutopsporingstegnieke vir multimediarekenaarsistels met verwante randapparatuur,
 - gebruik van prent- en grafiese apparatuur soos optiese lesers, digitale kameras en/of videokameras gekombineer met rekenaarsistels en sagteware, en
 - demonstrering van die gebruik van rekenaars en tegnologie in besighede, industrie en die gemeenskap (ISTE, 1998c).
- ***Persoonlike en professionele gebruik van Tegnologie***
 Kandidate moet hulpmiddels kan gebruik vir die bevordering van hul eie professionele groei en produktiwiteit. Verder moet tegnologie ook gebruik kan word in kommunikasie, groepwerk, navorsing en probleemoplossing. Die kandidate moet kan beplan hoe deelname in aktiwiteite wat lewenslange leer bevorder, kan plaasvind. Die etiese en regmatige gebruik van rekenaars en tegnologiebronne moet bevorder word. Dit word gedoen deur die
 - gebruik van produktiwiteitshulpmiddels soos woordverwerkers, databasisse en sigbladtoepassings,
 - gebruik van produktiwiteitshulpmiddels om multimediamoetstellings te skep,
 - gebruik van rekenaargebaseerde tegnologie, met inbegrip van telekommunikasie, om toegang tot inligting te verkry en persoonlike en professionele produktiwiteit te verbeter,
 - gebruik van die rekenaar om probleemoplossing, datavaslegging, kommunikasie, moetstellings, besluitneming en inligtingsbestuur te hanteer,
 - demonstrasie van 'n bewustheid van bronne vir aanpasbare apparatuur wat van hulp kan wees by leerders met spesiale behoeftes,

- demonstrasie van kennis van gelykheid-, etiese, regs- en humanitêre sake wat van toepassing is op die gebruik van rekenaars en tegnologie,
 - identifisering van rekenaars en verwante tegnologiebronne vir die fasilitering van lewenslange leer en rolle van die leerder en onderwyser wat na vore kom, en
 - gebruik van uitsaai-onderrig, videokonferensies en ander afstandsonderrigtoepassings (ISTE, 1998c).
- ***Toepassing van Tegnologie in onderrig***

Kandidate moet volgens die ISTE (1998c) rekenaars en verwante tegnologie kan gebruik om onderrig sowel as die vlak en vak wat onderrig word te ondersteun. Hulle moet onderrig beplan sodat dit 'n verskeidenheid van programmatuur, toepassings en leerhulpmiddels integreer. Lesse wat ontwikkel word, moet effektiewe groeppvorming en assesseringstrategieë vir 'n diverse populasie reflekteer. Dit word gedoen deur:

- die ontdek, evaluering en gebruik van rekenaars en tegnologiehulpbronne wat insluit toepassings, hulpmiddels, onderwysprogrammatuur en geassosieerde dokumentasie,
- beskrywing van huidige onderrigbeginsels, navorsing en toepaslike assesseringtegnieke/gebruike waar dit van toepassing is op die gebruik van die rekenaar en ander tegnologiehulpbronne in die kurrikulum,
- die ontwerp, lewer en assessering van leeraktiwiteite wat die rekenaar en verwante tegnologieë integreer vir 'n verskeidenheid van groeppstrategieë vir 'n diverse leerderpopulasie,
- die ontwerp van leeraktiwiteite wat gelykheid, etiese en regsmatige gebruik van tegnologie by studente bevorder,

- die verantwoordbare, etiese en regmatige gebruik van tegnologie, inligting en programmatuurbronne (ISTE, 1998c).

Dit volg uit bogenoemde dat die kurrikulumstandaarde vir onderwysersopleiding wat deur die ISTE opgestel is en internasionaal erken word, baie sterk steun op Rekenaartegnologie. Die onderwystegnologiebeginsels waaraan alle voornemende onderwysers behoort te voldoen, plaas groot klem op die kennis en vaardighede rondom Rekenaar- en Inligtingstegnologie. Dit dui op die belangrikheid van Rekenaartegnologie binne Tegnologie-onderwys.

4.3.4.2 Tegnologie-onderwys in die VSA binne skoolopleiding

Die rol van tegnologie binne die gemeenskap en die skool in die VSA het volgens O'Donnell Dooling (1999:1) oor die afgelope 20 jaar dramaties gegroei. Om te verseker dat die onderrigervaring in Amerikaanse skole effektief is om leerders voor te berei vir die hoogsgekoelde posisie in die globale ekonomie van die toekoms, het die verslag aan die President oor die gebruik van tegnologie ter verbetering van K-12 Onderwys in die VSA, wat in 1997 deur 'n paneel vir Onderwystegnologie opgestel is, aanbeveel dat Rekenaartegnologie 'n sentrale rol in die onderrig en leer behoort te speel (O'Donnell Dooling, 1999:1).

In die Connecticut State Department of Education word 'n distriksweye Rekenaarkurrikulum geïmplementeer vir ten minste grade 4 tot 7, wat rekenaarvaardighede en die inkorporering van rekenaartegnologie in take binne ander vakke insluit (O'Donnell Dooling, 1999:9). Rekenaaronderwysers is skaars en indiensopleiding is noodsaaklik. Aanbevelings wat voortvloei uit navorsing van O'Donnell Dooling (1999:16,22) is onder andere dat:

- hoewel direkte onderrig van spesifieke rekenaarvaardighede baie belangrik is, behoort onderwysers ook oorweging te skenk aan

onderrigervaring waar die kundige medeleerder, ouer of lid van die gemeenskap betrek word om leerders te ondersteun,

- onderwysers behoort te streef na meer sinvolle integrering van Rekenaartegnologie in die totale skoolkurrikulum,
- professionele ontwikkeling van leerders op die gebied van Rekenaartegnologie sinloos is indien onderwysers nie voldoende daarin opgelei is nie. In die lig van die groeiende rol wat Rekenaartegnologie in skole speel, tesame met die tempo waarteen Rekenaartegnologie verander en verbeter, is jaarlikse indiensopleidingsgeleenthede vir onderwysers noodsaaklik.

In die lig van nuwe tegnologie wat toenemend tot beskikking van onderwysers raak, bepleit Adams en Jansen (1997:1) 'n papierlose klaskamer. Hulle merk op dat, nieteenstaande die toename in rekenaarnetwerke en inligtingstegnologie in die klaskamer, onderwysers en leerders steeds papier en pen as die primêre bron van leer en onderrig gebruik. Die oplossing lê egter nie in beter tegnologie nie. Hierdie probleem kan volgens Adams en Jansen (1997:1) slegs opgelos word indien onderwysers en leerders oor deeglike kennis van die rekenaar en IT-verwante sake beskik. Papier en pen sal in gebruik bly solank as wat daar foutiewelik aanvaar word dat almal reeds rekenaargeletterd is en dat die vak op sy eie nie meer bestaansreg het nie.

Tegnologie-onderwys in die VSA is derhalwe onlosmaaklik verbind aan Rekenaartegnologie en uitkomst is baie sterk rekenaargerig. Nie alleen word baie klem in skole gelê op die aanleer van rekenaarvaardighede nie, maar daar word ook by onderwysersopleidingsinstansies verpligte modules ingestel om onderwysers op te lei in die nodige vaardighede om Rekenaartegnologie te onderrig.

4.3.5 Tegnologie-onderwys en Rekenaartegnologie in Brittanje

The National Curriculum, gepubliseer deur die *Department for Education* (1995) in Engeland, verteenwoordig die hersiene nasionale kurrikulum vir 5- tot 16-jariges vir al die verlangde vakke in Brittanje. Dit word georganiseer in 4 ontwikkelingsfases, naamlik:

- Fase 1: 5- tot 7-jariges
- Fase 2: 8- tot 11-jariges
- Fase 3: 12- tot 14-jariges
- Fase 4: 15- tot 16-jariges

Vakke vir elke fase verskil en word vir die doel van hierdie studie nie volledig gelys nie. Tegnologie word egter onderverdeel in twee afsonderlike vakke, naamlik Ontwerp en Tegnologie (*Design and Technology*) en Inligtingstegnologie (*Information Technology*). Albei hierdie vakke word vanaf fase 1 tot fase 4 aan leerders aangebied. By elke vak word ook algemene vereistes gespesifiseer. Een so 'n algemene vereiste wat by **elke vak** gespesifiseer word, is dat leerders die geleentheid gebied moet word om hul inligtingtegnologievermoëns te kan ontwikkel en toe te pas in die studie van die spesifieke vak. Toepaslike geleentheid moet ook by elke vak gegee word vir die gebruik van kommunikasie wat insluit rekenaars, tegnologiese hulpmiddels, seine, simbole en liptaal. Verder moet geleentheid gegee word om tegnologiehulpmiddels te gebruik in praktiese en geskrewe taal.

By die vak *Ontwerp en Tegnologie* word die klem geplaas op ontwerp- en vervaardigingsvaardighede wat insluit kennis van materiale, meganismes, strukture, kwaliteitskontrole en veiligheidsmaatreëls. McCormick (1993:7,8) meld in hierdie verband as kritiek teen die Nasionale Kurrikulum dat min onderwysers by die aanbieding van Tegnologie 'n kritiese standpunt inneem teenoor

rekenaars as tegnologie. Hy merk op dat hulle die rol van rekenaars in vervaardiging en die invloed daarvan op die manier waarop die rekenaar gebruik word, ignoreer.

4.3.5.1 **Tegnologie-onderwys in Brittanje binne skoolopleiding**

By die vak *Inligtingstegnologie (IT)* word in die algemene oorsig van Brittanje se Nasionale Kurrikulum (Department for Education, 1995) verklaar dat 'n IT-kapasiteit gekenmerk word deur die vermoë om IT-hulpmiddels en inligtingsbronne effektief te gebruik ten einde te kan analyseer, verwerk, data voor te stel en om eksterne gebeure te modelleer, te meet en te beheer. Dit behels:

- die gebruik van inligtingsbronne, en spesifiek IT-hulpbronne, om probleme op te los,
- die gebruik van IT-hulpbronne en inligtingsbronne soos 'n rekenaarstelsel en programmatuur om leer te ondersteun in 'n verskeidenheid kontekste, en
- die begrip van die impak van IT in die werkplek en gemeenskap (Department for Education, 1995:1).

In die eerste ontwikkelingsfase (5-7-jariges) behoort leerders die geleentheid gebied te word om:

- 'n verskeidenheid IT-apparatuur en -programmatuur te gebruik, waaronder die mikrorekenaar en verskillende sleutelborde om 'n verskeidenheid funksies in verskillende omstandighede te kan uitvoer,
- die gebruik van 'n rekenaarstelsel en beheertegnologie in die alledaagse lewe te ontdek,
- hul ervaring van IT te evalueer en te bespreek, sowel as die gebruik daarvan in die werkplek.

Leerders behoort verder in staat te wees om:

- idees te genereer en te kommunikeer in verskillende vorme deur gebruikmaking van teks, tabelle, prente en klank,
- data in te voer en te stoor,
- inligting te onttrek, te verwerk en voor te stel,
- te besef dat beheer 'n integrale deel uitmaak van baie alledaagse apparaat,
- direkte bevele te gee wat 'n verskeidenheid van uitkomste lewer en die gevolge van hul aksies kan beskryf,
- IT-gebaseerde modelle en simulaties te gebruik om aspekte van die werklikheid te ontdek (Department for Education, 1995:2).

In die tweede ontwikkelingsfase (7-11-jariges) behoort leerders die geleentheid gebied te word om:

- IT te gebruik om ontdekkings te maak en probleme op te los,
- IT te gebruik om begrip van inligting wat hul onttrek en verwerk, te verbeter,
- hul ervaring van die gebruik van IT te bespreek,
- inligting te kommunikeer en te hanteer deur:
 - die gebruik van IT-apparatuur en -programmatuur om idees en inligting te kommunikeer in 'n verskeidenheid van vorme, insluitend teks, grafika, prente en klank waar van toepassing,
 - die gebruik van IT-apparatuur en -programmatuur om inligting te organiseer, herorganiseer, en te analiseer,
 - die kies van toepaslike inligting en media en die klassifikasie en voorbereiding van inligting vir verwerking met IT-apparatuur,
 - die interpretering, analisering en kontrolering van inligting wat geberg word deur IT-apparatuur en die seleksie van elemente wat nodig is vir 'n spesifieke doel,

- kontrolering, monitering en modellering deur:
 - die skep, toetsing, verandering en stoor van 'n volgorde van instruksies om sekere gebeure te beheer,
 - die gebruik van IT-apparatuur en -programmatuur om eksterne gebeure te monitor,
 - die ontdek van die effek van die verandering van veranderlikes in simulaties en deur vrae te vra soos "wat sal gebeur as...?", en
 - patrone en verwantskappe te herken in die resultate wat verkry word in IT-gebaseerde modelle en simulaties, en voorspellings te maak van die uitkoms van verskillende besluite (Department for Education, 1995:3).

In die derde ontwikkelingsfase (11-14-jariges) behoort leerders die geleentheid gebied te word om:

- IT-toerusting selfstandig te kan gebruik,
- te besin oor die doel waarom inligting verwerk en gekommunikeer moet word,
- hul kennis en begrip van IT te gebruik om inligtingstelsels te ontwerp en te evalueer en verbeterings aan bestaande stelsels voor te stel,
- probleme te ondersoek deur modellering, meting, beheer en deur die ontwerp van IT-prosedures,
- te besin oor die beperkings van IT-hulpmiddels en inligtingsbronne,
- die sosiale, ekonomiese, etiese en morele sake wat voortvloei uit IT, te bespreek,
- inligting te kommunikeer en hanteer en sodoende in staat wees om:
 - 'n verskeidenheid IT-apparatuur en -programmatuur effektief te kan gebruik ten einde goeie kwaliteit voorstellings te skep,
 - toepaslike IT-apparatuur en -programmatuur te selekteer ten einde 'n spesifieke doel te bereik,

- sistematies te werk te gaan in die gebruik van toepaslike soekmetodes om akkurate en relevante inligting te verkry uit 'n verskeidenheid bronne,
- kwalitatiewe en kwantitatiewe inligting te versamel vir 'n spesifieke doel en dit in 'n datahanteringsprogram in te voer vir verwerking en ontleding,
- inligting te interpreteer, analiseer en voor te stel, dit te toets vir akkuraatheid en die lewensvatbaarheid van die proses te bevraagteken,
- te kan kontroleer, meet en modelleer deur:
 - 'n versameling instruksies en prosedures wat nodig is om bepaalde gebeure te beheer, te beplan, te ontwikkel, te toets en te modifiseer,
 - gebruikmaking van stelsels wat reageer op data van sensors,
 - gebruikmaking van IT toerusting om fisiese veranderlikes te meet,
 - die ontdek van 'n gegewe model met 'n aantal veranderlikes en die skep van 'n eie model ten einde patrone en verwantskappe te ontdek,
 - die verandering van die reëls en data van 'n model en die voorspelling van die effek van die verandering,
 - die evaluering van 'n model deur sy gedrag te vergelyk met ingesamelde data vanaf 'n verskeidenheid bronne (Department for Education, 1995:4).

In die vierde ontwikkelingsfase (14-16-jariges) behoort leerders die geleentheid gebied te word om:

- verder te ontwikkel as algemene IT-gebruikers deur uitbreiding en konsolidering van hul kennis, vaardigheid en begrip,
- uit 'n verskeidenheid IT-hulpmiddels en inligtingsbronne dit te selekteer wat toepaslik is vir 'n verskeidenheid take,

- onbekende stelsels te hanteer en begrip te verkry van hul meer gevorderde eienskappe,
- hul IT-vaardigheid aan te wend en te ontwikkel ten einde hul werk te verbeter in 'n verskeidenheid ander vakke,
- die impak van die nuwe tegnologie op die leefwêreld ten opsigte van sosiale, ekonomiese, etiese en morele sake te herken,
- inligting te kommunikeer en te hanteer in verskeie kontekste deur:
 - IT te gebruik om hul eie leer en die kwaliteit van hul werk te verbeter,
 - die vereistes vir 'n spesifieke taak te analiseer deur inagneming van die inligting wat benodig word en die doel waarvoor dit benodig word en deur te besluit hoe die inligting voorgestel en geïnterpreteer sal word,
- kontrolering, meting en modellering deur
 - die toepassing van bestaande kennis en begrip van meting, beheer en modellering op 'n verskeidenheid vakke en areas,
 - te begryp wat die gebruik, voor- en nadele is van 'n spesifieke modelleringstegniek (Department for Education, 1995:5) .

Uit al die bogenoemde uitkomstes van Inligtingstegnologie kan afgelei word dat Rekenaartegnologie in Brittanje 'n prominente plek inneem in Tegnologie-onderwys. Dit is belangrik om daarop te let dat daar in Brittanje 'n onderskeid gemaak word tussen "Design and Technology" en "Information Technology" en dat elkeen as aparte dissipline hanteer word. Dit is verder opvallend hoe die uitkomstes van die verskillende ontwikkelingsfases algaande na 'n hoër vlak beweeg. Waar daar in die eerste ontwikkelingsfase veral gekonsentreer word op die gebruik van 'n rekenaar, word kennis, vaardigheid en begrip in die vierde ontwikkelingsfase gekonsolideer en word daar veral op die toepassing van RT oor 'n breë spektrum gekonsentreer.

4.3.6 Tegnologie-onderwys en Rekenaartegnologie in Australië

Die *Australian Council for Computers in Education* (ACCE, 2000b) is besig met 'n projek bekend as die *Teacher Learning Technologies Competencies Project*. Die doel van hierdie projek is om die onderwyspraktyk en leeruitkomste van leerders te verbeter. Dit moet die kennis, houding en vaardigheid van onderwysers verbeter sodat hulle Tegnologie in die kurrikulumprogramme en onderwyspraktyk kan gebruik. Dit is 'n strategie om onderwysers in staat te stel om tegnologiebevoegdheids te bekom. Dié raad verklaar dat universiteite en onderwysersopleidingsinstellings Inligtingstegnologie en spesialis Tegnologiekursusse sterk moet bemark onder voornemende onderwysers. Hulle stel dit duidelik dat, indien onderwysers tred wil hou in die moderne wêreld, dit noodsaaklik is om inligtingstegnologie te kan gebruik en om die prosesse en gevolge daarvan te begryp. In Australië is rekenaartegnologie deel van die persoonlik lewe en huishouding van baie mense. Rekenaartegnologie word egter volgens dié raad nie genoegsaam in skole in Australië geïmplementeer nie. Hulle verklaar dat skole in Australië tegnologie-arm is in vergelyking met die tegnologieryke samelewing wat hulle bedien. Onderwysers behoort die vermoë te hê om te identifiseer, waar te neem en te reageer op die tegnologiese veranderings in die samelewing wat plaasvind op sosiale, ekonomiese en politieke gebied. Kommer word uitgespreek dat, hoewel die skool die leerders moet toerus vir hul rol in die gemeenskap, die gaping tussen die skool en die breë samelewing steeds besig is om groter te word soos tegnologie verander. Tensy onderwysers tegnologie gebruik en kennis dra van hoe tegnologie in die werkplek gebruik word, beskik hulle nie oor voldoende ervaring en kennis om te weet watter kennis, waardes, houdings en vaardighede leerders nodig het om te ontwikkel nie. Die werklikheid is egter dat min onderwysers in Australië volgens ACCE oor die bevoegdheids beskik om leerders op dié pad te begelei. Om dié rede beveel ACCE aan dat professionele ontwikkeling aan onderwysers gebied behoort te word sodat hulle die begrip en ervaring kan verkry wat nodig is om

inligtingstegnologie sinvol binne die onderrig-leer situasie toe te pas (ACCE, 2000d).

4.3.6.1 Standaard vir onderwysersopleiding in Australië

Die minimum standaard vir Tegnologie-opleiding van onderwysers in Queensland word volgens die ACCE (2000e) verdeel in vier verskillende subvelde naamlik:

- Inligtingstegnologievaardighede
- Kurrikulumtoepassings met inbegrip van klaskamerbestuur en –beplanning
- Skoolbeplanning
- Leerlingesentreerde leer.

4.3.6.1.1 Inligtingstegnologievaardighede

Die doel word gestel dat die onderwyser vaardighede moet ontwikkel in die gebruik van die rekenaar vir sy eie persoonlike doeleindes soos administrasie, voorbereiding en lesaanbieding. Dit sluit in die ontwerp van 'n skoolrooster, punteverwerking, sertifikate en briewe. Die volgende aspekte is nodig ten einde hierdie vaardighede te ontwikkel:

- Kennis van die basiese stelselkomponente.
- Gebruik van 'n drukker; omruil van linte en laai van papier en koeverte.
- Bepaling van stelselkonfigurasies.
- Bedrewenheid met aan- en afskakelprosedures.
- Begrip van basiese bedryfstelselfunksies.
- Begrip van rugsteun- en virushantering.
- Basiese kennis van 'n woordverwerker.

- Vertroudheid met basiese kategorieë van sagteware soos sigblaai, databasisse, multimedia en kommunikasie.
- Vertroudheid met die gebruik van basiese funksies van internet se World Wide Web.
- Vaardigheid om 'n e-pos boodskap te stuur en te ontvang.

4.3.6.1.2 Kurrikulumtoepassings

Die doel hiermee is dat die onderwyser die gebruik van 'n rekenaar moet kan inkorporeer as 'n leer- en onderrighulpmiddel. Die onderwyser behoort kennis en begrip te hê van hoe Tegnologie oor die hele skoolkurrikulum geïnkorporeer kan word deur gebruik te maak van rekenaargebaseerde aktiwiteite. Die volgende is nodig ten einde die vaardigheid te ontwikkel:

- Riglyne vir die gebruik van rekenaars in die onderwys.
- Kennis van verskillende programmatuur en die moontlike gebruik daarvan in onderrig en leer.
- Die organisering van die leerder se toegang tot inligting vir opdragte en navorsingsdoeleindes.
- Die ontwerp van rekenaargesteunde leeropdragte wat spesifiek aansluit by kurrikulumdoelwitte en leeruitkomste.
- Kennis van die verskillende modelle van rekenaargebruik deur leerders vir die verskillende leerderaktiwiteite.
- Aanpassing van die leerder se toegang tot die rekenaar volgens die aard van elke leeraktiwiteit.
- Die vaardigheid om die gebruik van die rekenaar deur die leerders te organiseer as deel van die beplande leeraktiwiteit. Dit sluit in die bespreking van die rekenaarlokaal, roosters ens.
- Kennis van die sterk en swak punte van die gebruik van rekenaars in die leeraktiwiteit.

4.3.6.1.3 Skoolbeplanning

Die doel hiervan is om die onderwyser in staat te stel om deel te neem aan besprekings, besluitneming en eksperimentering van die gebruik van rekenaars in die skoolkurrikulum. Dit behels ook die finansiële bestuur en beplanning van apparatuur en programmatuur waar dit die skoolkurrikulum raak.

4.3.6.1.4 Leerlinggesentreerde leer

Die doel is dat die onderwyser bewus word van die beginsels van effektiewe leer en onderrig waar daar gebruik gemaak word van 'n rekenaar en ander tegnologie. Dit sluit die volgende in:

- Begrip van die leerder se houding jeens 'n rekenaar en sy vorige ervaring daarvan by die huis of skool.
- Kennis van rekenaargebaseerde aktiwiteite vir leerders met spesiale behoeftes.
- Vermoë om die leerder te akkommodeer as 'n individu, sowel as 'n lid van 'n groep.
- Kennis van 'n verskeidenheid van rekenaargesteuende onderrigaktiwiteite om voorsiening te maak vir verskillende leerders en leerstyle.
- Bewustheid van hoe rekenaars alle elemente in die leerproses kan ondersteun.
- Die vermoë om 'n warm, ondersteunende atmosfeer te skep binne die rekenaarlokaal sodat leer optimaal kan plaasvind.
- Die gebruik van programmatuur en opdragte om probleemoplossing te bevorder.

Die ACCE (2000e) stel dit duidelik dat IT-geletterdheid ook denkvaardighede, ontledingsvaardighede, kommunikasievaardighede, spanwerk vaardighede, probleemoplossingsvaardighede en kreatiewe prosesse insluit. Dit sluit baie nou

aan by die sewe kritieke uitkomst wat vir Suid-Afrika aanvaar is, soos gestel in Kurrikulum 2005 (kyk. 2.2.9).

Net soos in Suid-Afrika word die leerarea Tegnologie in laerskole in Australië as deel van die kurrikulum geïmplementeer. Stein *et al.* (1999:1,21) dui aan dat daar ook in Australië baie onsekerheid onder onderwysers bestaan oor wat onder die leerarea Tegnologie verstaan word.

4.3.6.1.5 Samevattend

'n Bespreking van Tegnologie-onderwys en Rekenaartegnologie is in die voorafgaande vier paragrawe aangebied aan die hand van voorbeelde uit ontwikkelde lande. Vervolgens sal daar gekyk word na Tegnologie-onderwys en Rekenaartegnologie in enkele ontwikkelende lande.

4.3.7 Tegnologie-onderwys en Rekenaartegnologie in Georgia

In 1980 is daar in Georgia begin met die onderrig van Rekenaargeletterdheid aan leerlinge in skole. Rekenaarstudie is sedert 1985 vir graad 9- en 10-leerlinge aangebied. Dit fokus hoofsaaklik op programmering. Hulle het egter probleme ondervind: die vak is baie moeilik vir die gemiddelde kind en daar is nie voldoende opgeleide onderwysers om die vak aan te bied nie. Dit is gevolglik net by uitgesoekte skole suksesvol aangebied (Gvaramia, 1997:1).

4.3.8 Tegnologie-onderwys en Rekenaartegnologie in Hongarye

Die Hongaarse geskiedenis van onderrig in Rekenaartegnologie en Inligtingstegnologie het 25 jaar gelede begin. Tans is die Hongare in 'n ander era: dié van multimedia en die internet. Daarvoor is twee regeringsprojekte van stapel gestuur, - een genaamd die *National Informatic Strategy (NIS)* en die ander die *Internet Project* (Gulyás, *et al.*, 1997:1-2). Vir Gulyás *et al.* behoort die

toepassing van inligtingstegnologie-hulpmiddels ingebou te wees in 'n groot verskeidenheid skoolvakke. In die klaskamer behoort dit vir demonstrasie, eksperimente en individuele leer gebruik te word. Volgens Gulyás *et al.* (1997:2-4) behoort skole ook toegerus te word met die nodige kurrikula, apparatuur, programmatuur en handboeke om rekenaarvaardighede sinvol aan alle leerders te kan aanbied. Gulyás *et al.* is sterk voorstanders van die onderrig van rekenaarvaardighede, waarsonder die toepassing van Inligtingstegnologie in ander vakgebiede nie moontlik is nie. Die Hongaarse Nasionale Kurrikulum maak voorsiening dat 6 tot 10-jariges Informatika as 'n verpligte vak neem, terwyl die meeste skole dit uitbrei na alle ouderdomsgroepe. Sedert die begin van die 1997/1998 akademiese jaar is Informatika as akademiese vak ook vir alle 13-16-jariges verpligtend. Informatika word gevolglik erken as onafhanklike vakdissipline in eie reg. Die belangrikste motiverings om die vak op skool te onderrig is (Gulyás *et al.*, 1997:6-7):

- die onderrig van leerders in moderne toepassingsvaardighede,
- die ontwikkeling van algoritmiëse denke,
- die ontwikkeling van die vermoë om op hul eie te werk,
- die ontwikkeling van die vermoë om in groepe saam te werk, aangesien ingewikkelde rekenaaropdragte groepwerk vereis,
- die bevordering van hoëvlak kreatiewe werk, en
- die aanduiding van die interaksie tussen rekenaar en gemeenskap.

Daar is groot getalle onderwysers in Hongarye wat volgens Gulyás *et al.* (1997:8) nie gespesialiseer het in Informatika nie, maar wat veronderstel is om rekenaars in hul klasse te gebruik. Hulle moet opgelei word in basiese rekenaarvaardighede sowel as in die gebruik van onderwysprogrammatuur in hul eie vak. Vir hierdie doel word daar aan alle voornemende onderwysers basiese rekenaarvaardighede as verpligte kursus aangebied. Dit sluit in dat hulle kennis dra van toepassingsprogramme binne hul vakgebied.

In 1997 het die Minister van Kultuur en Onderwys in Hongarye 'n groot bedrag bewillig vir heropleidingskemas vir onderwysers wat nie gespesialiseer het in Informatika nie. Dit het plaasgevind op die volgende 4 vlakke (Gulyás *et al.*, 1997:9-10):

- opleiding in basiese rekenaarvaardighede en basiese gebruik van die internet,
- opleiding van rekenaargeletterde onderwysers om die rekenaar in ander vakke te gebruik,
- opleiding van Informatika-onderwysers om stelseladministrateurs te wees in die skool, en
- Informatika-opleiding van onderwysers wat nie in Informatika gespesialiseer het nie.

Afgesien van indiensopleidingsprogramme word die getal voltydse studente in Informatika in Hongarye aansienlik vergroot om sodoende 'n einde te maak aan die huidige tekort aan Informatika-onderwysers (Gulyás *et al.*, 1997:9-10).

4.3.9 Tegnologie-onderwys en Rekenaartegnologie in Thailand

Thailand het in 1987 besef dat rekenaars in die onderwys baie belangrik is en dat hulle nie met ander lande kan kompeteer as hulle nie inligtingstegnologie gebruik nie. Die resultaat hiervan was dat rekenaarsillabusse vir alle grade van skoolopleiding ontwikkel is. In 1996 het die *Institute for promotion of Science and Technology Teaching* begin met die ontwikkeling van 'n nuwe kurrikulum vir Rekenaartegnologie op skool wat in die middel van 1998 vir die eerste keer geïmplementeer is. Groot verandering aan die kurrikulum het op die gebied van netwerkkonsepte en multimediatoeepassings gevolg (Malaivongs, 1997:1-4).

4.3.10 Samevattend

Dit blyk dat daar in ontwikkelde lande sowel as ontwikkelende lande wat hier bespreek is, baie gedoen word om onderwysers en leerlinge vaardig te maak met die gebruik van Rekenaartegnologie. Dit sluit Inligtingstegnologie as deelwetenskap van Rekenaartegnologie in. Hierdie lande beskou Rekenaartegnologie as 'n afsonderlike vakwetenskap en nie slegs as 'n deel van 'n groter vak Tegnologie nie. Baie klem word in al hierdie lande geplaas op aanvanklike opleiding in Rekenaarvaardighede.

Vervolgens word Tegnologie, en in die besonder Rekenaartegnologie, in die onderwys binne Suid-Afrikaanse konteks ondersoek.

4.4 TEGNOLOGIE IN DIE ONDERWYS BINNE SUID-AFRIKAANSE KONTEKS

Die rasionaal vir die inkorporering van Tegnologie in alle onderriginstellings rus volgens Cronje (1998) op twee pilare. Die eerste pilaar is die noodsaaklikheid dat leerders tegnologiegeletterd moet wees en die tweede pilaar is die verwagting dat Tegnologie sal bydra tot die verbetering van die leerproses. In die eerste geval leer die leerders **van** Tegnologie en in die tweede geval leer hulle **met** Tegnologie. In hierdie studie word na die leer **van** Tegnologie verwys as Tegnologie-onderwys en na die leer **met** Tegnologie as Tegnologie in die onderwys. By elkeen van hierdie vakrigtings is Rekenaartegnologie van groot belang.

In die volgende paragrawe (4.4.1-4.4.1.3) sal Tegnologie as leerarea bespreek word soos dit in die Kurrikulum 2005 dokument in Suid-Afrika voorgeskryf word. Die doel hiervan is om die posisie van Rekenaartegnologie binne dié leerarea aan te toon.

4.4.1 Tegnologie as leerarea binne Suid-Afrikaanse konteks

Die geskiedenis van Tegnologie-onderwys in Suid-Afrika dateer terug na die vroeë negentigerjare toe inisiatiewe begin is om Tegnologie as skoolvak te erken. In 1995 is die National Project Committee gestig en die volgende jaar is 'n Nasionale Taakspan op die been gebring wat die mandaat verkry het om 'n aksie te loods om onderwysers op te lei in elke provinsie en om kurrikulummateriaal te ontwerp. 'n Heropleidingsprogram vir dosente is begin en indiens- en voordiensopleidingskursusse is ontwerp. Die taakspan moes ook aanbevelings maak oor die wenslikheid van die insluiting van Tegnologie as 'n nuwe leerarea en hoe dit geïmplementeer sou word (Ter-Morshuizen, 1999:15).

In besprekingsdokumente van die Technical Committee on the Revision of Norms and Standards for Teacher Education (Departement van Onderwys, 1997a:94) word die leerarea Tegnologie verklaar as bestaande uit die volgende skoolvakke: Ontwerp, Industriële Kuns (Metaal- en Houtwerk), Masjienontwerp/ Tegniese Tekene, Technika Elektries, Technika Elektronies, Technika Meganies, Technika Siviel, Technika en Rekenaaronderwys/Rekenaars. Latere uitgawes van dieselfde dokument (Departement van Onderwys, 1998a) onderskei nie meer verskillende vakke binne elke leerarea nie, maar stel slegs die uitkomst wat verlang word binne elke leerarea.

Chiles, direkteur van Mediadienste in die Wes-Kaap Onderwysdepartement, verduidelik dat die leerarea Tegnologie bestaan uit Tegnologie-onderwys, Inligtingstegnologie, Tegniese Onderwys en Toegepaste Kuns en Wetenskap (Chiles, 1997:2). Hy spreek sy kommer uit oor die feit dat daar op daardie stadium baie min aandag aan Inligtingstegnologie gegee word, terwyl alle aandag aan Tegnologie-onderwys gewy word. Smithers en Robinson. (1994:37) som hierdie probleem baie goed op in die volgende uitspraak:

"The main reason why technology in schools seems so elusive is that it embodies the aspirations of a number of different interest groups which have been kept together only by pitching its objectives and content at such a high level of generality that it can include almost anything."

Die Kurrikulum 2005 dokument (SA, 1997a) erken Tegnologie as een van die 8 leerareas in Algemene Onderwys en Opleiding en gee 'n uiteensetting van Tegnologie as leerarea soos dit in Suid-Afrikaanse skole toegepas moet word. Daarin word Tegnologie gedefinieer en die rasionaal vir die leerarea sowel as die spesifieke uitkomst gestel.

Ongelukkig word die plek van Rekenaartegnologie binne die leerarea Tegnologie deur baie navorsers in Suid-Afrika misken (Chetty, 1998:2-3; Knoetze, 1997: 11-24). In baie gevalle word die leerarea Tegnologie gelyk gestel aan slegs die vak "Design Tegnologie" soos dit internasionaal bekend staan. Daar bestaan 'n baie groot leemte in die onderwys in Suid-Afrika indien Rekenaartegnologie misken, of slegs as 'n klein onderdeel van Tegnologie-onderwys gesien word (en wel as die hantering van inligting). Holman (1998:1) verklaar in dié verband dat die tyd nou meer geskik is as ooit tevore vir Suid-Afrikaanse onderwys om die kwantumsprong na die volle gebruik van Inligtingstegnologie in skole te maak

In 'n mediaverklaring, uitgereik deur die Departement van Onderwys na afloop van die vergadering van die Raad van Onderwys Ministers op 31 Julie 2000, stel hulle dit duidelik dat die kabinet saamstem oor:

"the need for intensive, innovative in-service teacher development programmes with a focus on Technology to address the immediate lack of capacity of teachers, school management teams and departmental officials to deliver the total curriculum including improved **information technology** connectivity."

Hiermee erken die Departement van Onderwys die belangrikheid van Rekenaartegnologie-opleiding vir onderwysers en voornemende onderwysers (Departement van Onderwys, 2000).

4.4.1.1 Terminologie soos gebruik deur Kurrikulum 2005

Tegnologie word deur Kurrikulum 2005 (SA, 1997a) gesien as die gebruik van kennis, vaardigheid en bronne om aan die mens se behoeftes te voldoen en om probleme te herken en op te los deur ondersoek, ontwerp, ontwikkeling en evaluering van produkte, prosesse en stelsels.

Tegnologiese prosesse word in terme van Kurrikulum 2005 (SA, 1997a) verstaan as die siklus van die ondersoek van probleme en behoeftes, en die ontwerp, ontwikkeling en evaluering van die oplossing in die vorm van produkte en stelsels. Die tegnologiese proses word beskryf as die basis van alle tegnologiese omgewings. In bogenoemde dokument word die bewering gemaak dat 'n begrip van die proses noodsaaklik is vir tegnologiese geletterdheid.

Tegnologiese kennis en vaardigheid vorm die ruggraat van dié leerarea en dit vermeerder die leerder se vermoë om met vertroue met tegnologiese prosesse om te gaan binne in 'n tegnologiese wêreld (SA, 1997a).

'n Vergelyking van die definisie van Tegnologie soos gestel in Kurrikulum 2005 met die definisie van Tegnologie soos in paragraaf 4.2 bespreek, toon dat albei *kennis* en *prosesse* insluit, maar dat die *konteks* waarin die kennis en prosesse voorkom nie in Kurrikulum 2005 gespesifiseer word nie. Dit laat gevolglik ruimte vir 'n eie interpretasie, wat verskraling van Tegnologie-inhoude tot gevolg kan hê.

4.4.1.2 Rasionaal vir die insluiting van die leerarea Tegnologie

Die doel met die leerarea Tegnologie (SA,1997a) is die ontwikkeling van:

- 'n vermoë om tegnologiese probleme op te los deur ondersoek, ontwerp, ontwikkeling en evaluering sowel as deur effektiewe kommunikasie,
- 'n fundamentele begrip van en vermoë om tegnologiese kennis, vaardigheid en waardes toe te pas en om individueel sowel as binne groepsverband te werk in 'n verskeidenheid van tegnologiese kontekste, en
- 'n kritiese begrip van verwantskappe tussen tegnologie, gemeenskap, die ekonomie en die omgewing.

Volgens Kurrikulum 2005 (SA, 1997a) behoort kennis en begrip van tegnologie by te dra tot die:

- ontwikkeling van die leerder se vermoë om effektief te funksioneer in 'n veranderde omgewing en om hom/haar te stimuleer om 'n bydrae te lewer tot die ontwikkeling van tegnologie,
- effektiewe gebruik van tegnologiese produkte en stelsels,
- vermoë om tegnologiese produkte, prosesse en stelsels te evalueer vanuit 'n funksionele, ekonomiese, etiese, sosiale en estetiese oogpunt,
- ontwerp en ontwikkeling van toepaslike produkte, prosesse of stelsels om funksionele, estetiese en ander spesifikasies gestel deur die leerder of ander te bevredig,
- lewering van kwaliteit onderwys en groter toegang tot onderwys deur middel van:
 - relevansie in 'n vinnig veranderende wêreld en
 - integrering van teorie en praktyk,
- ontwikkeling van burgers wat innoverend, krities, verantwoordelik en effektief optree,
- demistifikasie van tegnologie,

- erkenning van en respek vir diverse tegnologiese oplossings en vooroordele wat bestaan en
- skepping van 'n meer positiewe houding, persepsie en aspirasie teenoor tegnologies gebaseerde beroepe.

Tegnologie is volgens Kurrikulum 2005 (SA, 1997a) verweef in die ekonomie, sowel as die sosiale en kulturele aspekte van die gemeenskap. Hierdie faktore het 'n invloed gehad op die manier waarop tegnologie ontwikkel het in verskillende plekke op verskillende tye. Dit is nodig dat leerders begryp watter komplekse en diverse wyses van tegnologie-ontwikkeling daar bestaan.

Menslike waardes en ander faktore het 'n invloed op tegnologie. Tegnologie slyp en beïnvloed op sy beurt weer die aard en vooruitgang van die gemeenskap, die ekonomie en die natuurlike omgewing. Leerders moet die wyses begryp waarop tegnologie 'n invloed op alle aspekte van die lewe het (SA, 1997a).

Die Kurrikulum 2005-dokument (SA, 1997a) stel dit duidelik dat alle leerders blootgestel moet word aan 'n verskeidenheid produkte en stelsels sodat hulle die kritieke vaardigheid kan bemeester wat nodig is om met vertroue te kan optree as tegnologiegebruikers. Daar bestaan egter steeds geen verwysing na die *konteks* waarbinne dié stelsels en produkte aangespreek behoort te word nie. Dit wil voorkom asof *stelsels, produkte, prosesse* en *kennis* die boustene is waaruit Tegnologie saamgestel is (SA, 1997a). Die konteks waarbinne hierdie boustene bestudeer behoort te word, word nie duidelik gestel nie.

4.4.1.3 **Spesifieke uitkomst**

Kurrikulum 2005 (SA, 1997a) noem die spesifieke uitkomst van die leerarea Tegnologie.

Die leerder sal in staat wees om:

1. tegnologiese prosesse te verstaan en te gebruik om probleme op te los en behoeftes te bevredig,
2. tegnologiese kennis en vaardighede eties en verantwoordelik toe te pas,
3. toegang te verkry tot data, dit te verwerk en te gebruik vir tegnologiese doeleindes,
4. produkte en stelsels te selekteer en te evalueer,
5. 'n begrip te demonstreer van hoe verskillende gemeenskappe tegnologiese oplossings skep en aanvaar vir spesifieke probleme,
6. 'n begrip van die impak van tegnologie te demonstreer, en
7. 'n begrip te demonstreer van hoe tegnologie verskillende vooroordele reflekteer en om verantwoordelike en etiese strategieë te skep om dit te hanteer (SA, 1997a).

Alhoewel een van die spesifieke uitkomst die toegang, verwerking en gebruik van data is, kan dit nie gelyk gestel word met Inligtingstelsels nie. Die doel met hierdie hantering van data is volgens dié dokument (SA, 1997a) slegs om dit te gebruik vir *tegnologiese doeleindes*. Dit is dus 'n middel tot 'n doel. Die definisie van Tegnologie wat deur die International Technology Education Association (1996) saamgestel is, beklemtoon juis dat *kennis* en *prosesse* binne Inligtingstelsels, Fisiese Stelsels en Biologiese Stelsels toegepas behoort te word (kyk 4.2.1).

4.5 REKENAARTEGNOLOGIE IN DIE ONDERWYS BINNE SUID-AFRIKAANSE KONTEKS

4.5.1 Rekenaartegnologie in die skool

Die eise van die skool en die eise van die gemeenskap kan nie afsonderlik van mekaar gesien word nie. Elke leerder word in die skool voorberei om sy plek te

kan volstaan in die gemeenskap. Die rekenaar se onmisbare rol in die gemeenskap word sekerlik die beste geïllustreer deur die probleme wat wêreldwyd ervaar is rondom die eeuwisseling. Die sogenaamde millenniumprobleem het die feit geïllustreer dat elke faset van die gemeenskap afhanklik is van die rekenaar. Dit spreek dus vanself dat die gemeenskap van die skool vereis om leerders op te lei om hul plek as rekenaargebruikers te kan volstaan in die gemeenskap.

Chiles (1997:2) kom tot die gevolgtrekking dat die gebrek aan onderrig in Inligtingstechnologievaardighede en die veranderde werknemerspatrone in Suid-Afrika impliseer dat Suid-Afrika 'n groot bedrag geld behoort te spandeer aan Inligtingstechnologie-opleiding op skool. Gee (1997:1-5) is 'n voorstander daarvan dat Rekenaaropleiding deel vorm van die skoolkurrikulum en dat so vroeg as moontlik in die skoolloopbaan daarmee begin moet word. Rekenaaropleiding behels volgens hom ook opleiding van die voordele en beperkings van die rekenaar sowel as inligtingsverwerkingstechnologieë. Die neiging in Suid-Afrika en die res van die wêreld is om toenemend te fokus op elektroniese middele en die klem word al hoe meer geplaas op 'n papierlose samelewing. Holman (1998:1) vind dit ondenkbaar om die onderwys van vandag te vergelyk met dié van die verlede. Die behoefte aan nuwe inligtingstechnologie-oplossings in die onderwys is volgens haar nie slegs verkieslik nie, maar uiters noodsaaklik. Terwyl die tekort aan handboeke in Suid-Afrika ernstige afmetings aanneem, kan die gebruik van internet en rekenaarsagteware 'n koste-effektiewe oplossing vir die probleem in die skool bied (Holman, 1998:1). Nie alleen verouder handboeke vinnig in die inligtingseeu nie, maar leerders behoort inligting te bekom deur gebruikmaking van verskillende media. Kinders leef vandag in 'n inligtingsrevolusie en dit is nie langer goed genoeg om hulle aan 20-jaar-oue handboeke bloot te stel terwyl internet, CD-ROM en grafiese pakkette met kleur en klank vryelik beskikbaar is nie. Indien leerders egter nie kennis dra van die rekenaar en rekenaartechnologie nie, sal hulle ook nie dié nuwe metodes van inligtingsverwerking kan hanteer nie.

Dit is vir leerders nodig om te leer hoe om rekenaartegnologie effektief te gebruik. Vir dié doel is onderwysersopleiding baie belangrik. Plumstead, besturende direkteur van Futurekids Suid-Afrika, maak die stelling dat die belangrikste hindernis in die opleiding van leerders in rekenaartegnologie juis die ongeletterde onderwysers in Suid-Afrikaanse skole is (Futurekids, 1999). Hy sou wou sien dat alle onderwysers net so gemaklik met 'n rekenaar werk as wat hulle met swartborde werk. Rekenaars kan volgens hom gebruik word om die werkverrigting te verhoog en vir take wat strek van skoolbestuur en onthaal tot by lesvoorbereiding en interne kommunikasie. Plumstead (Futurekids, 1999) beklemtoon dat Rekenaartegnologie-opleiding op skool gesien moet word as deel van die totale kurrikulum en toegespits moet wees op die werklike leefwêreld. Rekenaartegnologie-opleiding is nie 'n losstaande vak nie, maar behoort geïnkorporeer te word binne alle leerareas (Futurekids, 1999).

Wanneer daar van Rekenaaropleiding gepraat word, kan daar onderskei word tussen:

- Rekenaars in die onderwys,
- Rekenaaronderwys en
- Rekenaarstudie of Rekenaarwetenskap.

Vir die doel van hierdie studie word die klem geplaas op Rekenaaronderwys **binne die leerarea Tegnologie**. Om verwarring te voorkom word daar in hierdie studie na Rekenaaronderwys binne die Suid-Afrikaanse konteks as *Rekenaartegnologie-onderwys* verwys. Dit impliseer die kennis van die rekenaar, wat insluit die ontwikkeling, aard, beginsels en konsepte van 'n rekenaar sowel as prosesse wat nodig is vir die sinvolle gebruik van die rekenaar. Die sinvolle gebruik van die rekenaar impliseer ook die doeltreffende gebruik van inligtingstelsels. Dit is gevolglik nie moontlik vir leerders om Rekenaars in die onderwys te hanteer sonder een of ander vorm van Rekenaartegnologie-onderwys nie.

Kurrikulum 2005 (SA, 1997a) spesifiseer Tegnologie as een van die agt leerareas. In terme van die rasionaal van Tegnologie, soos gespesifiseer in Kurrikulum 2005 (kyk 4.4.1.2), pas Rekenaartegnologie in by al die genoemde stellings, alhoewel daar nie by name na *Rekenaartegnologie* of *Rekenaaronderrig* verwys word nie. Uit die uitkomst van Tegnologie as leerarea kan wel afgelei word dat Rekenaartegnologie inpas by die gestelde uitkomst, want:

- die rekenaar is by uitstek geskik vir gebruik om probleme op te los en die mens se behoeftes te bevredig in die tegnologiese eeu waarin ons leef. Dit kan veral gedoen word met programpakkette vir woordverwerking, sigbladverwerking, grafika en databasisse (kyk 4.4.1.3; uitkoms 1);
- dit is noodsaaklik dat elke rekenaargebruiker kennis dra van die kopieregwet en programmatuur verantwoordelik kan gebruik en laai. Ander etiese aspekte soos byvoorbeeld die gebruik van internet en die verantwoordelike gebruik van inligting en data is uiters belangrik (kyk 4.4.1.3; uitkoms 2);
- die toegang tot data en inligting het met die koms van die rekenaar en internet aansienlik verander. Leerders moet in staat wees om met behulp van 'n rekenaar toegang te verkry tot data, data te verwerk, resultate te druk en evaluering te doen van verkrygte data (kyk 4.4.1.3; uitkoms 3);
- dit is noodsaaklik dat elke rekenaargebruiker in staat is om programmatuur en apparatuur te kan evalueer en die geskikte programme en data te selekteer vir spesifieke doeleindes (kyk. 4.4.1.3; uitkoms 4);
- Rekenaartegnologie, en die internet in die besonder, kan gebruik word om die kennis te bekom wat in uitkoms 5 gespesifiseer word, naamlik dat 'n begrip gedemonstreer moet word van hoe verskillende

gemeenskappe tegnologiese oplossings skep en aanvaar vir spesifieke probleme (kyk 4.4.1.3; uitkoms 5);

- die leerder behoort die impak van die rekenaar op elke individu en gemeenskap te kan demonstreer om sodoende begrip te toon van hoe die koms van die rekenaar die lewe van elke individu en gemeenskap verander het (kyk 4.4.1.3; uitkoms 6); en
- dit is noodsaaklik dat leerders besef dat daar by sekere gemeenskappe en individue 'n vrees bestaan vir nuwe tegnologie en spesifiek Rekenaartegnologie. Mense beskou die rekenaar as 'n bedreiging en het gevolglik 'n weerstand teen die gebruik daarvan. Dit berus grootliks op onkunde en kan vinnig reggestel word indien dit reg hanteer word. Leerders moet gevolglik begrip demonstreer van hoe om die verskillende vooroordele verantwoordelik te hanteer (kyk 4.4.1.3; uitkoms 7).

Wat betref die assesseringskriteria en omvangstelling vir elke spesifieke uitkoms soos gespesifiseer deur die Kurrikulum 2005-dokument (SA, 1997a), bestaan daar probleme met interpretasie van die uitkomst. Alhoewel Rekenaartegnologie, soos hierbo aangetoon, wel die spesifieke uitkomst kan bereik wat gestel word vir Tegnologie is sekere omvangstellings in Kurrikulum 2005 (Departement van Onderwys, 1997c) geensins van toepassing op Rekenaartegnologie nie. Daar word van omvangstellings verwag om universeel geldend te wees, maar dit is nie deurgaans die geval nie. Daar word die indruk geskep dat daar by die beplanning slegs aan vervaardiging- en ontwerptegnologie aandag geskenk is. Wanneer daar byvoorbeeld melding gemaak word van produkte, materiale of strukture, moet in aanmerking geneem word dat daar ook in Rekenaartegnologie sprake is van bepaalde produkte, materiale en strukture, maar dat dit totaal verskil van dié wat gebruik word by die vervaardigingsbedryf, industrie of mynbou. Tabel 4.1 gee 'n uiteensetting van omvangstellings wat nie op Rekenaartegnologie van toepassing is nie (kyk Kurrikulum 2005 (SA, 1997a)). Dit wil voorkom asof slegs onderwerpe verwant

aan ontwerp-tegnologie en vervaardiging-tegnologie in sekere gevalle by die omvangstellings in aanmerking geneem is. Daar word in die omvangstellings by die spesifieke uitkoms, *om tegnologiese kennis en vaardighede eties en verantwoordelik toe te pas*, vir die eerste keer melding gemaak van die konteks waarin dit plaasvind. Die konteks wat genoem word, is egter beperk tot biotegnologie, vervaardiging, landbou en mynbou (kyk 4.2.1 & 4.2.2). Dit is 'n leemte dat die Departement van Onderwys daarmee Rekenaartegnologie as *tegnologiese kennis* misken.

Van Loggerenberg (2000: 170-171) verklaar wel dat Eisenberg (1992) se Tegnologie-onderwysmodel die eienskappe vertoon van die kurrikulumraamwerk van Tegnologie-onderwys soos dit opgeneem is in Kurrikulum 2005. Eisenberg verwys egter in sy model pertinent na Inligtingstegnologie as deel van Tegnologie-onderwys. In teenstelling daarmee word daar nie in die spesifieke uitkomst, assesseringskriteria of omvangstellings van Tegnologie, soos gestel deur die Departement van Onderwys in Kurrikulum 2005, na Inligtingstegnologie verwys nie.

McCormick (1993:6) verklaar dat die aanleer van Tegnologie verbeter kan word deur die gebruik van 'n rekenaar. Daarom meen hy dat die rekenaar in die sentrum van Tegnologie-onderwys moet wees. Hy beskryf die rekenaar as 'n

"... ubiquitous technology found in many other technologies (e.g. food processing, general manufacturing, space technology), similarly the computer has come to be the main preoccupation of educational technologists"

Gesien teen die agtergrond van wat in ander lande op hierdie gebied gebeur, sal daar besin moet word of leerders toegerus word vir die eise van die 21ste eeu indien Rekenaartegnologie nie deel is van tegnologiese kennis en vaardighede binne die leerarea Tegnologie nie.

Kurrikulum 2005 se indeling blyk dus te eng te wees as dit vergelyk word met die ITEA (1996) se siening. Die ITEA tref 'n duidelike onderskeid tussen inligtings-, fisiese en biologiese tegnologie. Die konteks wat onder die omvangstelling by die tweede uitkoms gespesifiseer word, is naamlik beperk tot biotegnologie, vervaardiging, landbou en mynbou. Om hierdie probleem op te los is daar in Brittanje twee onderafdelings van die leerarea Tegnologie geskep naamlik Design and Technology en Information Technology. Te oordeel aan die impak van Rekenaartegnologie op die gemeenskap en arbeidsmark, behoort Rekenaartegnologie 'n baie groter rol te speel in die assesseringskriteria en omvangstellings as wat tans die geval is in Suid-Afrika.

Die feit dat die term *Rekenaartegnologie* of enige term verwant daaraan nie pertinent vermeld word binne die Kurrikulum 2005-dokument nie, kan die indruk skep dat Rekenaartegnologie nie 'n plek het binne die leerarea Tegnologie nie. Dit bring mee dat Rekenaartegnologie in Suid-Afrikaanse skole nie die nodige erkenning kry wat dit behoort te kry nie.

Dit kan aanvaar word dat die hersieningskomitee wat tans besig is met die hersiening van Kurrikulum 2005 bogenoemde probleme met Rekenaartegnologie binne die leerarea Tegnologie sal aanspreek en die regmatige plek van Rekenaartegnologie binne die leerarea Tegnologie sal verseker.

Die probleem met die leerarea Tegnologie in Suid-Afrika sowel as in Australië kan teruggevoer word na die interpretering van die term *Tegnologie*. Die ACCE (2000e) gebruik dikwels die terme *Tegnologie*, *Inligtingstegnologie* en *Rekenaartegnologie* as sinonieme (kyk 4.3.6). Vir ander soos Stein *et al.* (1999:3) speel inligtingstegnologie 'n geringe rol binne die leerarea Tegnologie. Die definisie van die ITEA (1996) los hierdie probleem op (kyk 4.2).

Tabel 4.1: Spesifieke uitkomst van die leerarea Tegnologie waarvan die omvangstellings nie inpas by Rekenaartegnologie nie.

SPESIFIEKE UITKOMS	OMVANGSTELLINGS
Om tegnologiese kennis en vaardighede eties en verantwoordelik toe te pas	<p>Stelsels en beheer; kommunikasie, strukture en prosesse:</p> <p>Vaardighede moet toegepas word binne 'n begrip van die veelvuldige en komplekse aard van interafhanklikheid tussen, sowel as die beheer van :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meganiese, • Elektriese en • Hidroliese/pneumatiese stelsels
	<p>Hierdie vaardighede sal toegepas word binne 'n begrip van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kompleks vervaardigde strukture • Versterking binne: <ul style="list-style-type: none"> • Kompleks vervaardigde strukture • Samestellende materiale • Interne en eksterne kragte
	<p>Hierdie vaardighede sal ook toegepas word binne die begrip van verwerking van ru materiale na verfynde materiale en produkte. Prosesse sluit in omsetting, bewaring, redusering en kombinering binne die konteks van biotegnologie, vervaardiging, landbou en mynbou.</p>
	<p>Energie, materiale, inligting en veiligheid:</p> <p>Materiale:</p> <p>Tipes: natuurlik en sinteties</p>

Tabel 4.1 (vervolg):

SPESIFIEKE UITKOMS	OMVANGSTELLINGS
Om produkte en stelsels te selekteer en te evalueer	Produkte en stelsels: <ul style="list-style-type: none"> • Meganies, elektries
Om 'n begrip te demonstreer van hoe verskillende gemeenskappe tegnologiese oplossings skep en aanvaar vir spesifieke probleme	Bronne: <ul style="list-style-type: none"> • Teks • Onderhoude • Waarneming • Eksperimentering

Daar is in paragraaf 4.3 aangetoon hoe Rekenaaropleiding in een of ander vorm verpligtend is in ontwikkelde lande sowel as in ontwikkelende lande vir leerlinge vanaf voorskool tot graad 12. In Suid-Afrika word Rekenaar-tegnologie nie pertinent gespesifiseer binne die leerarea Tegnologie nie en gevolglik word daar in baie skole geen Rekenaar-tegnologievaardighede aan leerders oorgedra nie.

4.5.2 Rekenaar-tegnologie binne onderwysersopleiding

Gedurende die twintigste eeu het die toenemende impak van die rekenaar- en telekommunikasie-tegnologieë die lewe van die wêreld se bevolking totaal

verander. Daarmee saam het die toenemende vraag na onderwysers wat hoogs geskool is om leerders te onderrig om aan te pas by die verandering en om sin te maak van die tegnologiese revolusie waarin ons leef, net toegeneem.

Met die instelling van die leerarea Tegnologie en die gepaardgaande uitkomste vir Tegnologie soos gespesifiseer in Kurrikulum 2005 (SA, 1997a) en as gevolg van Suid-Afrika se besluit om oor te skakel na 'n uitkomsgebaseerde benadering vir onderwys, is dit noodsaaklik dat onderwysersopleiding met betrekking tot Tegnologie-onderwys en spesifiek Rekenaartegnologie-onderwys ook dienooreenkomstig aanpas. Die Minister van Onderwys (Sapa, 2000:3) bevestig dit met sy aankondiging in die kabinet dat daar gefokus sal word op die opleiding en indiensopleiding van onderwysers in Tegnologie en Ekonomiese en Bestuurswetenskappe. Hy beklemtoon dat 'n groot behoefte aan opleiding in hierdie velde bestaan.

In die volgende hoofstuk sal daar deur middel van 'n empiriese ondersoek verder aandag gegee word aan die stand van Rekenaartegnologie-onderrig by tersiêre inrigtings wat onderwysersopleiding hanteer.

4.6 SAMEVATTING

In hierdie hoofstuk is aangetoon wat verstaan word met die terme *Tegnologie*, *Tegnologie-onderwys* en *Rekenaar/Inligtingstegnologie*. Daar is aangetoon hoe Tegnologie sowel as Rekenaar/Inligtingstegnologie in ander lande op skool aangebied word. Raakvlakke tussen Suid-Afrika en ander lande bestaan wel op die gebied van Tegnologie, maar in Suid-Afrika word die klem nie sterk geplaas op Rekenaartegnologie nie. Dit kan duidelik afgelei word uit Kurrikulum 2005. Die rasionaal vir die leerarea Tegnologie sowel as die spesifieke uitkomste stem grootliks ooreen met dié in die VSA en Brittanje en met standarde gestel deur die ISTE. Die konteks waarbinne Tegnologie geposisioneer word, verskil in Suid-Afrika egter grootliks van dié van ander lande. Die konteks word ook geensins in

die uitkomst gespesifiseer nie. 'n Verwysing na die konteks word slegs in die omvangstellings genoem (kyk Tabel 4.1).

'n Groot leemte ontstaan omdat Rekenaartegnologie nie soos in ander lande in eie reg as 'n belangrike en verpligte dissipline vir alle leerders gesien word nie. Daarmee posisioneer Suid-Afrika homself op onderrig- en tegnologiegebied agter die res van die wêreld. Dit is 'n ernstige probleem wat beleidmakers in Suid-Afrika moet aanspreek indien Suid-Afrika met die nuutste tegnologie kompetierend wil word met die res van die wêreld.

In die volgende hoofstuk sal daar met behulp van 'n empiriese ondersoek gefokus word op Rekenaaropleiding van onderwysers soos dit tans in Suid-Afrika plaasvind. Die leemtes en tekortkomings in die onderrig van Rekenaartegnologie sal uitgewys word en daarvolgens sal 'n model vir toekomstige Rekenaaronderrig van onderwysers saamgestel word.

HOOFSTUK 5:

EMPIRIESE ONDERSOEK

5.1 INLEIDING EN DOEL

In die vorige hoofstuk is Rekenaartegnologie gedefinieer binne die leerarea Tegnologie. In hierdie hoofstuk word 'n beskrywing gegee van die metodes wat aangewend is om inligting in te versamel sowel as die resultate van die empiriese ondersoek rakende die stand van rekenaaropleiding aan onderwysers in Suid-Afrika. Die data wat met behulp van die vraelys ingesamel is, sal voorgestel, geanaliseer en geïnterpreteer word met behulp van frekwensie analyses en ander statistiese tegnieke (SAS Institute, 1996).

Die doel met die empiriese ondersoek is om te bepaal wat die stand van Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers by instansies vir verdere en hoër onderwys in Suid-Afrika is. Vir hierdie doel is 'n vraelys ontwikkel. In die vraelys word hoofsaaklik gefokus op die beskikbaarheid van fasiliteite en die kwalifikasies van personeel wat hierdie opleiding aanbied. Die mening van dosente is ook ingewin oor die moontlike inhoud wat volgens hulle ingesluit behoort te word in 'n verpligte rekenaarkursus vir alle voornemende onderwysers. Hierdie inligting kan meehelp om die uiteindelijke doel van die studie, naamlik die daarstel van 'n model vir Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers te laat verwesentlik.

5.2 METINGSPROTOKOL

5.2.1 Die meetinstrument

5.2.1.1 Rasionaal

'n Vraelys kan 'n belangrike data-insamelingsinstrument wees afhangende van die aard van die navorsing (Philips, 1985:213). In hierdie navorsing is die vraelys gekies as meetinstrument om die volgende redes:

- Die teikenpopulasie is klein, maar oor die hele land versprei. Dit maak dit moeilik vir die navorser om by elkeen uit te kom,
- vrae kan anoniem beantwoord word en op 'n tydstip wat dit geleë is vir die respondent,
- 'n wye terrein kan gedek word weens die groot verskeidenheid vrae wat gevra kan word en
- die gebruik van skalingstegnieke in 'n vraelys impliseer dat 'n groter verskeidenheid statistiese tegnieke gebruik kan word in die ontleding van die vraelys.

Die belangrikste nadeel van 'n vraelys is dat dit maklik in die pos verlore kan raak, wat die persentasie terugvoer kan verlaag (Harper, 1988:26). Verder kan vraelys volgens Caswell (1990:14) onpersoonlik wees en die terugvoer kan gevolglik nie so goed wees soos wanneer die vraelys persoonlik aan respondente gegee word vir voltooiing nie. Die probleem kan egter oorkom word deur telefoniese kontak en opvolging, wat dan ook met hierdie studie gedoen is.

5.2.1.2 Ontwerp van die vraelys

Die meetinstrument wat in hierdie navorsing gebruik is, is 'n gestruktureerde, meerkeusige vraelys (De Wet *et al*, 1981:163) waarop respondente hul mening op gegewe vrae en stellings moet lug. Die vraelys vir hierdie studie is aan die hand van die literatuurstudie wat in hierdie studie onderneem is, gekonstrueer om by die doel van die navorsing aan te pas. Aangesien die vraelys hoofsaaklik van beskrywende data gebruik maak ten einde die huidige situasie by 'n bepaalde instelling met betrekking tot Rekenaaronderrig te bepaal, is daar nie van 'n bestaande vraelys gebruik gemaak nie. Harper (1988:26) noem ses riglyne by die ontwerp van 'n vraelys wat ook in die ontwerp van die vraelys vir hierdie navorsing in ag geneem is:

- *Vrae moet kort en saaklik wees.*
- *Vrae moet ondubbelsinnig gestel wees.*

- *Vrae behoort verkieslik voorsien te word van lyste antwoorde of keuses sodat die regte antwoord/keuse slegs afgemerk kan word.*
- *Die vraelys behoort so kort as moontlik te wees.*
- *Vermy irrelevante en persoonlike vrae.*
- *Vermy vrae wat beantwoording in 'n bepaalde rigting lei.*
- *Vrae moet so ontwerp word dat dit in 'n logiese volgorde uiteengesit is.*

Internasionale tendense en uitkomst vir verpligte Rekenaaronderrig vir voornemende onderwysers is in hoofstuk 4 van hierdie navorsing bespreek. Hierdie inligting is gebruik by die opstel van die vraelys. Verder is die uitkomst wat in Kurrikulum 2005 vir Tegnologie as leerarea gestel is, ook gebruik (kyk 4.4.1.2 & 4.4.1.3).

Die vraelys bestaan uit Afdeling A en Afdeling B. Afdeling A bestaan uit vrae oor biografiese en demografiese besonderhede wat slegs deur die persoon in beheer van verpligte Rekenaaropleiding by 'n bepaalde instansie voltooi moes word. Dit het gehandel oor die volgende aspekte:

- Tipe instelling (Vraag1):

Aangesien onderwysers in Suid-Afrika tans opgelei kan word by 'n Universiteit of Kollege (kyk 2.2.6), moes daar voorsiening gemaak word vir onderskeid tussen die bepaalde inrigtings. Verder is daar ook bepaal of daar 'n verskil is in die response van universiteitsdosente en kollegedosente ten opsigte van afdeling B.

- Totale aantal onderwysstudente ingeskryf by die instelling in die jaar 2000 (Vraag 2):

Die doel met die vraag is om te bepaal hoe groot die instellings is wat in hierdie studie opgeneem is.

- Aantal dosente betrokke by enige Rekenaaropleiding aan onderwysstudente sowel as die aantal studente betrokke by verpligte Rekenaaropleiding in die jaar 2000 (Vraag 3 en 4):

Ten einde te kan bepaal wat die situasie by instansies vir onderwysersopleiding is met betrekking tot die aanbieding van verpligte

rekenaaropleiding, is dit ook nodig om te weet hoeveel dosente en studente betrokke is by rekenaaropleiding.

- Rekenaarlokale (Vraag 5):

Die doel met hierdie vraag is om te bepaal of die betrokke instelling rekenaarlokale tot hulle beskikking het vir die opleiding van onderwysers.

- Tipe bedryfstelsel in gebruik (Vraag 6):

In die lig van die snelle vooruitgang in die ontwikkeling van programmatuur en spesifiek bedryfstelsels, is dit nodig om te bepaal of instellings tred hou met die nuutste programmatuurvereistes by die opleiding van onderwysstudente.

- Tipe apparatuur in gebruik (Vraag 7 en 8):

Die doel met die vraag is om te bepaal of instellings oor voldoende en geskikte apparatuur beskik om onderwysstudente sinvol op te lei. Dit sluit in die aantal rekenaars wat aan 'n netwerk gekoppel is, CD ROM aandrywers, hardeskywe en beskikbaarheid van drukkers.

- Tipe programmatuur in gebruik (Vraag 9):

Hierdie vraag is nodig om te bepaal oor watter programmatuur instellings beskik om onderwysstudente voor te berei vir hul taak. Verder kan uit response op die vraag ook bepaal word of die beskikbaarheid van programmatuur 'n invloed het op die response in Afdeling B.

- Tipe rekenaarkursusse wat aangebied word. (Vraag 10):

Om 'n volledige beeld te verkry van die stand van sake rondom Rekenaaropleiding vir voornemende onderwysers is dit nodig om te bepaal watter tipe opleiding dié betrokke instelling aanbied en hoeveel ure praktiese werk teenoor teoretiese werk in die betrokke kursus ter sprake is. Die student-dosent verhouding vir elke kursus of module word ook gevra sowel as die jaar of jare waarin die kursus aangebied word.

Afdeling B bestaan uit vrae wat deur elke dosent wat gemoeid is met verpligte Rekenaaropleiding, ingevul moet word. Hierdie afdeling bestaan uit 9 vrae waarvan sekere vrae ook uit onderafdelings of subvrae bestaan.

Die eerste vraag bestaan uit negentien subvrae op 'n tweepuntskaal waar bepaalde stellings gemaak word oor Rekenaaropleiding. Die respondent moet

slegs JA of NEE antwoord om aan te dui of die stelling van toepassing is op Rekenaaropleiding vir onderwysers by hul betrokke instansie of nie (Vraag 11.1 tot Vraag 11.19).

Die tweede vraag in Afdeling B bevat ses verskillende stellings waar die respondent op 'n vierpuntskaal moet aandui in watter mate daar saamgestem word met die betrokke stelling (Vraag 12.1 tot 12.6). Die stellings handel hoofsaaklik oor die mening van die dosente aangaande verpligte rekenaaropleiding aan voornemende onderwysers.

By die derde vraag in Afdeling B (Vraag 13.1 tot 13.34) word 34 temas gelys waaruit respondente die mate van belangrikheid op 'n vierpuntskaal moet aantoon vir die insluiting van dié temas in 'n verpligte Rekenaarkursus vir alle onderwysstudente. Hierdie vrae is verder onderverdeel in die verskillende skoolfases, naamlik Grondslagfase, Intermediêre fase, Senior fase en Verdere Onderwys en Opleidingsfase. Die doel van hierdie vraag is om te bepaal watter temas repondente as noodsaaklik ag by onderwysersopleiding. Inligting uit die vraag verkry is gebruik by die samestelling van 'n uitkomsgebaseerde model vir Rekenaartegnologie-opleiding.

Die vierde vraag in Afdeling B (Vraag 15.1 tot 15.7) bepaal of die leerder die uitkomst soos gestel in Kurrikulum 2005 vir die leerarea Tegnologie bereik deur die verpligte Rekenaaropleiding wat by dié betrokke instelling aangebied word (kyk 4.4.1.3). Respondente moet ook op 'n vierpuntskaal aantoon tot watter mate die uitkomst bereik word.

Die vyfde vraag in Afdeling B (Vraag 16.1 tot 16.21) bepaal of die dosent die doelstellings soos gestel vir die leerarea Tegnologie in Kurrikulum 2005 bereik deur die verpligte Rekenaaropleiding wat by die betrokke instelling aangebied word. Respondente moet op 'n vierpuntskaal aantoon in watter mate elk van die doelstellings bereik word.

Die volgende drie vrae in Afdeling B (Vraag 17-19) is biografiese inligting wat verlang word van alle respondente en nie slegs van die persoon verantwoordelik vir rekenaaropleiding nie. Dit sluit die volgende in:

- Tydtoedeling vir verpligte rekenaaropleiding by u instelling is te min, voldoende of te veel (Vraag 17).
- Hoogste akademiese kwalifikasie in Rekenaaropleiding (Vraag 18).
- Aantal jare ervaring as dosent in Rekenaaropleiding (Vraag 19).

Die laaste twee vrae (Vraag 20-21) is oop vrae waar die respondent sy/haar mening moet gee oor die volgende:

- Die hoofdoel met verpligte Rekenaaropleiding by u instelling (Vraag 20).
- Hoe poog die instelling om die verpligte rekenaaropleiding aan onderwysers uitkomsgebaseerd aan te bied (Vraag 21)?

Die laaste oop vraag sal ook as kontrole kan dien vir antwoorde wat ontvang is in Vraag 15 en 16. Sien Bylae B vir die volledige vraelys.

5.2.2 Administratiewe prosedure

Daar word vervolgens kortliks verwys na die verloop van die ondersoek en die administratiewe prosedures wat gevolg is ten einde die ondersoek uit te voer. Aangesien die grootste deel van die populasie Engelssprekend is, is vraelyste in Engels opgestel. 'n Begeleidende brief is opgestel waarin omvattende instruksies vir die voltooiing van die vraelys uiteengesit is en die belangrikheid van die navorsing beklemtoon is (Sien Bylae A). Daarin word dosente wat oorkoepelend verantwoordelik is vir Rekenaaronderwys vir onderwysstudente by die bepaalde instansie versoek om die totale vraelys te voltooi, terwyl alle ander dosente verantwoordelik vir Rekenaaropleiding van voornemende onderwysstudente by die instansie slegs Afdeling B voltooi. Respondente is ook verseker dat alle voltooide vraelyste anoniem hanteer sal word.

5.2.3 Loodsondersoek

'n Loodsondersoek word volgens Caswell (1990:16) uitgevoer om die tegniek van die vraelys te toets. Die doel is om uit te vind of dit 'n geldige vraelys is en of respondente die vrae verstaan en kan beantwoord. 'n Loodsondersoek

maak dit volgens Phillips (1985:225-226) moontlik om ontslae te raak van onakkurate en onduidelike vrae alvorens die finale data-insameling plaasvind.

'n Loodsondersoek is vir hierdie studie uitgevoer waartydens die vraelys aan 'n aantal dosente ($n=8$) gemoeid met Rekenaaropleiding van onderwysstudente gegee is vir voltooiing. Die loodsondersoek is uitgevoer ten einde te bepaal of vrae verstaanbaar, ondubbelsinnig, relevant en duidelik geformuleer is. Na enkele geringe wysigings is die vraelys gefinaliseer vir die finale versending. Respondente wat aan die loodsondersoek deelgeneem het, is nie weer ingesluit in die finale ondersoek nie en word gevolglik nie by die ontleding van die persentasie terugvoer in ag geneem nie (kyk Tabel 5.1).

5.2.4 Populasie

Vir die doeleindes van hierdie studie is van 'n populasie gebruik gemaak. Die populasie is alle dosente gemoeid met Rekenaaropleiding van voornemende onderwysers, betrokke by kolleges en universiteite wat onderwysersopleiding in Suid-Afrika hanteer. Dit is egter moeilik om te bepaal watter instellings aan bogenoemde voorwaarde voldoen, aangesien onderwyskolleges waarskynlik aan die einde van die jaar 2000 óf geïnkorporeer sal word by 'n universiteit óf 'n gemeenskapskollege sal word (Departement van Onderwys, 1998c). (Verwys ook na 2.2.6 in hierdie verband.) Sekere van hierdie kolleges het reeds nie meer studente nie of het reeds oorgeskakel om as gemeenskapskollege te funksioneer. Daar is gevolglik slegs gewerk met kolleges ($n=26$) wat geïdentifiseer is vir inskakeling by universiteite sowel as universiteite ($n=27$) in Suid-Afrika.

Elkeen van hierdie kolleges en alle universiteite is telefonies gekontak. Hierdie prosedure het oor die bestek van vier weke plaasgevind. Die doel van die ondersoek is aan die persone gemoeid met Rekenaaropleiding verduidelik.

Enkele van die instellings wat gekontak is, het aangedui dat hulle nie Rekenaaropleiding aanbied vir onderwysstudente nie. Aan hierdie kolleges is nie vraelyste versend nie. Met die telefoniese gesprek is daar ook vasgestel

hoeveel dosente verantwoordelik is vir Rekenaaropleiding by 'n bepaalde inrigting. Dit is baie moeilik om 'n presiese aantal vas te stel aangesien sommige van hierdie dosente op 'n deelydse basis betrokke is by die aanbieding van die kursusse. Ander dosente is nie direk betrokke by verpligte rekenaarkursusse vir onderwysers nie of is betrokke by Rekenaaropleiding vir alle studente en nie slegs vir onderwysstudente nie.

Sekere universiteite het aangedui dat hulle die Rekenaaronderrig van studente uitkontraakteer aan privaat instansies wat algemene Rekenaaronderrig aanbied. Aan hulle is wel vraelyste gestuur omdat die navorser van mening was dat personeel wat oorkoepelend verantwoordelik is vir die Rekenaaronderrig 'n groot deel van die vraelys sou kon voltooi, al word die Rekenaaropleiding nie deur die persoon self hanteer nie. Verder is ook gevra dat die privaat instansie wat die opleiding hanteer, Afdeling B moet voltooi. Dit was egter nie moontlik nie aangesien die privaat instansie aangedui het dat hulle kursus geensins onderskei tussen onderwysstudente en ander studente nie en hulle hulle nie wil uitspreek oor wat vir onderwysstudente nodig is nie. Dit is 'n algemene vaardigheidskursus wat nie noodwendig ingestel is op die behoeftes van onderwysers nie.

Na afloop van die persoonlike telefoonoproep is 40 instansies (21 universiteite, 19 kolleges) geïdentifiseer vir die verspreiding en voltooiing van vraelyste. Die rede waarom slegs 40 geïdentifiseer is, kan kortliks soos volg gelys word:

- Instansies bied nie verpligte rekenaarkursusse aan voornemende onderwysers aan nie.
- Instansies beskik nie oor rekenaarlokale vir die opleiding van voornemende onderwysers nie.
- Instansies beskik nie oor personeel vir Rekenaaropleiding nie.
- Persone betrokke by die kursusse is oorsee.
- Persone betrokke kan nie opgespoor word nie, aangesien hulle nie op kantoor is nie en sekretaresses geensins kan bepaal wanneer hulle op kantoor sal wees nie.

- Hoofnommers van sekere instansies bly na vele oproepe steeds onbeantwoord en gevolglik kan hulle nie gekontak word nie.

5.2.5 Terugvoer

Alhoewel respondente 'n maand tyd gehad het om vraelyste te voltooi, is daar twee weke na die sluitingsdatum van vraelyste slegs 11 van die 40 instansies se vraelyste terugontvang. Daar is weer begin met intensiewe telefoonoproepe na alle instansies om te vra dat indien vraelyste nie terugversend is nie, dit so spoedig moontlik gedoen moet word. 'n Verdere 12 instansies het hierna gereageer. Daar is met die opvolgoproepe met 'n verdere 14 instansies kontak gemaak wat aangedui het dat die rede vir die swak terugvoer aan die volgende faktore toegeskryf kan word:

- Instansies kontrakteer kursusse uit aan privaat instansies en hierdie instansies was, soos reeds vermeld, nie in staat om vraelyste te voltooi nie (n=2),
- instansies wat geen **verpligte rekenaarkursus** vir onderwysstudente aanbied nie, het dit nie aanvanklik telefonies vermeld nie (n=1),
- instansies bied slegs 'n verpligte rekenaarkursus aan vir alle ingeskrewe studente en nie spesifiek vir onderwysstudente nie (n=2),
- vraelyste wat versend is, het nooit by die instansie uitgekom nie (n=4),
- vraelyste wat terugversend is, het in die pos verlore geraak (n=2),
- persone wat vraelyste moet voltooi is oorsee (n=2) of nie meer in die diens van die betrokke instansie nie (n=1),
- vraelyste is 5 weke voor die aanvang van die Julie vakansie versend. Respondente het gevolglik ongeveer 4 weke gehad vir voltooiing en terugversending van vraelyste. Daar kon moontlik baie dosente gewees het wat nie kans gehad het om die vraelyste terug te versend voor die aanvang van die Julie reses nie. Indien die nasien van eksamenvraestelle gedurende hierdie tyd in gedagte gehou word, is dit moontlik dat tyd daarvoor ontbreek het. Na die

vakansie was die sluitingsdatum verstreke en etlike instansies het aangedui dat hulle aanvaar het vraelyste is te laat vir terugversending.

Die volgende Tabel gee 'n samevatting van hoeveel vraelyste uitgestuur is en hoeveel terugontvang is.

Tabel 5.1 Ontleding van vraelyste uitgestuur en terugontvang

	Uitgestuur	Terugontvang*	% Ontvang	Vraelyste bruikbaar vir ontleding
Instansies	40	23	57,5	17
Dosente	53	33	62,3	27

* sluit vraelyste terugontvang sonder dat dit voltooi is in

Die persentasie terugontvang sluit ook vraelyste in wat terugontvang is sonder dat dit voltooi is. Begeleidende briewe wat hierdie vraelyste vergesel het (n=6 instansies), het motiverings vervat soos bo genoem in die redes vir swak terugvoer. Vir die doel van die statistiese ontleding sal gevolglik slegs met 17 instansies (27 proefpersone) gewerk word. Hierdie respondente (die studiepopulasie) word as 'n subpopulasie van die teikenpopulasie beskou en gevolgtrekkings geld slegs daarvoor.

5.2.6 Geldigheid en Betroubaarheid

Geldigheid hou verband met die feit dat die meetinstrument meet wat dit veronderstel is om te meet (De Wet *et al.*, 1981:145). Betroubaarheid verwys na die kontinue akkuraatheid waarmee metings gedoen word. 'n Betroubare meetinstrument behoort konsekwent dieselfde lesing te gee (De Wet *et al.*, 1981:131). Die loodsondersoek het by hierdie navorsing bygedra tot die betroubaarheid en geldigheid van die vraelys deurdat kommentaar verwerk en regstellings gemaak is voordat die finale vraelyste versend is. Uit die aard van die doel van die vraelys (wat 'n meningsopname is om die stand van sake by tersiêre instellings te ondersoek) word daar slegs van beskrywende statistiek gebruik gemaak. Die feit dat vraelyste gevolglik nie in kategorieë saam

gegroepeer kan word nie, maak dit nie sinvol om met behulp van faktorontledings die konstrugeldigheid van die vraelys te bepaal nie.

5.2.7 Statistiese tegnieke en prosedures

Die doel van die empiriese studie is om 'n beeld te verkry van die stand van verpligte rekenaaropleiding aan voornemende onderwysers in Suid-Afrika, en derhalwe is daar van beskrywende sowel as inferensiële statistiek gebruik gemaak. Dit behels een- en tweerigtingfrekwensie-ontledings, gemiddeldes, standaardafwykings en effekgroottes.

5.2.7.1 Effekgroottes

'n Effekgrootte dien volgens Steyn (1999:1-3) as maatstaf vir praktiese beduidendheid (betekenisvolheid) van resultate wanneer daar met 'n volledige populasie gewerk word. In hierdie studie sal 'n d-waarde bereken word vir die bepaling van die effekgrootte om die praktiese beduidende *verskil* aan te toon tussen twee groepe uit die populasie. Die d-waarde word gebruik wanneer waardes wat op 'n intervalskaal is, met mekaar vergelyk word. Dit word bereken met behulp van die verskil tussen die gemiddelde waardes, gemeet op die verkose vrae, van twee groepe uit die populasie gedeel deur die grootste standaardafwyking. Die formule vir die berekening van die d-waarde is:

$$d = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s}$$

met \bar{x}_1 en \bar{x}_2 die gemiddeldes van die twee groepe en s die grootste standaardafwyking.

Die beoordeling van die d-waarde vind soos volg plaas:

$d = 0,2$:	Klein effek
$d = 0,5$:	Medium effek
$d = 0,8$:	Groot effek (Steyn, 1999:3; Cohen, 1977: 20-27).

Daar sal ook in hierdie studie van 'n w-waarde (phi-koëffisiënt) gebruik gemaak word by die berekening van die effekgrootte waar *verbande* tussen nominale en intervalskaalveranderlikes of nominale en nominale skaalveranderlikes bepaal moet word (Steyn, 1999:1-3). Die beoordeling van die w-waarde vir praktiese betekenisvolheid kan soos volg plaasvind:

w = 0,1	:	Klein effek
w = 0,3	:	Medium effek
w = 0,5	:	Groot effek

(Steyn, 1999:5-8; Cohen, 1977:223-225).

Alhoewel daar algemeen aanvaar word dat slegs 'n groot effek prakties betekenisvol is, sal alle waardes in hierdie studie wat 'n medium of 'n groot effek toon, verder bespreek word.

5.2.8 Statistiese verwerking

Verwerking van vraelyste is gedoen deur die Statistiese Konsultasiediens van die PU vir CHO met behulp van 'n SAS rekenaarprogram (SAS INSTITUTE, 1996). Frekwensie-ontledings en tweerigtingfrekwensie-ontledings is gedoen. By sekere vrae is gemiddeldes en standaardafwykings bereken. Verder is van effekgroottes gebruik gemaak om betekenisvolle verskille aan te toon en die phi-koëffisiënt is bepaal om betekenisvolle verbande tussen sekere response aan te toon.

5.3 BESPREKING VAN RESULTATE

In die bespreking van resultate sal daar eerstens aandag gegee word aan beskrywende statistiek waar data met behulp van frekwensie ontledings en gemiddeldes bespreek sal word. Elke vraag in Afdeling A sal individueel bespreek word vir die totale groep respondente wat by die navorsing betrek is. By Afdeling B sal elke vraag eers individueel bespreek word. Daarna sal verbande bepaal word tussen die beantwoording van kollege- en universiteitsdosente met betrekking tot vrae in Afdeling B wat handel oor die

stand van Rekenaaropleiding vir voornemende onderwysers en die temas wat noodsaaklik is vir insluiting in 'n verpligte rekenaarkursus aan onderwysers.

Tweedens sal bepaal word of daar 'n verskil bestaan in die mening van kollege- en universiteitsdosente ten opsigte van die bereiking van die uitkomste vir die leerarea Tegnologie in die aanbieding van die verpligte Rekenaaropleiding vir voornemende onderwysers.

Derdens sal aangetoon word wat die verband is tussen die beskikbare programmatuur by 'n bepaalde instansie en die respondent se siening oor die belangrikheid van die aanbieding van die betrokke tema.

Laastens sal vasgestel word of daar 'n verband bestaan tussen respondente wat 'n UGO benadering volg in die aanbieding van verpligte Rekenartegnologie en die mate waarin UGO beginsels in klasaanbieding toegepas word.

5.3.1 Ontledings en bespreking van gestruktureerde vrae

5.3.1.1 Afdeling A: Demografiese gegewens van instellings

Vrae in Afdeling A is slegs voltooi deur die persoon in beheer van Rekenaaropleiding aan voornemende onderwysers en nie deur alle dosente wat die vak aanbied nie. Daar is gevolglik vir Afdeling A slegs een vraelys per instansie voltooi. 'n Ontleding van die demografiese gegewens op vraag 1 tot 4 wat betrekking het op die tipe instelling, die aantal studente en die aantal dosente word in Tabel 5.2 gegee.

'n Ontleding van die resultate in Tabel 5.2 dui eerstens aan dat daar, ten opsigte van die tipe instelling, 'n min of meer eweredige verspreiding is tussen universiteite ($n=7$) en onderwyskolleges ($n=10$). Wat betref die aantal ingeskrewe studente vir die jaar 2000, blyk dit dat die meerderheid van die instansies (76,4%) minder as 600 ingeskrewe studente het terwyl 17,6% beskik oor meer as 2000 ingeskrewe studente. Verder blyk dit dat by 70,5% van die instansies 2 of minder personeellede betrokke is by

Rekenaaropleiding vir voornemende onderwysers. By 85,8% van die instansies is die aantal studente wat in die jaar 2000 betrokke is by verpligte Rekenaaropleiding, minder as 200. Opvallend ook is dat daar by 1 instansie wat wel die vraelys voltooi het, geen studente is wat vanjaar 'n verpligte rekenaarkursus neem nie, terwyl daar by 1 instansie meer as 1000 studente is wat die kursus volg.

5.3.1.2 Afdeling A: Demografiese gegewens oor rekenaartoerusting en -programmatuur

In hierdie afdeling sal 'n ontleding gedoen word van die resultate soos verkry van die respondente ten opsigte van beskikbare toerusting en programmatuur. Hierdie inligting behoort 'n aanduiding te gee oor die stand van Rekenaaropleiding by die instansies wat by hierdie navorsing betrek is.

5.3.1.2.1 Besikbaarheid van rekenaartoerusting en bedryfstelsels wat gebruik word

In Tabel 5.3 word resultate wat betrekking het op rekenaartoerusting en die bedryfstelsels wat gebruik word, weergegee.

Uit Tabel 5.3 kan afgelei word dat alle instansies oor rekenaarlokale beskik vir die opleiding van onderwysers en 76,4% van die instansies wel oor Pentium II of hoër rekenaars beskik wat met die bedryfstelsel Windows 95 of 'n nuwer weergawe bedryf word. Voorts is daar ook nog altesaam 63 rekenaars by 5 verskillende instansies wat met DOS as bedryfstelsel funksioneer. Dit is egter verblydend dat hierdie instansies wel oor nuwer rekenaars beskik wat met Windows 95 of hoër bedryfstelsels funksioneer. Wat netwerkverbinding betref, beskik 64,7% van die instansies ('n totaal van 789 rekenaars) oor netwerkkoppeling. Al die instansies beskik verder oor rekenaars met CD ROM aandrywers en hardeskywe. Hierdie rekenaars is almal gekoppel aan drukkers. Daar is altesaam meer as 1500 rekenaars by die 17 instansies wat met Windows 95 of 'n hoër bedryfstelsel funksioneer. Opsommend kan die afleiding gemaak word dat daar instansies is waarvan die toerusting heeltemal verouderd is. Die oorgrote meerderheid instansies beskik wel oor die nuutste toerusting vir die opleiding van voornemende onderwysers.

Tabel 5.2 Demografiese gegewens van die instelling

	f	%
Tipe instelling		
Universiteit	7	41.2
Kollege	10	58.8
Totaal	17	100
Aantal ingeskrewe studente by die betrokke instansie in die jaar 2000		
Minder as 100	3	17.6
100-200	3	17.6
201-400	3	17.6
401-600	4	23.6
601-800	0	0
801-1000	0	0
1001-1200	0	0
1201-1400	1	6.0
1401-1600	0	0
1601-1800	0	0
1801-2000	0	0
Meer as 2000	3	17.6
Totaal	17	100
Aantal dosente betrokke by Rekenaaropleiding vir voornemende onderwysers		
Geen	0	0
Een	3	17.6
Twee	9	52.9
Drie	2	11.8
Vier	1	5.9
Vyf	0	0
Meer as vyf	2	11.8
Totaal	17	100
Aantal voornemende onderwysers betrokke by verpligte Rekenaaropleiding in die jaar 2000		
Geen	1	6.7
1-10	2	13.3
11-30	1	6.7
31-50	1	6.7
51-100	2	13.3
101-200	5	33.3
201-500	2	13.3
501-1000	0	0
Meer as 1000	1	6.7
Totaal	15	100

Tabel 5.3 Demografiese gegewens rakende rekenaartoerusting en bedryfstelsels wat by instansies gebruik word

Vraag	f	%
Beskik u instelling oor 'n rekenaarlokaal vir die opleiding van voornemende onderwysers?		
Ja	17	100
Nee	0	0
Totaal	17	100
Totale aantal rekenaars vir opleidingsdoeleindes wat die volgende bedryfstelsels gebruik		
DOS (altesaam 63 rekenaars)	5	29.4
WIN 3.1 (altesaam 60 rekenaars)	1	5.9
WIN 95 (altesaam 360 rekenaars)	11	64.7
WIN 98 (altesaam 841 rekenaars)	11	64.7
WIN 2000	0	0
WIN NT (altesaam 230 rekenaars)	2	11.8
Aantal rekenaars van die volgende spesifikasie		
XT-rekenaars	0	0
286-rekenaars (altesaam 30 rekenaars)	1	5.9
386-rekenaars (altesaam 20 rekenaars)	1	5.9
486-rekenaars (altesaam 63 rekenaars)	4	23.5
Pentium rekenaars (altesaam 261 rekenaars)	6	35.3
Pentium Pro rekenaars	0	0
Pentium II en hoër (altesaam 708 rekenaars)	13	76.4
Hoeveelheid van die volgende rekenaarapparatuur		
Netwerkverbinding (altesaam 789)	11	64.7
CD ROM aandrywers (altesaam 513)	17	100
Hardeskywe (altesaam 889)	17	100
Rekenaars gekoppel aan drukkers (altesaam 831)	17	100

5.3.1.2.2 Tweerigtingfrekwensie-ontleding: aantal studente teenoor aantal rekenaars

Ten einde 'n duideliker beeld te verkry van die aantal rekenaars waarvoor 'n instansie beskik ten opsigte van die aantal studente wat opgelei moet word, is 'n tweerigtingfrekwensie-ontleding gedoen op vraag 4 en vraag 6. Tabel 5.4 gee 'n uiteensetting van die studentegetalte wat rekenaaropleiding moet ontvang teenoor die beskikbare apparatuur by elke instansie. Die tabel dui die aantal studente by elke instansie aan sowel as die hoeveelheid rekenaars wat met 'n bepaalde bedryfstelsel werk en beskikbaar is vir die betrokke instansie se opleiding aan studente. Slegs instansies wat albei vrae (Vraag 4 en Vraag 6) beantwoord het, word by hierdie ontleding ingesluit (n=14). Daar moet ook daarop gelet word dat Vraag 4 slegs die aantal onderwysstudente wat verpligte Rekenaaropleiding ontvang, weergee. By universiteite mag daar ook ander studente wees wat Rekenaaropleiding ontvang. Dit verklaar moontlik die feit dat daar by sekere instansies meer rekenaars is as wat daar studente is wat opleiding ontvang.

Uit Tabel 5.4 blyk dit dat die meerderheid instansies (n=10) nie oor voldoende toerusting beskik om opleiding van voornemende onderwysers in een groep te laat geskied nie. Veral waar studentegetalte groter as 120 is, het instansies aansienlike probleme met beskikbare toerusting (kyk Tabel 5.4), aangesien daar nie vir die opleiding in Rekenaartegnologie een rekenaar per student beskikbaar is nie.

Tabel 5.4 Aantal studente by elke instansie teenoor die hoeveelheid beskikbare apparatuur by die betrokke instansie

Instansie	Aantal onderwys-studente	Aantal rekenaars					
		DOS	Win 3.1	Win95	Win98	Win2000	Win NT
1	2			20			
2	7			26	20		
3	15				10		
4	50				20		
5	97			18	12		
6	100						200
7	108				150		
8	122	30			30		
9	150	13		12	1		
10	200			30	20		
11	200	20		20			
12	300			14	18		
13	400	60	60	20			
14	1200			230			

5.3.1.2.3 Besikbaarheid van programmatuur

In paragraaf 5.3.1.2.1 is ondersoek ingestel na die beskikbare toerusting by instansies wat by hierdie navorsing betrek is. Beskikbare toerusting kan egter nie losgemaak word van die beskikbare programmatuur nie. 'n Ontleding van die beskikbare programmatuur vir die opleiding van voornemende onderwysers word in Tabel 5.5 gegee.

Tabel 5.5 Beskikbare programmatuur by die betrokke instansies

Tipe programmatuur	JA		NEE	
	f	%	f	%
Woordverwerking	17	100	0	0
Sigbladverwerking	17	100	0	0
Grafiese ontwerp	10	58.8	7	41.2
Voordragontwerp	12	75	4	25
Databasisbestuur	11	64.7	6	35.3
Programmering	6	37.5	10	62.5
Rekenaargesteunde onderrig	8	50	8	50
Skoolroosterprogram	6	37.5	10	62.5
Hantering van 'n skooladministrasieprogram	5	31.3	11	68.8
Internet	13	81.3	3	18.8

Van die belangrikste afleidings wat uit Tabel 5.5 gemaak kan word, is dat alle instansies oor woordverwerkings- en sigbladprogramme beskik en 81,3% ook oor internetprogrammatuur. Min instansies beskik egter oor skoolrooster- en skooladministrasieprogramme (Onderskeidelik 37,5 en 31,3%) sowel as programme vir programmering (37,5%) en rekenaargesteunde onderrig (50%).

Die ontleding van die oop vraag waarin respondente moet aantoon watter spesifieke produkte hulle gebruik, word in Tabel 5.6 weergegee. By die interpretering van Tabel 5.6 moet in gedagte gehou word dat al die instansies wat aangedui het dat hulle oor spesifieke programmatuur beskik (kyk Tabel 5.5), nie die oop vrae voltooi het om 'n aanduiding van die spesifieke programmatuur wat gebruik word, te maak nie. Dit bring mee dat resultate slegs as riglyn kan dien om 'n algemene tendens van programmatuurgebruik aan te toon. Alhoewel al die instansies by Tabel 5.5 byvoorbeeld oor woordverwerkingspakkette beskik, het slegs 11 instansies aangetoon watter spesifieke woordverwerkingspakket hulle gebruik. Die resultate in Tabel 5.6 toon aan dat Microsoft Office oorwegend by instansies gebruik word. Ses van die respondente het aangedui dat hulle oor skoolroosterprogrammatuur beskik, maar nie een respondent het die naam van 'n skoolroosterprogram wat hulle gebruik, verskaf nie.

Tabel 5.6 Beskrywing van spesifieke programmatuur wat by instansies gebruik word

Woordverwerking	f	%
MS Word	9	52.9
Word Perfect	1	5.9
MS Works	1	5.9
Sigbladverwerking		
MS Excel	9	52.9
Quattro Pro	1	5.9
MS Works	1	5.9
Grafiese ontwerp		
Publisher	1	5.9
Outolad	1	5.9
Voordragontwerp		
MS Powerpoint	5	29.4
Presentations	2	11.8
Databasisbestuur		
MS Access	5	29.4
Paradox	1	5.9
Rekenaarprogrammering		
Turbo Pascal	4	23.5
Logo	1	5.9
C++	1	5.9
Visual Basic	1	5.9
Rekenaargesteunde onderrig		
Plato	1	5.9
Sergo	1	5.9
Ander	1	5.9
Skoolroosters	0	0
Skooladministrasie	0	0
Internet		
Netscape	3	17.6
Explorer	3	17.6

5.3.1.2.4 Besonderhede oor tipe kursusse wat aangebied word

Tabel 5.7 weerspieël die resultate van die vraelysondersoek oor die verskillende verpligte rekenaarkursusse, die ure vir praktiese en teoretiese opleiding, die aantal studente en dosente wat daarby betrokke is sowel as die jaar van aanbieding (kyk Bylaag B, Vraag 10). Alhoewel alle respondente nie op hierdie vraag gereageer het nie, is dit tog interessant om daarop te wys dat slegs 11 instansies aangetoon het dat hulle 'n rekenaargeletterdheid- of rekenaarvaardigheidskursus aan voornemende onderwysstudente aanbied. Die gemiddelde tyd vir praktiese werk per jaar is 38 uur teenoor 'n gemiddeld van 25 uur vir teoretiese werk. Daar is gemiddeld twee dosente by hierdie elf instansies betrokke by die onderrig. Dit wil voorkom of daar geensins eenvormigheid is in die jaar van aanbieding nie. Instansies toon byna 'n eweredige verspreiding tussen al 4 jare van die opleiding. Sekere instansies het ook aangedui dat hulle die opleiding oor meer as een jaar versprei.

Slegs twee instansies het aangedui dat Rekenaarwetenskap as hoofvak aangebied word. Dit mag wees omdat studente by universiteite hierdie vak as hoofvak vir graaddoeleindes kan kies en dit nie gedurende die Hoër Onderwysdiploma aangebied word nie. By sekere onderwyskolleges kan hierdie vak gedurende die drie- of vierjaar-onderwysdiploma wel as hoofvak gekies word. Slegs een instansie bied 'n kursus in Gevorderde Rekenaargeletterdheid aan, en ook slegs gedurende verdere opleiding en nie gedurende die eerste vier jaar van onderwysersopleiding nie.

By hierdie vraag (kyk Bylaag B, Vraag 10) is egter heelwat kommentaar ontvang van instansies wat Rekenaaropleiding as deel van professionele studies aanbied en dan slegs vir 'n paar uur per jaar. Een instansie het ook aangedui dat Rekenaaropleiding slegs as 'n keusemodule aangebied word. Studente mag kies tussen Sportadministrasie, Skoolbiblioteek, Skoolmusiek of Rekenaarvaardighede.

Tabel 5.7 Besonderhede van die tipe kursusse wat aangebied word

Tipe kursus	Gemiddelde ure teorie	Gemiddelde ure Prakties	Gemiddelde aantal studente	Gemiddelde aantal dosente	Jaar van aanbieding																								
					1= Eerste jaar					2= Tweede jaar					3= Derde jaar					4= Vierde jaar					V= Verdere Opleiding				
					1		2		3		4		V																
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%																		
Rekenaar-geletterdheid (n=11)	25	38	189	2	3	27.2	3	27.2	6	54.5	3	27.2	1	9.1															
Rekenaar-wetenskap (n=2)	60	120	119	2	2	100	2	100	2	100	0	0	1	50															
Verdere Dipl. in Onderwys (n=2)	30	30	27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100															
Gevorderde Rekenaar-geletterdheid (n=1)	40	40	32	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100															

5.3.1.2.5 Opsomming van resultate verkry in Afdeling A

Opsommend dui die resultate in Afdeling A daarop dat daar by instansies wat in die ondersoek betrek is minstens een, maar in meeste gevalle twee dosente betrokke is by Rekenaaropleiding. Die aantal studente by elke instansie wat in die jaar 2000 verpligte Rekenaaropleiding ontvang, is egter relatief min: by die meeste instansies is dit minder as 200 studente. Die meerderheid instansies beskik wel oor die nuutste toerusting, maar genoegsame toerusting vir die opleiding van voornemende onderwysers is by die meeste instansies 'n probleem. Verder beskik die meeste instansies slegs oor programmatuur vir die opleiding van voornemende onderwysers in algemene rekenaarvaardigheid soos woordverwerking en sigbladverwerking. Kursusse wat deur hierdie instansies aangebied word, bevestig ook bogenoemde stelling aangesien die meeste instansies aangedui het dat hulle slegs algemene rekenaar-geletterdheid/rekenaarvaardigheid vir studente bied.

5.3.1.3 Afdeling B: Ontleding van vrae oor rekenaaropleiding

In hierdie afdeling sal daar spesifiek bepaal word hoe Rekenaaropleiding plaasvind aan instansies wat by hierdie navorsing betrek is, wat die mening van dosente by hierdie instansies is oor die verpligte Rekenaaropleiding vir voornemende onderwysers en watter temas na hulle mening belangrik is vir insluiting in sodanige kursus. Daar sal ook bepaal word of die uitkomste soos gestel deur die Departement van Onderwys (1997a) bereik word met die verpligte rekenaaronderrig wat tans deur die instansies aan voornemende onderwysers aangebied word.

By die interpretering van sekere vrae uit Afdeling B sal daar ook bepaal word of daar 'n prakties betekenisvolle verskil of verband is tussen die mening van kollege- en universiteitsdosente met betrekking tot Rekenaaropleiding vir voornemende onderwysers. Die phi-koëffisiënt (w -waarde) word hier as effekgrootte gebruik om te toets vir 'n prakties betekenisvolle verband. Die w -waarde sal beoordeel word volgens die skaal wat in paragraaf 5.2.7.1 gestel is. In die bespreking en interpretering van dié gegewens sal slegs verder verwys word na die antwoorde op vrae wat 'n medium en 'n groot effek toon.

5.3.1.3.1 Die stand van Rekenaaropleiding by die betrokke instansies

In Vraag 11 is daar aan respondente 19 stellings voorgehou en hulle moes aandui of die gegewe stelling van toepassing is op die verpligte rekenaarkursus wat hulle instansie vir voornemende onderwysers aanbied. Respondente moes slegs met 'n JA of 'n NEE op hierdie vrae antwoord. Die ontleding van die frekwensies op hierdie vrae word in Tabel 5.8 gegee.

Tabel 5.8 Die stand van rekenaaropleiding by die betrokke instansies

Vr. Nr.	Stelling	JA		NEE	
		f	%	f	%
11.1	Dosente is altyd self teenwoordig in praktiese klasse wanneer inoefening van vaardighede plaasvind	23	85.2	4	14.8
11.2	Assistente word aangestel om toesig te hou oor praktiese werk	11	40.7	16	59.3
11.3	Rekenaarlokale is oop en toeganklik vir studente 24 uur per dag	1	3.7	26	96.3
11.4	Toegangsbeheer bestaan by rekenaarlokale	19	70.4	8	29.6
11.5	Studente word verplig om hul eie rekenars te besit	0	0	27	100
11.6	Die nuutste anti-virusprogrammatuur word gereeld gelaai	23	85.2	4	14.8
11.7	Die meerderheid studente aan ons inrigting beskik reeds oor basiese rekenaarvaardighede wanneer hulle by ons inskryf	1	3.7	26	96.3
11.8	Evaluering van vaardighede geskied deurlopend	24	88.9	2	11.1
11.9	Inoefening van vaardighede word buite klasverband geskeduleer	19	70.4	8	29.6
11.10	Oordrag van feitekennis is selfstudie	10	37	17	63
11.11	Vaardighede moet deur die student self ontdek word	2	7.4	25	92.6
11.12	Opdragte aan studente is altyd skoolgerig	19	70.4	8	29.6
11.13	Die meeste van die praktiese opdragte word in klastyd voltooi	15	55.6	12	44.4
11.14	Teoretiese evaluering in die vorm van skriftelike eksamens word afgelê	19	73.1	7	26.9
11.15	Leerders wat die verlangde vaardigheid bemeester het, word verskoon van verdere inhandiging van opdragte	12	44.4	15	55.6
11.16	'n Uitkomsgebaseerde benadering word gevolg by die aanbieding van Rekenaarvaardighede aan voornemende onderwysers	24	88.9	3	11.1
11.17	Eksperimentering deur studente speel 'n groot rol by die aanleer van praktiese vaardighede	22	84.6	4	15.4
11.18	Voornemende onderwysers werk saam in groepsverband ter bereiking van leerdoelwitte en die verwerwing van verlangde vaardighede	16	61.5	10	38.5
11.19	Rekenaaropleiding vorm deel van die leerarea Tegnologie	15	62.5	9	37.5

In Tabel 5.9 is response op hierdie vraag verder ontleed om te bepaal of daar 'n prakties betekenisvolle verband tussen kollege- en universiteitsdosente bestaan met betrekking tot die beantwoording van hierdie vraag. Slegs dié

vrae waar 'n medium of groot effek uitgewys is, word verder in verskillende tabelle ontleed.

Tabel 5.9 Verband tussen kollege- en universiteitsdosente met betrekking tot die stand van rekenaaropleiding

Vr nr.	Vraag	n	w	Verwysing
11.1	Die dosent is altyd teenwoordig wanneer praktiese vaardighede inge oefen word	26	0.64***	Sien Tabel 5.10
11.2	Assistente word aangestel om toesig te hou oor praktiese werk	26	0.67***	Sien Tabel 5.11
11.3	Rekenaarlokale is toeganklik vir studente 24 uur per dag	26	0.3**	Sien Tabel 5.12
11.4	Daar is toegangsbeheer by rekenaarlokale	26	0.08	-
11.5	Studente moet hul eie rekenaars besit	26	-	-
11.6	Die nuutste ant-virusprogram word gereeld geïnstalleer	26	0.18*	-
11.7	Die meerderheid studente beskik oor basiese rekenaarvaardigheid voordat hulle inskryf vir die kursus	26	0.13*	-
11.8	Kontinue evaluering van vaardighede word gedoen	26	0.12*	-
11.9	Daar word van studente verwag om praktiese vaardighede in te oefen buite die formele klassituasie	26	0.44**	Sien Tabel 5.13
11.10	Feite kennis is selfstudie	26	0.04	-
11.11	Vaardighede moet deur student op sy eie bemeester word	26	0.43**	Sien Tabel 5.14
11.12	Opdragte is gerig op die skoolpraktyk	26	0.24*	-
11.13	Meeste van die praktiese opdragte word gedurende formele klastye afgehandel	26	0.61***	Sien Tabel 5.15
11.14	Teoretiese eksamens in die vorm van skriftelike evaluering word afgelê	25	0.05	-
11.15	Leerders wat die verlangde vaardigheid bemeester het, word verskoon van die inhandiging van verdere opdragte	26	0.07	-
11.16	'n Uitkomsgebaseerde benadering word gevolg by die aanbidding	26	0.02	-
11.17	Eksperimentering deur studente speel 'n groot rol by die aanleer van praktiese vaardighede	25	0.07	-
11.18	Groepwerk ter bereiking van leerdoelwitte en verlangde vaardighede	25	0.2*	-
11.19	Rekenaaropleiding as deel van die leerarea Tegnologie	23	0.1*	-

* = Klein effek

** = Medium effek

*** = Groot effek

By die bestudering van Tabel 5.8 wil dit voorkom asof dosente oorwegend (85,2%) teenwoordig is by praktiese klasse en dat min assistente aangestel word (slegs in 40,7%) om toesig te hou (kyk Vraag 11.1 & Vraag 11.2). Tabel 5.9 dui egter daarop dat daar 'n prakties betekenisvolle verband bestaan ($w=0,64$) ten opsigte van die beantwoording van kollege- en universiteitsdosente met betrekking tot die teenwoordigheid van die dosent tydens die inoefening van praktiese vaardighede, sowel as met die aanstelling van assistente wat toesig hou oor praktiese werk ($w=0,67$). Tabel 5.10 toon dat alle kollegepersoneel, maar slegs die helfte van universiteitspersoneel, teenwoordig is tydens inoefening van praktiese vaardighede. Uit Tabel 5.11 kan afgelei word dat universiteite gebruik maak van assistente om toesig te hou oor praktiese werk, maar kolleges oor die algemeen nie.

Tabel 5.10 Tweerigting-frekwensietabel tussen kollege- en universiteitsdosente: dosente is altyd teenwoordig wanneer praktiese vaardighede ingeoefen word ($w=0,64$)

	JA		NEE		TOTAAL
	f	%	f	%	%
Universiteit	4	50	4	50	100
Kollege	18	100	0	0	100

Tabel 5.11 Tweerigting-frekwensietabel tussen kollege- en universiteitsdosente: assistente word aangestel om toesig te hou oor praktiese werk ($w=0,67$)

	JA		NEE		TOTAAL
	f	%	f	%	%
Universiteit	7	87.5	1	12.5	100
Kollege	3	16.7	15	83.3	100

By die meeste instansies (96,3%) is rekenaarlokale nie te enige tyd oop en toeganklik vir studente nie (kyk Tabel 5.8, Vraag 11.3). Die verband tussen

die beantwoording van kollege- en universiteitsdosente met betrekking tot die vraag of rekenaarlokale oop en toeganklik vir studente is ($w=0,3$), het 'n medium effek. Tabel 5.12 dui aan dat kolleges en universiteite se lokale oorwegend nie oopgestel word vir studente om te enige tyd daar te werk nie.

Tabel 5.12 Tweerigting-frekwensietabel tussen kollege- en universiteitsdosente: rekenaarlokale oop en toeganklik enige tyd ($w=0,3$)

	JA		NEE		TOTAAL
	f	%	f	%	%
Universiteit	1	12.5	7	87.5	100
Kollege	0	0	18	100	100

Die meerderheid (70,4%) van die respondente toon aan dat daar toegangsbeheer by hul lokale bestaan en 85,2% van die respondente dui aan dat die nuutste anti-virusprogramme gereeld by hul instansies gelaai word (kyk Tabel 5.8, Vraag 11.4 & Vraag 11.6). Studente word by geen instansie verplig om 'n rekenaar te besit nie (kyk Tabel 5.8, Vraag 11.5). Verder het 96,3% van die respondente aangedui dat studente nie oor basiese rekenaarvaardigheid beskik wanneer hulle by die instansie inskryf nie, en praktiese opdragte slegs by 55,6% van die respondente in klastyd voltooi word (vergeelyk Tabel 5.8, Vraag 11.7 & Vraag 11.3).

Alhoewel respondente by Vraag 11.1 aangedui het dat die meerderheid dosente altyd teenwoordig is wanneer praktiese vaardighede inge oefen word, het die meeste respondente (70,4%) ook aangedui dat daar van studente verwag word om praktiese vaardighede buite die formele klassituasie in te oefen. Die verband ten opsigte van die beantwoording van kollege- en universiteitsdosente met betrekking tot die vraag of studente praktiese vaardighede moet inoefen buite die formele klassituasie, het 'n medium effek ($w=0,44$). Uit Tabel 5.13 kan afgelei word dat alle universiteitsdosente verwag dat vaardighede buite die formele klassituasie inge oefen moet word. Kollegedosente is egter in hierdie saak redelik verdeeld. Die feit dat die

meerderheid universiteitsdosente (87,5%) assistente aanstel om toesig te hou oor praktiese werk binne die rekenaarlokaal (kyk Tabel 5.11) verklaar egter hierdie oënskylnike teenstrydigheid. Assistentie is teenwoordig as praktiese vaardighede inge oefen word, maar dit is buite die formele klassituasie.

Tabel 5.13 Tweerigting-frekwensietabel tussen kollege- en universiteitsdosente: Daar word van studente verwag om praktiese vaardighede in te oefen buite die formele klassituasie (w=0,44)

	JA		NEE		TOTAAL
	f	%	f	%	%
Universiteit	8	100	0	0	100
Kollege	10	55.6	8	44.4	100

Wat die klasaanbieding betref is dit opvallend dat 88,9% van die respondente aangedui het dat 'n UGO benadering gevolg word by die aanbieding van Rekenaaropleiding aan voornemende onderwysers (kyk Tabel 5.8, Vraag 11.16). Alhoewel 61,5% van die respondente aangedui het dat studente in groepe saamwerk (Vraag 11.18), 84,6% aangedui het dat eksperimentering 'n groot rol speel by die aanleer van praktiese vaardighede (Vraag 11.17) en deurlopende evaluering by 88,9% van die respondente toegepas word (Vraag 11.8), word leerders slegs deur 44,5% van die respondente toegelaat om met bereiking van uitkoms of vaardigheid uit te tree (Vraag 11.15). By slegs 7,4% van die respondente speel selfontdekking 'n rol by die aanleer van vaardighede (Vraag 11.11). Oordrag van feite word by 63% van die respondente deur die dosente self hanteer (Vraag 11.10) en teoretiese evaluering in die vorm van skriftelike eksamens vind by 73,1% van die respondente steeds plaas (Vraag 11.14). Dit wil gevolglik voorkom asof instansies 'n swaar lading op die teoretiese komponent plaas. Dit word bevestig deur die feit dat 'n gemiddeld van 25 uur per jaar aan die teoretiese komponent van verpligte rekenaaropleiding afgestaan word teenoor 'n gemiddeld van 38 uur per jaar aan die praktiese komponent (kyk Tabel 5.7).

Uit Tabel 5.14 kan gesien word dat daar 'n verband bestaan ten opsigte van die beantwoording van kollege- en universiteitsdosente met betrekking tot die vraag of studente vaardighede op hul eie moet ontdek ($w=0,43$). Dit dui egter slegs op 'n medium effek. Die meeste kollege en universiteitsdosente is van mening dat vaardighede nie deur die studente op hul eie ontdek moet word nie. Dit stem ooreen met die beantwoording van Vraag 11.1 en Vraag 11.2 waar die meeste respondente aangedui het dat dosente of assistente teenwoordig is met die inoefening van praktiese vaardighede. Slegs 25% van universiteitspersoneel, teenoor geen kollegepersoneel, verwag dat vaardighede deur studente self ontdek moet word (kyk Tabel 5.14). Uit Tabel 5.15 kan gesien word dat daar wel 'n prakties betekenisvolle verskil bestaan by die vraag of die meeste praktiese opdragte gedurende formele klastye afgehandel word ($w=0,61$). Uit Tabel 5.15 kan afgelei word dat slegs een universiteitsdosent teenoor die oorgrote meerderheid kollegedosente ($n=14$) aangetoon het dat praktiese opdragte gedurende formele klastye afgehandel word.

Tabel 5.14 Tweerigting-frekwensietabel: vaardighede moet deur student op sy eie ontdek word ($w=0,43$)

	JA		NEE		TOTAAL
	f	%	f	%	%
Universiteit	2	25.0	6	75.0	100
Kollege	0	0	18	100	100

Tabel 5.15 Tweerigting-frekwensietabel: die meeste van die praktiese opdragte word gedurende formele klastye afgehandel ($w=0,61$)

	JA		NEE		TOTAAL
	f	%	f	%	%
Universiteit	1	12.5	7	87.5	100
Kollege	14	77.8	4	22.2	100

Die meeste respondente (62,5%) sien Rekenaaropleiding as deel van die leerarea Tegnologie (kyk vraag 11.19). Geen prakties betekenisvolle verband word ten opsigte van hierdie vraag verkry tussen die beantwoording van kollege- en universiteitsdosente nie.

5.3.1.3.2 Mening van respondente aangaande Rekenaaropleiding aan voornemende onderwysers

In Vraag 12 is ses stellings aan respondente gestel aangaande Rekenaaropleiding vir voornemende onderwysers. Hulle moes aantoon in watter mate hulle daarmee saamstem volgens 'n vierpuntskaal wat wissel van *stem volkome saam* tot *stem glad nie saam nie*. Die ontleding van hierdie vraag word in Tabel 5.16 gegee. Die eerste twee afleiers wat oorwegend saamstem, word saam gegroepeer by die bespreking en interpretering, terwyl die derde en vierde afleiers wat oorwegend nie saamstem nie, saam gegroepeer word ten einde die interpretasie van Tabel 5.16 te vergemaklik.

Om te bepaal of daar 'n verskil is in die response van kollegedosente teenoor universiteitsdosente, is daar 'n gemiddeld oor elkeen van die vrae bepaal. Hoe hoër die gemiddeld, hoe minder stem die respondent saam met die bewering wat gemaak word. Daar is bepaal of daar prakties betekenisvolle verskille bestaan tussen kollege- en universiteitsdosente ten opsigte van die beantwoording van hierdie vraag. By die interpretering van die prakties betekenisvolle verskil, is gebruik gemaak van die bepaling van die effekgrootte (*d*-waarde). Vir die doel van die bespreking word slegs waardes met 'n groot of medium effek verder vermeld. By die interpretering van die *d*-waarde word die afsnyppunte soos in paragraaf 5.2.7.1 gestel, gebruik.

Uit die resultate in Tabel 5.16 kan afgelei word dat al die respondente (100%) dit eens is dat onderwysstudente die rekenaar behoort te kan gebruik en verpligte Rekenaaropleiding behoort te ontvang (kyk Vraag 12.1). Die meerderheid (81,5%) is oortuig dat Rekenaaropleiding uitkomsgebaseerd aangebied kan word (kyk Vraag 12.6).

Alhoewel 88,9% van die respondente meen dat die inkorporering van die rekenaar in elke vakgebied groot aandag moet geniet in onderwysersopleiding (Vr. 12.4), stem die meerderheid (59,2%) nie saam dat verpligte Rekenaaropleiding vervang moet word met opleiding in die inkorporering van die rekenaar in elke vakgebied en leerarea nie (Vraag 12.5). Respondente (79%) is van mening dat onderwysers wat opgelei word vir onderrig aan primêre skole bemagtig moet word om onderrig te kan gee in 'n rekenaarlokaal.

Tabel 5.16 Respondente se mening aangaande Rekenaaropleiding aan voornemende onderwysers

Vr Nr	Stelling	n	Stem volkome saam		Stem tot 'n groot mate saam		Stem tot 'n mindere mate saam		Stem glad nie saam nie	
			f	%	f	%	f	%	f	%
12.1	Alle onderwysstudente behoort 'n rekenaar te kan gebruik	27	25	92.6	2	7.4	0	0	0	0
12.2	'n Verpligte kursus in die gebruik van 'n rekenaar behoort aan alle onderwysstudente gegee te word.	27	25	92.6	1	3.7	1	3.7	0	0
12.3	Alle onderwysers wat opgelei word vir onderrig aan primêre skole behoort opleiding te ontvang om onderrig te kan gee in 'n rekenaarlokaal	19	9	47.4	6	31.6	3	15.8	1	5.2
12.4	Die inkorporering van die rekenaar in elke vakgebied behoort groot aandag te geniet by onderwysersopleiding	27	18	66.7	6	22.2	3	11.1	0	0
12.5	Die opleiding in die inkorporering van die rekenaar in elke vakgebied en leerarea behoort die formele verpligte rekenaaropleiding aan voornemende onderwysers te vervang	27	3	11.1	8	29.6	8	29.6	8	29.6
12.6	Rekenaaropleiding aan voornemende onderwysers kan uitkomsgebaseerd aangebied word	27	14	51.9	8	29.6	4	14.8	1	3.7

Die verskil in die beantwoording van kollege- en universiteitsdosente behels slegs 'n medium effekgrootte ($d=0,57$) vir die vraag "rekenaaropleiding kan uitkomsgebaseerd aangebied word". Tabel 5.17 beskryf hierdie verskil in terme van die gemiddeldes en standaardafwykings van elke groep. Universiteitspersoneel is meer oortuig daarvan dat Rekenaaropleiding uitkomsgebaseerd aangebied kan word as Kollegepersoneel.

Tabel 5.17 Verskil tussen die beantwoording van kollege- en universiteitsdosente : Rekenaaropleiding kan uitkomsgebaseerd aangebied word

Vraag	Rekenaaropleiding kan uitkomsgebaseerd aangebied word			
	n	\bar{x}	s	d
Kollege	18	1.88	0.90	0.57**
Universiteit	8	1.38	0.74	

** Medium effek

5.3.1.3.3 Temas vir insluiting by verpligte Rekenaaropleiding

In Tabel 5.18 (vraag 13) is 33 temas gelys waarop respondente vir elke skoolfase apart moes aantoon hoe belangrik hulle dié temas beskou vir insluiting in 'n verpligte rekenaarkursus vir alle voornemende onderwysstudente. Die skaal was soos volg:

- 1 : Van geen belang
- 2 : Van min belang
- 3 : Belangrik
- 4 : Uiters belangrik

Tabel 5.18 Temas geïdentifiseer vir opleiding van voornemende onderwysers

Vr Nr	Tema	n	Grondslag fase		Inter-mediêre fase		Senior fase		Verdere Onderwys fase	
			\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
13.1	Rekenaarnetwerke	24	2.0	0.8	2.2	0.8	2.8	0.8	3.2	0.8
13.2	Fouthantering en -opsparing	24	2.5	1.1	2.7	1.0	3.1	0.8	3.3	1.0
13.3	Internet	24	2.7	0.9	3.0	0.8	3.2	0.9	3.4	0.8
13.4	Hantering van 'n rekenaarlokaal	24	2.7	1.2	3.0	0.9	3.3	0.8	3.6	0.7
13.5	Finansiële bestuur van rekenaarlokaal	24	2.1	1.2	2.3	1.2	2.6	1.1	2.9	1.0
13.6	Installering van programmatuur	24	2.8	1.1	2.9	1.2	3.2	1.0	3.4	0.8
13.7	Instandhouding van apparatuur	24	2.6	1.2	2.8	1.0	3.1	0.9	3.1	1.0
13.8	Skoolroosterprogrammatuur	23	2.1	1.0	2.3	1.0	2.6	1.1	2.8	1.1
13.9	Skooladministrasieprogrammatuur	24	2.2	1.2	2.4	1.0	2.5	1.0	2.8	0.9
13.10	Rekenaargesteuende onderrig	24	3.3	1.0	3.3	1.0	3.3	0.9	3.5	0.8
13.11	Kennis van RGO programmatuur	24	2.8	1.2	2.9	1.0	3	1.0	3.3	0.7
13.12	Die rekenaar in skool en gemeenskap	24	2.9	0.9	3.0	0.7	3.2	0.8	3.4	0.8
13.13	DOS as bedryfstelsel	24	1.6	0.9	1.8	1.0	2.1	1.1	2.2	1.2
13.14	Windows as bedryfstelsel	24	3.4	0.9	3.6	0.7	3.6	0.7	3.6	0.8
13.15	Datastrukture	23	1.6	0.9	1.6	0.9	2.2	1.1	2.5	1.2
13.16	Databasisse	23	1.7	0.9	1.7	0.8	2.6	0.9	3.0	1.1
13.17	Programmering in Turbo Pascal	24	1.4	0.8	1.4	0.8	1.7	1.0	1.8	1.1
13.18	Objekgeoriënteerde programmeertale	24	1.2	0.7	1.2	0.5	1.7	1.0	1.8	1.1
13.19	Woordverwerking	24	3.5	0.9	3.5	0.8	3.8	0.7	3.8	0.6
13.20	Sigbladverwerking	24	3.3	0.8	3.5	0.7	3.7	0.8	3.8	0.6
13.21	Grafika	24	3.3	1.1	3.3	1.0	3.3	0.9	3.4	0.9
13.22	Rekenaarargitektuur	24	1.8	0.8	1.9	0.7	2.2	0.9	2.5	1.0
13.23	Die geskiedenis van die rekenaar	24	1.6	1.0	1.6	0.8	2.0	0.9	2.2	1.0
13.24	Tikvaardighede	24	3.3	0.6	3.4	0.8	3.4	0.7	3.3	0.8
13.25	Riglyne vir die aankoop van apparatuur en programmatuur	24	2.9	1.0	3.0	0.8	3.3	0.5	3.5	0.6
13.26	Voordraghulpmiddels, transparante en skyfies	24	3.1	0.9	3.2	0.9	3.3	0.7	3.4	0.8
13.27	Lesaanbieding	23	3.0	0.9	3.2	0.7	3.3	0.7	3.5	0.7
13.28	Inkorporering van rekenaar in ander vakke en leerareas	23	3.4	0.8	3.4	0.7	3.4	0.7	3.5	0.7
13.29	Etiese aspekte	24	3.0	1.2	3.0	1.1	3.1	1.0	3.2	1.0
13.30	Inligtingsverwerking	24	2.6	0.9	2.9	0.8	3.1	0.7	3.4	0.6
13.31	Probleemoplossing en besluitneming	24	2.7	1.0	2.9	0.9	3.0	0.9	3.1	0.8
13.32	Getalstelsels	23	2.0	1.1	2.1	1.0	2.4	1.0	2.5	1.0
13.33	Rekenaarsekureit	24	3.0	1.1	3.1	0.9	3.4	0.7	3.5	0.7

In Tabel 5.18 word die gemiddelde waardes vir elke fase en die standaardafwyking aangetoon. Hoe hoër die gemiddeld, hoe belangriker is die temas vir respondente. Die laaste vraag (Vraag 13.34) was 'n oop vraag waar respondente nog ander temas kon noem wat hulle as belangrik beskou. Die enigste ander tema wat gelys is, is dat daar ook aandag gegee kan word aan verskillende tipes programmatuur op die mark, die pryse daarvan en die verskil tussen gelisensieerde programme, "public domain"-, "freeware"- en "shareware"- programme. Dit is deur twee verskillende respondente aangetoon.

Uit Tabel 5.18 kan afgelei word dat respondente van mening is dat onderwysers wat vir die senior fase en die verdere onderwysfase opgelei word, meer rekenaarbevoegdheids nodig het as dié wat vir die grondslagfase en intermediêre fase opgelei word. Die gemiddeldes van die senior en VOO-fases is telkens hoër. By die bespreking en interpretering van gegewens in Tabel 5.18 is daar 'n gemiddeld bereken oor al vier die fases ten einde die belangrikste temas wat vir verpligte Rekenaaropleiding nodig is, te identifiseer. Alle temas wat 'n gemiddeld van 3,0 en hoër behaal het, word deur respondente as belangrik of uiters belangrik beskou vir insluiting in verpligte Rekenaaropleiding. Dié temas word hieronder in volgorde van die hoogste tot die laagste gelys:

- Woordverwerking ($\bar{x}=3,7$)
- Sigbladverwerking ($\bar{x}=3,6$)
- Windows as bedryfstelsel ($\bar{x}=3,5$)
- Rekenaargesteunde onderrig ($\bar{x}=3,4$)
- Inkorporering van die rekenaar in ander vakke/leerareas ($\bar{x}=3,4$)
- Tikvaardighede ($\bar{x}=3,3$)
- Ontwikkeling van voordraghulpmiddels ($\bar{x}=3,25$)
- Lesaanbieding ($\bar{x}=3,25$)
- Rekenaarsekuriteit ($\bar{x}=3,25$)
- Grafika ($\bar{x}=3,24$)
- Effektiewe gebruik van die rekenaar in skool en gemeenskap ($\bar{x}=3,2$)
- Riglyne vir die aankoop van apparatuur en programmatuur ($\bar{x}=3,17$)

- Hantering van 'n rekenaarlokaal ($\bar{x}=3,14$)
- Internet ($\bar{x}=3,13$)
- Etiese aspekte ($\bar{x}=3,07$)
- Installering van programmatuur ($\bar{x}=3,06$)
- Kennis van Rekenaargesteunde-onderrigprogrammatuur ($\bar{x}=3,03$)

By die ontwikkeling van 'n model vir Rekenaaropleiding vir voornemende onderwysers in Hoofstuk 6 sal hierdie resultate gebruik word in die bepaling van uitkomst.

Vervolgens is vasgestel of daar 'n prakties betekenisvolle verskil bestaan in die response van kollege- en universiteitsdosente met betrekking tot die belangrikheid van die insluiting van bepaalde temas by verpligte Rekenaaropleiding vir voornemende onderwysers.

Daar is vir die ontleding van hierdie vraag ook met die gemiddelde respons van die totale groep oor al vier die skoolfases heen gewerk. 'n Hoë gemiddeld dui op 'n hoë mate van belangrikheid vir die insluiting van die tema by verpligte Rekenaaropleiding. Slegs 'n groot of medium effek sal in die paragraaf vermeld en bespreek word.

Daar bestaan wel 'n prakties betekenisvolle verskil tussen kollegedosente en universiteitsdosente met betrekking tot die belangrikheid van die insluiting van sekere temas soos gelys in Tabel 5.19 by die verpligte Rekenaaropleiding aan voornemende onderwysers. Uit Tabel 5.19 kan afgelei word dat universiteitsdosente, met die uitsondering van een tema, naamlik *finansiële bestuur van 'n rekenaarlokaal*, die genoemde temas belangriker ag as kollegedosente.

Dit is opvallend dat daar geen prakties betekenisvolle verskil verkry word tussen die beantwoording van universiteits- en kollegedosente wat betref ses van die 11 temas wat die hoogste gemiddeldes behaal het nie (kyk Tabel 5.19). Respondente is dit gevolglik eens oor die graad van belangrikheid van

Tabel 5.19 Verskil tussen die beantwoording van kollegedosente (1) en universiteitsdosente (2) met betrekking tot temas vir die insluiting in verpligte Rekenaaropleiding

Vr nr.	Tema	n ₁	n ₂	\bar{x}_1	\bar{x}_2	s ₁	s ₂	d
V13_3	Internet	18	8	2.89	3.66	0.78	0.49	0.99***
V13_5	Finansiële bestuur van rekenaarlokaal	18	8	2.71	2.03	1.00	0.85	0.68**
V13_9	Skooladministrasie-programmatuur	18	8	2.44	3.13	0.79	0.83	0.82***
V13_11	Kennis van verskillende RGO programmatuur	18	8	2.86	3.28	0.83	0.73	0.5**
V13_12	Die gebruik van die rekenaar in skool en gemeenskap	18	8	2.99	3.53	0.72	0.54	0.80***
V13_15	Datastrukture	17	8	1.99	2.50	0.90	0.90	0.58**
V13_20	Sigbladverwerking	18	8	3.50	3.94	0.68	0.18	0.64**
V13_21	Grafika	18	7	3.11	3.79	0.98	0.39	0.69**
V13_23	Geskiedenis van die rekenaar	17	8	1.76	2.38	0.82	0.69	0.80***
V13_26	Ontwikkeling van transparante en skyfies	18	8	3.18	3.59	0.83	0.46	0.5**
V13_27	Lesaanbieding	16	8	3.13	3.72	0.74	0.41	0.81***
V13_28	Inkorporering van die rekenaar in ander vakke/leerareas	18	7	3.33	3.79	0.74	0.39	0.61**
V13_29	Etiese aspekte	17	8	2.94	3.53	1.11	0.51	0.53**

** Medium effek

*** Groot effek

hierdie ses temas naamlik: woordverwerking, Windows as bedryfstelsel, rekenaargesteunde onderrig, hantering van 'n rekenarlokaal, installering van programmatuur en tikvaardighede. Universiteitpersoneel is van mening dat die temas sigbladverwerking, grafika en RGO programme belangrik is, terwyl kollegepersoneel dit van mindere belang ag. Slegs 'n medium effek word by hierdie vrae verkry. Wat betref temas soos internet, skooladministrasieprogrammatuur, die gebruik van die rekenaar in die skool en gemeenskap, die geskiedenis van die rekenaar en lesaanbieding, word 'n prakties betekenisvolle verskil tussen die beantwoording van kollege- en universiteitspersoneel verkry. Uit die gemiddeldes in Tabel 5.19 kan egter afgelei word dat albei groepe dié temas steeds as belangrik vir insluiting by verpligte Rekenaaropleiding aan voornemende onderwysers beskou, aangesien die gemiddeldes by albei groepe relatief hoog is.

5.3.1.3.4 Die mate waarin uitkomstebereik word deur respondente verantwoordelik vir verpligte Rekenaaropleiding aan voornemende onderwysers

In Vraag 15 en Vraag 16 moes respondente aantoon tot watter mate die leerder die gelyste uitkomstebereik vir die leerarea Tegnologie soos bepaal deur die Departement van Onderwys (1997a), bereik met die verpligte rekenaarkursus wat aan voornemende onderwysers by hulle instansies aangebied word.

Die skaal was soos volg:

- 1: Glad nie
- 2: Tot 'n mindere mate
- 3: Tot 'n groot mate
- 4: Volkome

In Tabel 5.20 word die gemiddelde waardes vir elke uitkomstebereik en die standaardafwyking aangetoon. Hoe hoër die gemiddeld is, hoe beter word die betrokke uitkomstebereik volgens die respondent bereik.

Tabel 5.20 Die mate waarin die uitkomst van die leerarea Tegnologie bereik word

Vr Nr	Uitkoms	n	\bar{x}	s
15.1	Om tegnologiese prosesse te verstaan en te gebruik om probleme op te los en behoeftes te bevredig	26	2.5	0.9
15.2	Om tegnologiese kennis en vaardighede eties en verantwoordelik toe te pas	26	2.4	0.9
15.3	Om toegang te verkry tot data, dit te verwerk en te gebruik vir tegnologiese doeleindes	26	2.7	0.9
15.4	Om produkte en stelsels te selekteer	26	1.9	0.7
15.5	Om produkte en stelsels te evalueer	26	1.9	0.7
15.6	Om 'n begrip te demonstreer van hoe verskillende gemeenskappe tegnologiese oplossings skep en aanvaar vir spesifieke probleme	26	2.0	0.7
15.7	Om 'n begrip van die impak van tegnologie te demonstreer	27	2.5	0.8
16.1	Die ontwikkeling van 'n vermoë om tegnologiese probleme op te los deur ondersoek, ontwerp, ontwikkeling en evaluering sowel as deur effektiewe kommunikasie	26	1.8	0.7
16.2	Die ontwikkeling van 'n fundamentele begrip van en vermoë om tegnologiese kennis, vaardigheid en waardes toe te pas.	27	2.2	1.0
16.3	Om te werk as individu in 'n verskeidenheid tegnologiese kontekste	27	2.4	0.8
16.4	Om binne groepsverband te werk in 'n verskeidenheid tegnologiese kontekste	25	2.3	0.8
16.5	Die ontwikkeling van 'n kritiese begrip van verwantskappe tussen tegnologie, gemeenskap, die ekonomie en die omgewing	27	2.1	0.9
16.6	Die ontwikkeling van die leerder se vermoë om effektief te funksioneer in 'n veranderende omgewing	27	2.6	0.7
16.7	Om leerders te stimuleer om 'n bydrae te lewer tot die ontwikkeling van die omgewing	27	2.4	0.8
16.8	Die effektiewe gebruik van tegnologiese produkte en stelsels	27	2.7	0.8
16.9	Die vermoë om tegnologiese produkte, prosesse en stelsels te evalueer vanuit 'n funksionele oogpunt	27	2.0	0.5
16.10	Die vermoë om tegnologiese produkte, prosesse en stelsels te evalueer vanuit 'n ekonomiese oogpunt	27	1.8	0.5

Vr Nr	Uitkoms	n	\bar{x}	s
16.11	Die vermoë om tegnologiese produkte, prosesse en stelsels te evalueer vanuit 'n etiese oogpunt	26	1.8	0.6
16.12	Die vermoë om tegnologiese produkte, prosesse en stelsels te evalueer vanuit 'n sosiale oogpunt	26	1.8	0.7
16.13	Die vermoë om tegnologiese produkte, prosesse en stelsels te evalueer vanuit 'n estetiese oogpunt	26	1.8	0.6
16.14	Die ontwerp en ontwikkeling van toepaslike produkte, prosesse en stelsels om te voldoen aan funksionele, etiese en ander spesifikasies	26	1.8	0.8
16.15	Die ontwikkeling van burgers wat innoverend is	25	2.4	0.8
16.16	Die ontwikkeling van burgers wat krities is	25	2.3	0.6
16.17	Die ontwikkeling van burgers wat verantwoordelik is	25	2.8	0.7
16.18	Die ontwikkeling van burgers wat effektief is	26	2.7	0.8
16.19	Die demistifikasie van tegnologie	26	2.5	1.0
16.20	Die erkenning van en respek vir diverse tegnologiese oplossings en vooroordele wat bestaan.	26	2.3	0.9
16.21	Die skep van 'n meer positiewe houding, persepsie en aspirasie teenoor tegnologie-gebaseerde beroepe.	27	2.7	0.9

Uit Tabel 5.20 kan afgelei word dat geen van die gestelde uitkomst tot 'n hoë mate deur respondente bereik word nie. Gemiddeldes is aansienlik laer as wat die geval is by Vraag 13. Daar is slegs ses gestelde uitkomst wat 'n gemiddelde waarde van meer as 2,5 behaal het. Daarmee saam het geen uitkoms 'n gemiddeld van meer as 2,8 behaal nie. Die ses uitkomst wat die beste bereik word, word in volgorde gelys:

- Die ontwikkeling van burgers wat verantwoordelik is ($\bar{x}=2,8$)
- Die ontwikkeling van burgers wat effektief is ($\bar{x}=2,7$)
- Die skep van 'n meer positiewe houding, persepsie en aspirasie teenoor tegnologie-gebaseerde beroepe ($\bar{x}=2,7$)
- Die effektiewe gebruik van tegnologiese produkte en stelsels ($\bar{x}=2,7$)

- Die verkryging van toegang tot data, die verwerking van data en die gebruik daarvan vir tegnologiese doeleindes ($\bar{x}=2,7$)
- Die ontwikkeling van die leerder se vermoë om effektief te funksioneer in 'n veranderende omgewing ($\bar{x}=2,6$)

Vervolgens sal daar bepaal word of daar 'n prakties betekenisvolle verskil bestaan ten opsigte van kollege- en universiteitsdosente met betrekking tot die bereiking van sekere uitkomst met die aanbieding van verpligte Rekenaaropleiding aan voornemende onderwysers. Slegs 'n groot of medium effek sal in die paragraaf vermeld en bespreek word.

Daar bestaan slegs by vyf uitkomst 'n verband tussen die beantwoording van kollege- en universiteitsdosente. Hierdie vyf uitkomst het egter almal slegs 'n medium effek uitgewys. Universiteitsdosente het deurgaans 'n hoër gemiddeld behaal op die bereiking van die uitkomst (kyk Tabel 5.21). Dit dui daarop dat universiteitsdosente die bepaalde uitkomst volgens hul eie oordeel beter bereik met die aanbieding van verpligte Rekenaaropleiding as kollegedosente.

Alhoewel die uitkomst soos *om produkte en stelsels te selekteer en te evalueer* (kyk Vraag 15.4 en Vraag 15.5) nie tot 'n hoë mate deur die totale groep respondente bereik word nie, verskil hulle wel wat betref die beantwoording deur kollege- en universiteitsdosente (kyk Tabel 5.21). Universiteitsdosente behaal op hierdie vrae 'n gemiddeld wat hoër is as dié van kollegedosente. Ook die etiese en verantwoordelike toepassing van tegnologiese kennis word deur universiteitsdosente beter bereik as deur kollegedosente (kyk Tabel 5.21).

Tabel 5.21 Verskil tussen die beantwoording van kollege- (1) en universiteitsdosente (2) met betrekking tot die bereiking van sekere uitkomst met die aanbieding van Rekenaaropleiding

Vr nr.	Vraag	n ₁	n ₂	\bar{x}_1	\bar{x}_2	s ₁	s ₂	d
V15.2	Om tegnologiese kennis en vaardighede eties en verantwoordelik toe te pas	17	8	2.24	2.75	0.90	0.71	0.58**
V15.4	Om produkte en stelsels te selekteer	17	8	1.76	2.25	0.66	0.71	0.69**
V15.5	Om produkte en stelsels te evalueer	17	8	1.76	2.13	0.66	0.64	0.54**
V16.10	Die vermoë om tegnologiese prosesse, produkte en stelsels te evalueer vanuit 'n ekonomiese oogpunt	18	8	1.72	2.00	0.46	0.53	0.5**
V16.11	Die vermoë om tegnologiese prosesse, produkte en stelsels te evalueer vanuit 'n etiese oogpunt	17	8	1.65	2.13	0.49	0.64	0.7**

** medium effek

5.3.1.3.5 Beskikbare tyd vir rekenaaropleiding by die betrokke instansies

In vraag 17 is bepaal of die tyd wat by elke instansie toegewys is vir verpligte Rekenaaropleiding na die mening van die respondente voldoende is.

Uit Tabel 5.22 kan afgelei word dat 72% van die respondente voel dat die tydstoedeling van verpligte Rekenaaropleiding by hul onderskeie instansies te min is.

Tabel 5.22 Beskikbare tyd vir Rekenaaropleiding by die betrokke instansies

Vr nr	Vraag	f	%
17	Tydtoedeling vir verpligte Rekenaaropleiding is:		
	Te min	18	72
	Genoeg	7	28
	Te veel	0	0
	Totaal	25	100

5.3.1.3.6 Biografiese gegewens aangaande respondente

In Vraag 18 en 19 is vrae gevra wat handel oor die hoogste kwalifikasie van die respondente en die jare ervaring in Rekenaaropleiding. Die ontleding word in Tabel 5.23 weergegee.

Hiervolgens blyk dit dat 59,3% van die respondente opleiding in rekenaars ontvang het as deel van 'n diploma of as 'n diploma in rekenaarstudies. 'n Verdere 25,9% het geen formele opleiding nie, maar het slegs by die kategorie waar ander opleiding aangedui kan word, *ervaring* as hoofbron van hul rekenaarkennis aangedui (kyk Tabel 5.23; Vraag 18). Die meerderheid respondente (74,1%) het 5 jaar of minder ervaring in Rekenaaropleiding.

Tabel 5.23 Biografiese gegewens

Vr nr	Vraag	f	%
18	Hoogste akademiese kwalifikasie in rekenaarwetenskap/rekenaarstudies		
	'n Vak as deel van 'n diploma	3	11.2
	'n Diploma in rekenaarwetenskap/-studies	13	48.1
	'n Eerstejaarsvak as deel van 'n graad	0	0
	'n Tweedejaarsvak as deel van 'n graad	1	3.7
	'n Derdejaarsvak as deel van 'n graad	2	7.4
	'n Honeursgraad in Rekenaarwetenskap	1	3.7
	'n Meestersgraad in Rekenaarwetenskap	0	0
	'n Doktorsgraad in Rekenaarwetenskap	0	0
	Ander	7	25.9
	Totaal	27	100.0
19	Aantal jare ervaring as dosent in Rekenaaropleiding		
	Geen	0	0
	Een jaar	4	14.8
	Twee tot vyf jaar	16	59.3
	Ses tot tien jaar	3	11.1
	Elf tot vyftien jaar	3	11.1
	Langer as vyftien jaar	1	3.7
	Totaal	27	100.0

5.3.1.3.7 Ontleding van oop vrae

Die respons op die vraag na die hoofdoel van verpligte Rekenaaropleiding aan onderwysstudente by dié betrokke instelling (Vraag 20) was goed, met 24 repondente wat gereageer het. Die resultate op hierdie vraag is in Tabel 5.24 uiteengesit. Die oorgrote meerderheid (n=17) wil slegs onderwysstudente rekenaargeletterd maak sodat hulle die rekenaar in al die fasette van skoolonderrig kan gebruik. Opvallend min repondente (n=2) lê klem op die gebruik van die rekenaar as didaktiese hulpmiddel soos in die geval van Rekenaargesteuende onderrig.

Tabel 5.24: Ontleding van die oop vraag 20 aangaande die hoofdoel met verpligte Rekenaaropleiding vir onderwysers

VRAAG 20 (n=24)	f	%
Om onderwysstudente rekenaargeletterd te maak sodat hulle die rekenaar in alle fasette van die skool, wat insluit akademiese sowel as administratiewe doeleindes, sinvol en verantwoordelik kan gebruik	17	70.8
Om Rekenaargeletterdheid aan leerders te onderrig	2	8.3
Om voornemende onderwysers voor te berei om as onderwyser en individu effektief en kreatief te werk binne 'n tegnologiese gemeenskap deurdat vaardighede verkry word wat binne en buite die onderwys toegepas kan word	2	8.3
Om die agtergeblewenes in staat te stel om op dieselfde vlak as die bevoorregtes van die samelewing te vorder	1	4.2
Om die rekenaar te gebruik as 'n didaktiese hulpmiddel in onderrig en leer	2	8.4
TOTAAL	24	100

Op Vraag 21 (wat repondente versoek om aan te toon hoe die betrokke instelling poog om verpligte Rekenaaropleiding uitkomsgebaseerd aan te bied) is 'n verskeidenheid antwoorde ontvang. Antwoorde op hierdie vraag het kommer laat ontstaan dat moontlik nie alle repondente bekend is met die beginsels van uitkomsgebaseerde onderwys nie. Hierdie vermoede word bevestig indien hierdie aspek saam gelees word met die feit dat oordrag van

feite by 63% van respondente deur die dosente self hanteer word en teoretiese evaluering in die vorm van skriftelike eksamens by 73,1% van die respondente steeds plaasvind (kyk 5.3.1.3.1). Die ontleding van hierdie resultate word in Tabel 5.25 getoon. Volgorde van response is in geen spesifieke voorkeurvolgorde nie, maar word weergegee soos respondente dit verskaf het. Uit die resultate in Tabel 5.25 blyk dat enkele instansies wel 'n uitkomsgebaseerde benadering volg met die aanbieding van verpligte Rekenaaropleiding aan voornemende onderwysers. So byvoorbeeld het twee instansies aangedui dat hulle wel uitkomste stel vir verpligte Rekenaaropleiding en 'n studentgesentreerde benadering volg. Deurlopende evaluering word ook by twee instansies toegepas.

Tabel 5.25 Ontleding van oop vraag 21: Hoe word verpligte rekenaaropleiding uitkomsgebaseerd aangebied?

VRAAG (n=18)	f	%
Rekenaargeletterdheid vorm deel van die 12 velde in Professionele Studies	1	5.58
Kritiese en "cross field" uitkomste word geformuleer	1	5.58
Deur elke student die geleentheid te bied om op 'n rekenaar te werk	1	5.58
Handleidings is uitkomsgebaseerd opgestel	1	5.58
Deurlopende evaluering van kennis en vaardighede in die vorm van praktiese opdragte en eksamens	2	11.01
Studente doen evaluering op diskette en resultate is onmiddelik beskikbaar	1	5.58
Deur die aanleer van woordverwerkings-, sigblad-, internet- en e-posvaardighede	1	5.58
Deur werksopdragte, projekte en toetse vir studente te gee	1	5.58
Deur gebruik te maak van gevallestudies	1	5.58
Studente werk op hulle eie tyd, werk werksopdragte gereeld uit en word die geleentheid gebied om self te ontdek	1	5.58
Deur aan elke student die geleentheid te bied om Rekenaargeletterd te word	1	5.58
"Hands-on skills-based" benadering tot programmatuur waar elke individu teen sy eie pas vorder. Ontdekking word ondersteun deur formele lesings wanneer nodig	2	11.01
Uitkomste word duidelik gestel en toegepas; student-gesentreerde benadering word gevolg	2	11.01
Deur kursusse aan te bied op verskillende vlakke	1	5.58
Deur gedifferensieerde kursusaanbieding om toepaslike uitkomste te bereik	1	5.58
TOTAAL	18	100

5.3.2 Verskil tussen die beskikbare programmatuur by die instansies en die belangrikheid van temas wat geïdentifiseer is

Ten einde te bepaal of daar 'n verskil is tussen die beskikbare programmatuur waaroor 'n instansie beskik en die mate waarin 'n instansie 'n bepaalde tema vir insluiting by verpligte Rekenaartegnologie-opleiding as belangrik beskou, is sekere subvrae in Vraag 9 met sekere subvrae in Vraag 13 in verband gebring. In Vraag 9 is instansies gevra om aan te toon oor watter programmatuur hulle beskik vir die opleiding van voornemende onderwysers. In Vraag 13 is van respondente verwag om aan te toon watter temas na hulle mening ingesluit behoort te word in verpligte Rekenaaropleiding vir onderwysers. In hierdie afdeling sal vasgestel word of daar 'n prakties betekenisvolle verskil bestaan tussen die beskikbare programmatuur by 'n bepaalde instansie en die mening van die dosent oor die belangrikheid van die opleiding van voornemende onderwysers in bepaalde temas. Ontleding van resultate in hierdie afdeling is op die totale groep gedoen sonder om kollege- en universiteitsdosente se response apart te hanteer.

5.3.2.1 Besikbaarheid van databasisprogrammatuur teenoor die belangrikheid van opleiding in databasisse

Tabel 5.26 toon dat respondente wat wel oor databasisprogrammatuur beskik, ook van mening is dat dit belangrik is ($\bar{x}=2,5$) om aan voornemende onderwysers opleiding te verskaf in die hantering van databasisse. Die respondente wat egter nie oor databasisprogrammatuur beskik nie, het aangedui dat dit nie so belangrik is ($\bar{x}=1,79$) om die tema in te sluit in verpligte rekenaaropleiding nie. Die d-waarde van 0,97 dui op 'n prakties betekenisvolle verskil.

Tabel 5.26 Beschikbaarheid van databasisprogrammatuur teenoor die belangrikheid van opleiding daarin

Vraag		Belangrikheid van opleiding in databasisse			
		n	\bar{x}	s	d
Beschikbaarheid van databasis-programmatuur (Vr 9.5)	Ja	19	2.51	0.75	0.97***
	Nee	6	1.79	0.64	

*** Groot effek

5.3.2.2 Beschikbaarheid van rekenaargesteunde onderrig (RGO) programmatuur teenoor die belangrikheid van opleiding daarin

Uit Tabel 5.27 kan afgelei word dat diegene wat wel oor RGO programmatuur beskik ($\bar{x}=3.92$) sowel as diegene wat nie oor RGO programmatuur beskik nie, ($\bar{x}=3.02$) die aanbieding van RGO as 'n hoë prioriteit plaas. Die hoë standaardafwyking by diegene wat nie oor RGO programmatuur beskik nie, dui egter op 'n wye verspreiding van waardes rondom die gemiddeld. 'n Prakties betekenisvolle verskil ($d=0,95$) kan in hierdie geval vermeld word ten opsigte van diegene wat wel oor RGO programmatuur beskik se beskouing aangaande die belangrikheid van opleiding in RGO, teenoor diegene wat nie oor RGO programmatuur beskik nie.

Tabel 5.27 Beschikbaarheid van RGO programmatuur teenoor die belangrikheid van opleiding daarin

Vraag		Belangrikheid van opleiding in RGO			
		n	\bar{x}	s	d
Beschikbaarheid van RGO programmatuur (Vr 9.7)	Ja	12	3.92	0.29	0.95***
	Nee	13	3.02	0.94	

*** Groot effek

5.3.2.3 Besikbaarheid van skoolroosterprogrammatuur teenoor die belangrikheid van opleiding daarin

Uit Tabel 5.28 kan afgelei word dat die meeste respondente nie oor skoolroosterprogrammatuur beskik nie, maar dat diegene wat wel daarvoor beskik, 'n hoër gemiddeld behaal het ($\bar{x}=2,82$) vir die belangrikheid van die aanbieding van skoolroosterprogrammatuur. Die d-waarde van 0,57 dui op 'n medium effek, wat impliseer dat 'n verskil bestaan ten opsigte van die belangrikheid van die opleiding in die hantering van 'n skoolrooster tussen die respondente wat wel oor skoolroosterprogrammatuur beskik en diegene wat nie oor skoolroosterprogrammatuur beskik nie.

Tabel 5.28 Besikbaarheid van skoolroosterprogrammatuur teenoor die belangrikheid van opleiding daarin

Vraag		Belangrikheid van opleiding in die ontwerp van 'n skoolrooster			
		n	\bar{x}	s	d
Besikbaarheid van skoolrooster-programmatuur (Vr 9.8)	Ja	11	2.82	0.83	0.57**
	Nee	13	2.35	0.83	

** Medium effek

5.3.2.4 Besikbaarheid van skooladministrasieprogrammatuur teenoor die belangrikheid van opleiding in die hantering van 'n skooladministrasie programmatuur

Alhoewel die meerderheid respondente nie oor skooladministrasie-programmatuur beskik nie, voel hulle tog dat opleiding daarin belangrik is ($\bar{x}=2,69$). Diegene wat wel oor skooladministrasieprogrammatuur beskik, voel nie dat opleiding daarin van groot belang is nie ($\bar{x}=2,18$). Die d-waarde ($d=0,60$) dui op 'n medium effek (kyk Tabel 5.29).

Tabel 5.29 Besikbaarheid van skooladministrasieprogrammatuur teenoor die belangrikheid van opleiding in die hantering van 'n skooladministrasieprogrammatuur

Vraag		Belangrikheid van opleiding in die hantering van skooladministrasieprogrammatuur			
		n	\bar{x}	s	d
Besikbaarheid van skooladministrasieprogrammatuur (Vr 9.9)	Ja	7	2.18	0.80	0.60**
	Nee	18	2.69	0.87	

** Medium effek

5.3.2.5 Besikbaarheid van internetprogrammatuur teenoor die belangrikheid van opleiding in die gebruik van die internet

Alhoewel die meeste respondente wel oor internetprogrammatuur beskik en dit as baie belangrik vir die opleiding van voornemende onderwysers beskou ($\bar{x}=3,38$), is die opleiding in die gebruik van die internet minder belangrik vir diegene wat nie oor internetprogrammatuur beskik nie ($\bar{x}=2,66$). Die hoë d-waarde (0,88) in Tabel 5.30 dui op 'n prakties betekenisvolle verskil tussen hierdie twee groepe in die beantwoording van die vraag of die internet belangrik is vir die verpligte Rekenaaropleiding van voornemende onderwysers.

Tabel 5.30 Besikbaarheid van internetprogrammatuur teenoor die belangrikheid van opleiding in die gebruik van die internet

Vraag		Belangrikheid van opleiding in die gebruik van die internet			
		n	\bar{x}	s	d
Besikbaarheid van Internet-programmatuur (Vr 9.10)	Ja	19	3.38	0.62	0.88***
	Nee	6	2.66	0.82	

*** Groot effek

5.3.3 UGO-benadering tot aanbieding teenoor eienskappe vir UGO in klasaanbieding

In Vraag 11.16 (vgl Tabel 5.9) is repondente gevra of hulle 'n uitkomsgebaseerde benadering volg in die aanbieding van die verpligte rekenaaropleiding aan onderwysers. Daarmee saam is daar met Vraag 11 bepaal tot watter mate die eienskappe van UGO in die klasaanbieding figureer. Daar sal in hierdie paragraaf bepaal word of daar 'n verband bestaan tussen 'n UGO-benadering tot Rekenaaropleiding en die toepassing van die eienskappe van UGO binne die aanbieding van verpligte rekenaaropleiding. Die eienskappe van UGO wat in aanmerking geneem word by die interpretering is die volgende:

- Deurlopende evaluering van vaardighede (Vraag 11.8) (kyk 2.2.9.9)
- Vaardighede moet deur studente op hul eie ontdek word (Vraag 11.11) (kyk 3.4)
- Studente wat die uitkoms bereik het, word verskoon van verdere inhandiging van opdragte (Vraag 11.15) (kyk 3.2)
- Eksperimentering speel 'n belangrike rol in die verwerwing van praktiese vaardighede (Vraag 11.17) (kyk 3.4)

- Voornemende onderwysers werk gereeld in groepe ten einde die nodige uitkomst en bevoegdheid te bereik (Vraag 11.18) (kyk 3.3 & 3.5.1)

In Tabel 5.31 word die w-waarde gegee wat 'n aanduiding is van die praktiese betekenisvolle verband tussen response op die vraag of Rekenaaropleiding Uitkomsgebaseerd aangebied word en vrae wat UGO eienskappe meet. Slegs vrae waar 'n medium of groot effekgrootte bestaan, sal verder bespreek word.

Tabel 5.31 UGO-benadering tot aanbieding teenoor eienskappe vir UGO-klasaanbieding

Vr nr	Vraag	w
V11.8	Deurlopende evaluering van vaardighede	0.25*
v11.11	Vaardighede deur studente ontdek	0.35**
v11.15	Studente wat die uitkoms bereik het, word verskoon van verdere inhandiging van opdragte	0.07
v11.17	Die rol van eksperimentering by die verwerwing van praktiese vaardighede	0.15*
V11.18	Groepwerk ten einde die nodige uitkomst en bevoegdheid te bereik	0.03

* Klein effek

** Medium effek

Slegs Vraag 11.11 vertoon 'n medium effek in Tabel 5.31. Alhoewel ontdekking 'n groot rol speel in uitkomsgebaseerde onderwys, en alhoewel 88,9% respondente aangedui het dat hulle 'n uitkomsgebaseerde benadering volg in die aanbieding van verpligte Rekenaaropleiding aan voornemende onderwysers, het 85,2% van dié respondente tog aangedui dat vaardighede nie deur studente op hul eie ontdek word nie. Tabel 5.32 gee 'n duidelike uiteensetting van resultate oor hierdie vraag. Dit wil voorkom asof albei groepe, dié wat Rekenaaropleiding uitkomsgebaseerd aanbied sowel as

dié wat dit nie uitkomsgebaseerd aanbied nie, van mening is dat vaardighede nie self ontdek kan word nie. Hierdie bevinding, tesame met resultate wat verkry is op die oop vraag hoe Rekenaartegnologie-opleiding uitkomsgebaseerd aangebied word (kyk 5.3.1.3.7), versterk die vermoede dat alle respondente waarskynlik nie bekend is met die beginsels van uitkomsgebaseerde onderwys nie.

Tabel 5.32 Uitkomsgebaseerde aanbieding teenoor die ontdekking van vaardighede (w=0,35)

'n Uitkomsgebaseerde benadering in Rekenaaropleiding	Studente moet vaardighede self ontdek			
	JA		NEE	
	f	%	f	%
JA (n=24)	1	3.7	23	85.2
NEE (n=3)	1	3.7	2	7.4

5.3.4 Rekenaaropleiding as deel van die leerarea Tegnologie teenoor die bereiking van die uitkomst van die leerarea Tegnologie

In Vraag 11.19 (kyk Tabel 5.9) is respondente gevra of Rekenaaropleiding volgens hulle oordeel deel is van die leerarea Tegnologie. In Vraag 15 en 16 is uitkomst van Tegnologie as leerarea gelys en respondente moes aantoon in watter mate hulle dié uitkomst bevredig met die aanbieding van verpligte Rekenaaropleiding aan voornemende onderwysers. In hierdie afdeling sal bepaal word of daar 'n prakties betekenisvolle verskil bestaan tussen die beantwoording van die vraag of Rekenaaropleiding deel is van die leerarea Tegnologie en die mate waarin die uitkomst van die leerarea Tegnologie volgens respondente bereik is. Slegs vrae waar 'n medium tot groot prakties betekenisvolle verskil bestaan, sal verder bespreek word.

In Tabel 5.33 word die respondente in twee groepe verdeel: dié wat Rekenaaropleiding as deel van die leerarea Tegnologie beskou (Groep 1) en dié wat nie Rekenaaropleiding as deel van die leerarea Tegnologie beskou

nie (Groep 2). Tabel 5.33 gee die aantal respondente in elke groep sowel as die gemiddeld en standaardafwyking vir elke groep. Hoe hoër die gemiddeld, hoe beter word die uitkoms bevredig deur die verpligte Rekenaaropleiding. Die d-waarde wat die prakties betekenisvolle verskil tussen die twee groepe se resultate aantoon, word ook in die Tabel 5.33 aangedui. Die beoordeling van die effekgrootte (d-waarde) word volgens paragraaf 5.2.7.1 gedoen. In Tabel 5.33 kan gesien word dat by slegs vyf vrae geen prakties betekenisvolle verskil bestaan nie.

Daar bestaan 'n prakties betekenisvolle verskil in die response van diegene wat Rekenaaropleiding binne die leerarea Tegnologie sien (voortaan Groep1 genoem) teenoor diegene wat Rekenaaropleiding nie binne die leerarea Tegnologie sien nie (voortaan Groep 2 genoem), ten opsigte van die bereiking van sekere uitkomst soos gestel in Vraag 15 en Vraag 16. Opvallend is dat die gemiddeld van Groep 1 deurgaans groter is as die gemiddeld van Groep 2. Dit is 'n aanduiding daarvan dat Groep 1, wat Rekenaaropleiding as deel van die leerarea Tegnologie sien, ook die uitkomst wat gestel word vir die leerarea Tegnologie beter bereik in die opleiding van voornemende onderwysers as diegene wat nie saamstem dat Rekenaaropleiding deel van die leerarea Tegnologie is nie.

Uit Tabel 5.33 kan afgelei word dat daar nie net 'n prakties betekenisvolle verskil is tussen die response van Groep1 en Groep 2 met betrekking tot 'n groot aantal uitkomste nie, maar dat Groep 1 van mening is dat hulle die uitkomst beter kan bereik as wat Groep 2 meen hulle die uitkomst kan bereik. In teenstelling met Groep 2 meen Groep 1 dat hulle die volgende uitkomst (waar ook 'n prakties betekenisvolle verskil bestaan tussen die beantwoording van die twee groepe) tot 'n redelike of groot mate kan bereik ($\bar{x} > 2$):

- Om tegnologiese prosesse te verstaan en te gebruik om probleme op te los en behoeftes te bevredig (d=1,38)
- Om tegnologiese kennis en vaardighede eties en verantwoordelik toe te pas (d=1,00)

- Om toegang te verkry tot data, dit te verwerk en te gebruik vir tegnologiese doeleindes ($d=0,80$)
- Om produkte en stelsels te selekteer ($d=1,38$)
- Om begrip te demonstreer van hoe verskillende gemeenskappe tegnologiese oplossings skep en aanvaar vir spesifieke probleme ($d=0,98$)
- Om begrip vir die impak van tegnologie te demonstreer ($d=0,88$)
- Om tegnologiese produkte en stelsels te evalueer vanuit 'n ekonomiese oogpunt ($d=1,46$)
- Om tegnologiese produkte en stelsels te evalueer vanuit 'n etiese oogpunt ($d=1,21$)
- Om tegnologiese produkte en stelsels te evalueer vanuit 'n sosiale oogpunt ($d=1,74$)

Ten opsigte van die volgende uitkomst is daar wel 'n verskil tussen die response van die twee groepe, maar nie een van die twee groepe is van mening dat uitkomst tot 'n groot mate bereik word nie. Geen van die gemiddeldes vir die volgende uitkomst is hoër as 2,5 nie:

- Om 'n begrip en vermoë te ontwikkel om tegnologiese probleme op te los deur ondersoek, ontwerp, ontwikkeling en evaluering ($d=0,51$),
- Om 'n kritiese begrip van verwantskappe tussen tegnologie, gemeenskap, ekonomie en die omgewing te ontwikkel ($d=0,67$),
- Om tegnologiese produkte, prosesse en stelsels te evalueer vanuit 'n funksionele ($d=0,54$), ekonomiese ($d=1,46$) en etiese ($d=1,21$) oogpunt.

Samevattend kan gesê word dat diegene wat Rekenaaropleiding as deel sien van die leerarea Tegnologie baie meer geneig is om aan te dui dat uitkomst bevredig word. Tog dui die lae gemiddeldes op sekere uitkomst soos bo genoem, daarop dat daar uitkomst bestaan wat moeilik deur Rekenaaropleiding bevredig kan word. Dit is ook bevestig in die literatuurstudie (kyk 4.5).

Tabel 5.33 'n Vergelyking tussen Groep 1 en Groep 2 met betrekking tot die groepe se siening van die bereiking van die uitkomst van die leerarea Tegnologie binne Rekenaaropleiding

Vr nr.	Uitkoms	n_1	n_2	\bar{x}_1	\bar{x}_2	s_1	s_2	d
15.1	Om tegnologiese prosesse te verstaan en te gebruik om probleme op te los en behoeftes te bevredig	14	9	2.93	1.78	0.73	0.83	1.38***
15.2	Om tegnologiese kennis en vaardighede eties en verantwoordelik toe te pas	14	9	2.71	1.89	0.83	0.78	1.00***
15.3	Om toegang te verkry tot data, dit te verwerk en te gebruik vir tegnologiese doeleindes	14	9	2.92	2.22	0.92	0.83	0.80***
15.4	Om produkte en stelsels te selekteer	14	9	2.29	1.44	0.61	0.53	1.38***
15.5	Om produkte en stelsels te evalueer	14	9	2.07	1.78	0.62	0.83	0.35*
15.6	Om 'n begrip te demonstreer van hoe verskillende gemeenskappe tegnologiese oplossings skep en aanvaar vir spesifieke probleme	14	9	2.36	1.66	0.63	0.70	0.98***
15.7	Om 'n begrip van die impak van tegnologie te demonstreer	15	9	2.80	2.11	0.68	0.78	0.88***
16.1	Die ontwikkeling van 'n vermoë om tegnologiese probleme op te los deur ondersoek, ontwerp, ontwikkeling en evaluering en deur effektiewe kommunikasie	14	9	2.00	1.56	0.68	0.88	0.51**
16.2	Die ontwikkeling van 'n fundamentele begrip van en vermoë om tegnologiese kennis, vaardigheid en waardes toe te pas	15	9	2.40	1.78	0.74	1.30	0.50**
16.3	Om te werk as individu in 'n verskeidenheid van tegnologiese kontekste	15	9	2.47	2.11	0.52	1.16	0.30*
16.4	Om binne groepsverband te werk in 'n verskeidenheid van tegnologiese kontekste	14	8	2.42	2.25	0.51	1.16	0.15
16.5	Die ontwikkeling van 'n kritiese begrip van verwantskappe tussen tegnologie, gemeenskap, ekonomie en die omgewing	15	9	2.33	1.78	0.82	0.83	0.67**
16.6	Die ontwikkeling van die leerder se vermoë om effektief te funksioneer in 'n veranderende omgewing	15	9	2.80	2.33	0.56	0.87	0.54**
16.7	Om leerders te stimuleer om 'n bydrae te lewer tot die ontwikkeling van die omgewing	15	9	2.53	2.11	0.74	1.05	0.4*
16.8	Die effektiewe gebruik van tegnologiese produkte en stelsels	15	9	2.93	2.22	0.59	0.97	0.73**

Vr nr.	Uitkoms	n_1	n_2	\bar{x}_1	\bar{x}_2	s_1	s_2	d
16.9	Die vermoë om tegnologiese produkte, prosesse en stelsels te evalueer vanuit 'n funksionele oogpunt	15	9	2.13	1.78	0.35	0.67	0.54**
16.10	Die vermoë om tegnologiese produkte, prosesse en stelsels te evalueer vanuit 'n ekonomiese oogpunt	15	9	2.07	1.33	0.26	0.50	1.46***
16.11	Die vermoë om tegnologiese produkte, prosesse en stelsels te evalueer vanuit 'n etiese oogpunt	14	9	2.07	1.44	0.47	0.52	1.21***
16.12	Die vermoë om tegnologiese produkte, prosesse en stelsels te evalueer vanuit 'n sosiale oogpunt	14	9	2.29	1.22	0.61	0.44	1.74***
16.13	Die vermoë om tegnologiese produkte, prosesse en stelsels te evalueer vanuit 'n estetiese oogpunt	14	9	2.00	1.66	0.39	0.71	0.47*
16.14	Die ontwerp van toepaslike produkte, prosesse en stelsels om te voldoen aan funksionele, etiese en ander spesifikasies	14	9	1.93	1.67	0.83	0.87	0.3*
16.15	Die ontwikkeling van burgers wat innoverend is	14	8	2.50	2.37	0.52	1.19	0.11
16.16	Die ontwikkeling van burgers wat krities is	14	8	2.43	2.13	0.51	0.83	0.36*
16.17	Die ontwikkeling van burgers wat verantwoordelik is	14	8	2.86	2.75	0.66	0.89	0.1
16.18	Die ontwikkeling van burgers wat effektief is	15	8	2.80	2.62	0.68	1.06	0.16
16.19	Die demistifikasie van tegnologie	14	9	2.50	2.44	1.02	1.13	0.05
16.20	Die erkenning van en respek vir diverse tegnologiese oplossings en vooroordele wat bestaan	14	9	2.43	2.11	0.76	1.05	0.3*
16.21	Die skepping van 'n meer positiewe houding, persepsie en aspirasie teenoor tegnologie-gebaseerde beroepe.	15	9	2.93	2.55	0.80	1.01	0.38*

* Klein effek 1: Groep1: Rekenaaropleiding deel van die leerarea Tegnologie

** Medium effek 2: Groep2: Rekenaaropleiding nie deel van die leerarea Tegnologie nie

*** Groot effek

5.4 SAMEVATTING

In hierdie hoofstuk is die metingsprotokol en resultate van die empiriese studie bespreek. Daar is aangetoon wat die stand van Rekenaaropleiding by die onderwysersopleidingsinstansies is wat by die navorsing betrek is, met watter apparatuur en bedryfstelsels daar gewerk word en watter programmatuur vir opleiding beskikbaar is.

'n Gevolgtrekking is dat die meeste instansies oor die nuutste, maar nie noodwendig voldoende rekenaarapparatuur beskik nie. Verder is die programmatuur waaroor die instansies beskik redelik beperk.

Daar is in hierdie hoofstuk aangetoon watter verpligte rekenaarkursusse by die verskillende instansies aangebied word, hoeveel studente en dosente daarby betrokke is en hoeveel ure teoretiese en praktiese onderrig onderskeidelik per jaar daaraan afgestaan word. Dit is vasgestel dat die meeste van die instansies wat in die ondersoek betrek is, slegs algemene rekenaarvaardigheid aan onderwysers bied met min onderwysgerigte inhoude.

Gegewens aangaande die aanbieding van verpligte Rekenaaropleiding by instansies wat aan die ondersoek deelgeneem het, is verkry en hierdie gegewens is vergelyk om te bepaal of daar 'n verskil is in die beantwoording van kollege- en universiteitsdosente met betrekking tot hierdie vrae. 'n Duidelike verskil is aangetoon in die manier waarop verpligte Rekenaaropleiding by kolleges en universiteite aangebied word. Universiteite is oor die algemeen baie meer ingestel op selfwerkzaamheid en selfstudie by studente. Kolleges konsentreer oor die algemeen meer daarop om tydens klasaanbieding alle uitkomst te bereik sonder dat die student vaardighede buite klasverband hoef in te oefen. Rekenaarlokale is by die meeste inrigtings nie oop vir studente om te enige tyd te werk nie. By kolleges hou dosente meestal toesig wanneer vaardighede buite klasverband ingeoefen word. By universiteite word meestal van assistente gebruik gemaak om toesig oor inoefening van vaardighede uit te oefen.

Daar is verder deur middel van die resultate wat uit die vraelys verkry is, bepaal watter temas volgens die respondente noodsaaklik is vir insluiting in verpligte Rekenaaropleiding vir voornemende onderwysers. Basiese rekenaarvaardighede het hier uitgestaan as van die belangrikste temas.

Die mening van die respondente is redelik uiteenlopend ten opsigte van die bereiking van die uitkomst van die leerarea Tegnologie met die aanbieding van die verpligte Rekenaaropleiding aan voornemende onderwysers. Dit wil voorkom asof diegene wat Rekenaaropleiding as deel van die leerarea Tegnologie beskou, die uitkomst beter kan bereik as diegene wat Rekenaaropleiding nie as deel van die leerarea Tegnologie sien nie. Sekere uitkomst word deur albei groepe moeilik bereik.

Laastens is ook bepaal wat die akademiese kwalifikasies van dosente is wat verantwoordelik is vir rekenaaropleiding aan voornemende onderwysers. Kwalifikasies wissel van geen opleiding, tot een persoon wat 'n Honneursgraad in Rekenaarwetenskap het. Kwalifikasies van dosente is oor die algemeen swak, met sewe uit 'n totaal van 27 dosente wat oor geen rekenarkwalifikasie beskik nie en slegs drie dosente wat beskik oor 'n B-grad of hoër in Rekenaarwetenskap. Aangesien Rekenaarwetenskap 'n relatief jong vakterrein is, kan dit aanvaar word dat alle dosente nie noodwendig oor Rekenaarwetenskap-kwalifikasies beskik nie, maar vanuit ander dissiplines na hierdie vakterrein oorbeweeg het. Die gemiddelde ervaring van dosente is ongeveer vyf jaar.

In hoofstuk 6 sal van die empiriese resultate gebruik gemaak word om 'n model vir verpligte Rekenaaropleiding van voornemende onderwysers daar te stel.

HOOFSTUK 6

'N OPLEIDINGSMODEL VIR REKENARTEGNOLOGIE VIR VOORNEMENDE ONDERWYSERS

6.1 INLEIDING

In hoofstuk 3 is uitkomsgebaseerde onderwys (UGO) bespreek en is daar gefokus op die beginsels van uitkomsgebaseerde onderwys en hoe UGO in ander lande sowel as in Suid-Afrika geïmplementeer word. Verder is die voor- en nadele van UGO bespreek en veral die kritiek wat daar vanuit die VSA op UGO uitgespreek is, is beklemtoon. In hoofstuk 4 is die term Rekenaartegnologie bespreek en geïmplementeer binne die leerarea Tegnologie. In die hoofstuk is ook standaard bespreek vir Tegnologie-onderwys en Rekenaartegnologie soos dit in ander lande toegepas word, sowel as hoe die opleiding in Rekenaartegnologie tans in Suid-Afrika plaasvind. Met die empiriese studie (hoofstuk 5) is aangetoon wat die stand van Rekenaartegnologie-opleiding aan instansies vir onderwysersopleiding in Suid-Afrika is. Sekere temas is geïdentifiseer wat volgens respondente noodsaaklik is vir insluiting by verpligte rekenaaropleiding van voornemende onderwysers.

In hierdie hoofstuk word in ooreenstemming met die doel met die studie (kyk 1.3), 'n model vir Rekenaartegnologie-opleiding ontwikkel wat gebruik kan word vir die opleiding van voornemende onderwysers. Hierdie model sal gebaseer word op UGO-beginsels soos dit in ander lande en in Suid-Afrika van toepassing is. In 'n poging om 'n effektiewe opleidingsmodel daar te stel sal veral die leemtes wat in ander lande sowel as in Suid-Afrika geïdentifiseer is ten opsigte van UGO, aangespreek word. Daar word in die ontwikkeling van die model rekening gehou met internasionale tendense en neigings met betrekking tot Rekenaartegnologie-opleiding sowel as die eise van die praktyk soos dit by onderwysersopleidingsinstansies en skole in Suid-Afrika na vore kom. Om hieraan te voldoen, word eerstens aandag gegee aan die begrip *model* sowel as die algemene kenmerke en vereistes van 'n model. Uit die literatuurstudie en empiriese ondersoek word bepaal wat die vereistes vir 'n

model vir Rekenaartegnologie-opleiding van onderwysers moet wees. Aan die hand van dié vereistes word 'n model vir Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers ontwikkel. In die bespreking van die model vir Rekenaartegnologie-opleiding word daar gebruik gemaak van die literatuurstudie en empiriese navorsing wat reeds in hierdie studie gedoen is. Die voorgestelde model word aan die einde van hierdie hoofstuk geëvalueer om te bepaal tot watter mate die model voldoen aan die vereistes wat gestel is vir die model.

6.2 DEFINISIE VAN 'N MODEL

Vanweë die groot verskeidenheid modelle is dit uiters moeilik, indien nie onmoontlik nie, om 'n omvattende definisie van 'n model te gee (Kollaard, 1991). 'n Definisie wat alle modelsoorte insluit is so wyd en algemeen dat dit niksseggend word (Smit, 1998:137-142).

Coetzee (1994:84) meen dat 'n definisie van 'n model tot 'n groot mate afhang van sy funksie. 'n Model ontstaan volgens Malan (1985:32) in die soeke na 'n antwoord op 'n bepaalde probleem en in 'n model word gewoonlik verbande tussen verskillende elemente in 'n probleemsituasie geïllustreer en beskryf. Volgens De Corte *et al.* (1981:6) is 'n model 'n vereenvoudigde weergawe van 'n stuk werklikheid en dit dui relasies aan tussen 'n aantal fundamentele komponente in verband met die bestudeerde werklikheidsgebied (De Corte *et al.*, 1981:6; Theunissen, 1985:120). Hierdie relasies kan gewoonlik volgens De Corte *et al.*, (1981:6) op 'n grafiese of skematiese wyse voorgestel word. Volgens dié studies kan 'n model beskryf word as 'n voorstelling van die werklikheid met die doel om die werklikheid meer hanteerbaar te maak. Hierdie werklikheid kan meer hanteerbaar gemaak word deurdat 'n model volgens Coetzee (1994:84) visuele relasies vergemaklik, breë vergelykings moontlik maak en die versameling van data en die manipulering van data vergemaklik. De Corte *et al.* (1981:6) wys daarop dat dit belangrik is dat modelle nie teorieë is nie, maar eerder hulpmiddels vir ondersoek wat kan aanleiding gee tot die ontwikkeling van 'n algemene sowel as 'n bepaalde teorie. Opsommend blyk dit dat 'n model algemene riglyne stel wat nagevolg

kan word ten einde 'n bepaalde doel te bereik of 'n bepaalde probleem te hanteer.

6.3 VERSKILLENDE Tipes Modelle

Daar bestaan verskillende tipes modelle. So onderskei Jonassen (1995) tussen kognitiewe modelle en konseptuele modelle. Sugg (1996) onderskei tussen kwalitatiewe modelle en kwantitatiewe modelle. Santema (1978:26) beskryf die aard van modelsamestelling en onderskei twee tipes modelle, naamlik subjektiewe modelle en bestaansmodelle. Subjektiewe modelle word verder deur hom verdeel in maakmodelle en kenmodelle. 'n Kenmerkende onderskeid tussen subjektiewe modelle en bestaansmodelle is dat subjektiewe modelle altyd gevorm word deur die mens terwyl bestaansmodelle geken en geïnterpreteer word deur die mens, maar nie deur die mens gemaak word nie. Maakmodelle is vanuit die mens gerig op die vormgewing van byvoorbeeld tegniese voorwerpe, terwyl kenmodelle op die mens gerig is met die doel om die wette van die werklikheid tot uiting te bring. 'n Kenmodel word dikwels gebruik wanneer teorie ontwikkel word, terwyl 'n maakmodel 'n nuwe struktuur vir 'n toekomstige werklikheid aandui. 'n Model vir Rekenaartegnologie-opleiding van onderwysers wat in hierdie hoofstuk ontwikkel sal word, kan geklassifiseer word as 'n subjektiewe maakmodel.

6.4 KENMERKE VAN 'N MODEL

Popp (soos aangehaal in De Corte *et al.*, 1981:6-7) noem vyf verskillende kenmerke van 'n model:

- **Reduksie:** Deur 'n model word die gekompliseerde en ondeursigtige werklikheid gereduseer. Die kenmerk van 'n model is volgens Popp juis die vereenvoudiging tot 'n enkele hanteerbare komponent.
- **Aksentuering:** Bepaalde komponente en relasies tussen komponente word gewoonlik in 'n model beklemtoon.
- **Deursigtigheid:** Die kenmerk van reduksie en aksentuering lei tot 'n groter mate van deursigtigheid van die komplekse geheel.

- **Perspektiwiteit:** Juis deurdat 'n model van 'n bepaalde standpunt uitgaan, word dit duidelik dat ook ander benaderings van die werklikheid moontlik en noodsaaklik is.
- **Produktiwiteit:** Deurdat 'n model bepaalde aspekte benadruk, kan verskillende modelle toegepas word op dieselfde werklikheid en sodoende kan diverse aspekte sigbaar en hanteerbaar gemaak word.

6.5 VEREISTES VIR 'N MODEL

'n Model behoort volgens Teeuw en Van den Berg (1997) al die essensiële aspekte van die werklikheid wat dit beskryf, te bevat. Hulle noem die volgende ses kwaliteitskriteria vir 'n goeie model:

- **Volledigheid:** Die konsepte in die model behoort al die essensiële aspekte van die werklikheid te bevat.
- **Samehang:** Die konsepte behoort slegs op die essensiële aspekte te fokus.
- **Duidelikheid:** Die ontwerper behoort in staat te wees om die konsepte en reëls te verstaan en hulle te kan toepas in die model.
- **Konsekwentheid:** 'n Konsep behoort slegs 'n enkele betekenis in die werklikheid te hê.
- **Modulariteit:** Onafhanklike aspekte van die werklikheid moet beskryf word deur verskillende konsepte.
- **Algemeenheid:** Die konsepte behoort so onafhanklik as moontlik te wees van enige spesifieke toepassing of toepassingsgebied.

Opsommend kan afgelei word dat 'n model die werklikheid sodanig hanteerbaar behoort te maak dat dit gereduseer kan word tot die belangrikste komponente van die werklikheid. Hierdie komponente behoort al die essensiële elemente van die werklikheid te bevat en dit in perspektief te plaas sodat die toepassing daarvan moontlik en sinvol is.

6.6 DIE ONTWERP VAN 'N MODEL VIR REKENAARTEGNOLOGIE-OPLEIDING VAN VOORNEMENDE ONDERWYSERS

6.6.1 Algemene agtergrond

In die samestelling van 'n Rekenaartegnologie-model vir die opleiding van voornemende onderwysers sal 'n bepaalde afgegrensde faset van die werklikheid, naamlik *rekenaaropleiding* van *onderwysers* met spesifieke verwysing na *uitkomsgebaseerde onderwys* geanaliseer word, met die oog op die blootlegging van verskillende komponente uit dié gekose werklikheidsgebied en die verbande tussen hierdie komponente.

Met inligting uit die literatuurstudie en empiriese ondersoek sal 'n opleidingsmodel vir Rekenaartegnologie ontwerp word. Eenvormige vereistes wat deur alle opleidingsinstansies gebruik kan word om voornemende onderwysers effektief toe te rus vir hul taak word geformuleer in die model. Die uitgangspunt is nie om rigiede reëls neer te lê wat slaafs nagevolg moet word nie, maar eerder om algemeen geldende vereistes te identifiseer wat gerig is op wat elke onderwyser nodig het, sonder in agneming van die fase, leerarea of vakterrein van spesialisasie. Die vereistes het die eienskap van buigzaamheid om die unieke aard en situasie by elke opleidingsinstansie in ag te neem.

In Suid-Afrika, waar die meerderheid onderwysstudente met geen rekenaarvaardighede nie vir 'n onderwyskwalifikasies inskryf (kyk Tabel 5.8, Vraag 11.7), bestaan 'n groot behoefte aan basiese rekenaarvaardighede. 'n Geïntegreerde benadering tot Rekenaartegnologie-opleiding kan alleenlik toegepas word in onderrig en leer wanneer studente en onderwysers reeds die basiese rekenaarvaardighede bemeester het. Die voorgestelde model sal gevolglik toegespits wees op die opleiding van rekenaargebruikers sodat die latere integrering van die rekenaar as hulpmiddel in onderrig en leer sal kan plaasvind.

In 6.6.2 word die vereistes waaraan 'n Rekenaartegnologie-opleidingsmodel binne Suid-Afrikaanse konteks moet voldoen, gestel.

6.6.2 Vereistes vir 'n rekenaartegnologie-model vir die opleiding van voornemende onderwysers

Op grond van die voorafgaande beredenering (kyk 6.4 en 6.5) oor die algemene kenmerke en vereistes van 'n model, kan spesifieke vereistes gestel word vir 'n Rekenaartegnologie-opleidingsmodel binne die Suid-Afrikaanse konteks. In paragrawe 6.6.2.1 tot 6.6.2.17 word die vereistes vir 'n voorgestelde model vir Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers in Suid-Afrika bespreek. Dit word gedoen teen die agtergrond van die literatuurstudie en die empiriese ondersoek. Die vereistes neem die situasie in Suid-Afrika met betrekking tot rekenaaropleiding in ag, sowel as die situasie in ander lande soos vroeër bespreek. Hierdie vereistes sal ná die ontwikkeling van die voorgestelde model gebruik word in die evaluering van die model, om te bepaal of die navorser daarin geslaag het om die vereistes te bevredig wat vir sodanige model gestel is.

6.6.2.1 Haalbaarheid en uitvoerbaarheid in terme van kostes en praktiese oorwegings

Sodanige model behoort uitvoerbaar te wees en die voorstelle wat gemaak word, behoort haalbaar te wees in terme van onderwysersopleiding in Suid-Afrika.

Twee van die grootste probleme by rekenaaropleiding in Suid-Afrika, soos uitgewys in die empiriese ondersoek, is 'n tekort aan toerusting sowel as die gebrek aan voldoende opgeleide personeel (kyk 5.3.1.2.2 en 5.3.1.3.6). Dit word ook bevestig deur die hersieningskomitee vir Kurrikulum 2005 (kyk 2.2.10.4). Die model moet gevolglik voorsiening maak daarvoor dat groot getalle studente met behulp van beperkte toerusting en met 'n beperkte aantal dosente effektief opgelei en toegerus word vir hul taak. Die koste-implikasie behoort deurgaans in ag geneem te word. Rekenaartoerusting is duur, maar

voornemende onderwysers kan nie as gevolg daarvan blootstelling aan en opleiding in Rekenaartegnologie ontnem word nie. Die akkommodering van groot getalle studente teen die laagste moontlike koste behoort gevolglik as prioriteit gestel te word.

6.6.2.2 Buigsaamheid

Soos aangetoon in hoofstuk 5 is instansies in Suid-Afrika wat onderwysers oplei, uniek. Hulle het elk hul eie unieke probleme in terme van menslike hulpbronne, fasiliteite en befondsing. Daar is ook aangetoon hoe groot studentegetalle en 'n tekort aan toerusting by sekere instansies hoë eise aan rekenaaropleiding stel (kyk 5.3.1.2.2). Daar word gepoog om die model so buigsaam as moontlik op te stel om in almal se behoeftes en vereistes te voldoen. Met min moeite moet aanpassings gemaak kan word sonder dat die opleiding skade ly. Spesifieke sagteware behoort nie voorgeskryf te word nie. Die keuse berus steeds by die instansie om te bepaal watter programme gebruik sal word ten einde die gestelde uitkomst te bereik. Buigsaamheid sal egter net kan plaasvind solank gestelde uitkomst steeds bereik word. Sodoende sal die uitruilbaarheid en mobiliteit van leerders tussen instansies min probleme in hierdie verband oplewer (vgl. die voordele van UGO soos bespreek in 3.6.1).

6.6.2.3 Uitkomsgebaseerdheid

In hoofstuk 2 is uitkomsgebaseerde onderwys bespreek soos dit deur die Departement van Onderwys in Suid-Afrika geïmplementeer word. In hoofstuk 3 is uitkomsgebaseerde onderwys in die algemeen bespreek. Daaruit kan sekere eienskappe afgelei word wat teenwoordig behoort te wees binne 'n UGO-model (kyk 3.4, 3.5, 2.2.9.5, 2.2.9.6 en 2.2.9.8):

- Sukses word gemeet teen 'n aantal uitkomst in terme van kennis, vaardighede en houding wat van elke leerder verwag word om te bemeester.

- Met die bereiking van die uitkomst moet die leerder in staat wees om die kennis, vaardighede en houding te gebruik en toe te pas in die werksituasie en die lewe van elke dag.
- Die tyd waarin uitkomst bereik word, is irrelevant en die enigste belangrike faktor is **of** die vaardigheid bemeester is.
- Onderwysers/dosente is leerfasiliteerders wat 'n leeromgewing moet skep.
- Die klem op kritiese denke en daarmee gepaardgaande probleemoplossings- en besluitnemingsvaardighede word beklemtoon.
- Klem word geplaas op groepwerk.
- Klem val op selfontdekking by ontsluiting van nuwe inhoude.
- Deurlopende evaluering en assessering van uitkomsbereiking is belangrik.
- Groot klem word op lewenslange leer geplaas.
- Erkenning word verleen aan vorige leer.

Daar behoort gevolglik in hierdie model aandag gegee te word aan die spesifisering van uitkomst wat bereik behoort te word, die wyse waarop die dosent as leerfasiliteerder kan optree en hoe kritiese denke, selfontdekkingsvaardighede, groepwerk en lewenslange leer gestimuleer kan word. Die wyses waarop deurlopende evaluering toegepas behoort te word, moet ook gespesifiseer word. Erkenning moet verleen word aan die leerder se kennis, waardes, lewenstyl en ondervinding en daar moet daarop voortgebou word om die leerder se behoeftes te bevredig.

6.6.2.4 Vakinhoudelik onderlê

Die uitkomst gestel vir Rekenaartegnologie, soos opgeneem in hierdie model, moet tred hou met die nuutste navorsing op die gebied van Rekenaartegnologie. Voornemende onderwysers moet op die voorpunt geplaas word van wat in die wêreld van Rekenaar- en Inligtingstegnologie

gebeur op so 'n wyse dat onnodige detail van vakspesifikasies wat nie vir elke onderwyser nodig is nie, nie deel vorm van die uitkomst nie (kyk 4.5.1).

Die bevindings van hoofstuk 5, waar 'n aantal belangrike rigtingwysers geïdentifiseer is, aangaande die mening van dosente aan instansies vir onderwysersopleiding, moet ook hier in ag geneem word.

6.6.2.5 Onderwysgerigtheid

'n Model vir Rekenaartegnologie-opleiding van onderwysers behoort, afgesien van vakinhoudelike kennis, ook skoolgerig te wees. In hoofstuk 4 (kyk 4.5.1) is die belangrikheid van Rekenaartegnologie in die skool beklemtoon en is aangetoon dat dit meer is as slegs Rekenaargeletterdheid. In die model moet uitkomst só verwoord wees dat dit skoolgerig is en terselfdertyd in lyn is met die uitkomst van die leerarea Tegnologie (kyk 4.4.1.3). Inoefening van vaardighede behoort toegespits en gerig te wees op die skool.

6.6.2.6 Meervoudige intreepunte maar dieselfde uitreevlak

'n Model vir Rekenaartegnologie-opleiding moet rekening hou met die feit dat leerders se intreevlakke sal verskil. Sekere leerders kan moontlik reeds met intrede meeste van die vaardigheidsuitkomst bereik het. Ander leerders wat nog geen kontak met 'n rekenaar gehad het nie, se bevoegdhede sal grootliks van hierdie leerders verskil. Dit is nie wenslik om leerders wat reeds uitkomst bereik het, terug te hou ter wille van leerders wat nog nie uitkomst bereik het nie. Dit is een van die punte van kritiek teenoor uitkomsgebaseerde onderwys dat leerders wat die uitkomst bereik het, deur die leerders wat nog nie die uitkomst bereik het nie, teruggehou kan word (kyk 3.7.2). Hierdie model sal aan die leerder wat stadiger die uitkoms bereik, meer geleentheid moet skep om vaardighede in te oefen en aan die leerder wat die uitkoms bereik het, die geleentheid om uit te tree (kyk 2.2.8 en 2.2.9.5).

6.6.2.7 Effektiviteit

Die ISTE (kyk 4.3.2) identifiseer die drie redes waarom Tegnologie op skoolvlak onderrig word: die ouers verlang dit; die werkgewer verlang dit en die samelewing verwag dit. Enige model vir Rekenaartegnologie-opleiding behoort ook te verseker dat, met die bereiking van die uitkomst, die leerder in staat is om die eise van die praktyk en die gemeenskap ten opsigte van Rekenaartegnologie te bevredig. Effektiewe toerusting behoort aan elke leerder gebied te word om in die 21ste eeu die algemene eise van Rekenaartegnologie te kan hanteer (kyk 4.2.2).

6.6.2.8 Omvang

Die omvang van die model behoort van so 'n aard te wees dat dit alle aspekte van verpligte rekenaaropleiding dek en moet gevolglik nie slegs op kurrikulumontwikkeling toegespits wees nie. Dit behoort te fokus op alle fasette van die opleiding van voornemende onderwysers in Rekenaartegnologie ten einde hulle toe te rus vir die taak in die skool en ook in die gemeenskap. Dit sluit ook praktiese oorwegings soos groot klasgroepe en beskikbare toerusting in, soos in die empiriese ondersoek in Hoofstuk 5 bespreek is.

6.6.2.9 Inagneming van die tipe leerder

Die model moet voorsiening maak vir verskillende tipes leerders. Dit sluit nou aan by die erkenning van vorige leer (kyk 6.6.2.3) sowel as die aanbiedingswyses (kyk 6.6.2.10) en meervoudige intreepunte, maar dieselfde uitreevlak (kyk 6.6.2.6). Daar moet deurgaans in ag geneem word dat leerders verskil en dat swak en sterk leerders verskillend hanteer behoort te word. Ooreenkomstig UGO-beginsels is die tyd waarin die uitkoms bereik word, irrelevant. Wat van belang is, is óf die vaardigheid bemeester is (kyk 3.4). Daar behoort gevolglik meer geleentheid te wees vir die swak leerder om

vaardighede in te oefen, terwyl die sterk leerder nie verplig hoef te word om klasse by te woon indien die vaardighede reeds bereik is nie.

6.6.2.10 Aanbiedingswyses

Volgens die *Norme en Standaard vir Opvoeders* (COTEP-dokument) (SA, 2000:27) behoort leerders nie noodwendig kontakonderrig te ontvang nie, maar programme behoort so saamgestel te word dat 'n verskeidenheid aanbiedingswyses moontlik is. 'n Vaardigheidsvak kan wel met die regte ondersteuning suksesvol deur middel van afstandsonderrig aangebied word (Engineering Outreach, 1995b; Institute for Distance Education, 1997). Die nuutste neiging in tersiêre onderwys is wêreldwyd juis na 'n nie-kontak of afstandsonderrig aanbiedingswyse (Distance Education and Training Council, 2000; Schutte, 1998; Engineering Outreach, 1995a). Daar sal onvermydelik ook ten opsigte van onderwysersopleiding daarvoor voorsiening gemaak moet word.

6.6.2.11 NKR-vlak, jaar van aanbieding en krediete

Die voorgestelde NKR-vlak waarop die onderrig van Rekenaartegnologie behoort plaas te vind, sowel as die voorgestelde jaar/jare van aanbieding, behoort in die model gespesifiseer te word. Verder moet daar 'n aanduiding van die aantal krediete wees wat nodig is vir die opleiding. Kyk paragraaf 2.3.2 en 2.3.3 in hierdie verband.

6.6.2.12 Inagneming van internasionale neigings en tendense

Soos in hoofstuk 4 aangedui, bestaan daar reeds sekere internasionale standaarde vir onderwysersopleiding. So byvoorbeeld het die International Society for Technology Education (ISTE, 1998b:5-6) standaard saamgestel vir onderwystegnologie-opleiding (SchoolNet SA, 2000; ACCE, 2000c). Hierdie standaard behoort as riglyn gebruik te word by die samestelling van die kurrikulum en die bepaling van uitkomstes vir Rekenaartegnologie-opleiding. Dit is standaard wat reeds geïmplementeer word in ander lande

en wat die minimum vereistes stel vir die opleiding van onderwysers in Rekenaartegnologie. Kyk ook paragraaf 4.3 in hierdie verband.

6.6.2.13 Inagneming van die uitkomst vir die leerarea Tegnologie

Alhoewel verpligte Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers nie gesien moet word as opleiding in Tegnologie-onderwys nie, vorm dit tog deel van die opleiding en toerusting van die leerder binne die leerarea Tegnologie. Soos aangetoon in hoofstuk 4 (kyk 4.5.1) en hoofstuk 5 (kyk 5.3.1.3.4), is die uitkomst wat gestel is vir die leerarea Tegnologie tot 'n groot mate ook haalbaar by Rekenaartegnologie-opleiding. Dit kan gevolglik nie geïgnoreer word by die opstel van 'n model nie (kyk 4.4.1.3).

6.6.2.14 Inkorporering in ander leerareas/vakke

Die rol van leerarea/vak/dissipline- of fase-spesialis is die oorkoepelende rol waarin al die ander rolle van die onderwyser geïntegreer word en waarin die bevoegdheid uiteindelik geassesseer moet word (SA, 2000:4,5). Rekenaartegnologie behoort geïnkorporeer te word binne al sewe die rolle van die onderwyser (kyk 2.2.7 & 2.2.8) en binne alle leerareas waarin gespesialiseer word. Dit bring groter toepassingswaarde en begrip vir Rekenaartegnologie by die leerder tuis. Dit stem ook ooreen met die sentrale rol wat Rekenaartegnologie in die onderrig en leer in die VSA speel en die inkorporering van Rekenaartegnologie binne ander vakke (kyk 4.3.4.2 en O'Donnell Dooling, 1999:1,9).

6.6.2.15 Die rolle en bevoegdhede van die onderwyser

Die 7 rolle en die geassosieerde bevoegdhede (kyk 2.2.7 & 2.2.8) verskaf die uittreevlak-uitkoms van 'n program. Die rolle en bevoegdhede word gestel as die norme vir die onderwyser se ontwikkeling en is daarom die sentrale eienskap van alle inisiële kwalifikasies (SA, 2000:4). Wanneer 'n bepaalde kursuseenheid beskou word, behoort die rolle van die onderwyser ook in ag geneem te word by die bepaling van uitkomst.

Die *Norme en Standaarde vir Onderwysersopleiding* (COTEP-dokument) (SA, 2000:3,7) spesifiseer drie tipes toegepaste bevoegdhele wat 'n onderwyser moet bereik in die opleiding, naamlik.

- Praktiese bevoegdheid
- Grondslagbevoegdheid
- Refleksiewe bevoegdheid (kyk 2.2.8).

Die COTEP-dokument (SA, 2000:3) spesifiseer dat alle bevoegdhele ontwikkel moet word in alle inisiële onderwyserskwalifikasies. Hulle kan wel ontwikkel word op verskillende maniere en met klem op verskillende vlakke. Die rolle en bevoegdhele (SA, 2000:8-13) wat spesifiek van toepassing is op Rekenaartegnologie-opleiding en wat in ag geneem moet word by die bepaling van uitkomste vir verpigte Rekenaartegnologie van voornemende onderwysers, word in Tabel 6.1 gegee.

Tabel 6.1 Rolle en bevoegdhele

Rol	Tipe bevoegdheid	Spesifieke bevoegdheid
Leerfasiliteerder	Prakties	Die oordeelkundige gebruik van toepaslike media en bronne in die onderwys (wat onder andere ook die rekenaar insluit).
Leerfasiliteerder	Prakties	Deeglike voorbereiding vir die onderrig deur te steun op 'n verskeidenheid bronne, waaronder die gebruik van die rekenaar.
Leerfasiliteerder	Prakties	Skep van 'n leeromgewing waar kritiese denke aangemoedig word.
Leerfasiliteerder	Grondslag	Begrip van die gebruik van media om onderrig te ondersteun.
Leerfasiliteerder	Refleksief	Kritiese evaluering van die impak van sosiale gebeure en prosesse op die onderwys en die ontwikkeling van strategieë om te reageer daarop.
Leier, administrateur en bestuurder	Refleksief	Aanvaarding van stelsels, prosedures en aksies met inagneming van omstandighede.
Gemeenskap, burgerskap en pastorale rol	Prakties	Ontwikkeling van lewensvaardighede, werksvaardighede, kritiese en etiese houding en 'n gesonde lewenstyl by leerders.

Rol	Tipe bevoegdheid	Spesifieke bevoegdheid
Gemeenskap, burgerskap en pastorale rol	Grondslag	Begrip vir die moontlikhede wat lewens- en werksvaardighede in onderwys en opleiding binne die gemeenskap, organisasie en besigheid inhou.
Skolier, navorser, lewenslange leerder	Prakties	Om tegnologies geletterd te wees.
Skolier, navorser, lewenslange leerder	Grondslag	Begrip vir huidige denke oor tegnologie met spesifieke verwysing na onderwysers in 'n diverse en ontwikkelde land soos Suid-Afrika.
Assesseerder	Prakties	Effektiewe rekordhouding en verslagdoening van akademiese vordering van leerders.

6.6.2.16 Evalueerbaarheid

Alhoewel die toetsing van die model grootliks sal berus op verdere studie en praktiese implementering, is dit tog nodig dat die model geëvalueer moet word aan die hand van sekere kriteria. Die kriteria vir evaluering sal hoofsaaklik bestaan uit die vereistes wat in hierdie hoofstuk gestel is (kyk 6.6.2) vir die ontwerp van die model. Daar sal bepaal word in watter mate die model aan bogenoemde vereistes voldoen.

6.6.2.17 Samevatting

Binne die raamwerk van bogenoemde spesifieke vereistes vir Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers en met inagneming van die algemene vereistes van 'n model (kyk 6.4), word in paragraaf 6.7 'n model vir Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers ontwikkel. Die model word voorgelê vir gebruik deur onderwysersopleidingsinstansies in Suid-Afrika.

6.7 'N MODEL VIR REKENAARTEGNOLOGIE-OPLEIDING VAN VOORNEMENDE ONDERWYSERS

6.7.1 Inleiding

Die definiëring van die onderliggende konsepte, interpretasies, aannames en vertrekpunte is fundamenteel tot die begrip van enige model. (Coetzee, 1999:101). Wanneer 'n model vir Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers ontwikkel word, kan dit nie as 'n losstaande entiteit beskou word nie, aangesien dit onvermydelik binne die breë konteks van *onderwysersopleiding* geplaas word. Enkele algemene beginsels en breë konsepte wat binne onderwysersopleiding geld en wat 'n invloed het op rekenaaropleiding, sal kortliks bespreek word. Verder sal na Rekenaartegnologie-beginsels verwys word wat spesifiek van toepassing is op die onderrig van Rekenaartegnologie van voornemende onderwysers.

6.7.2 Algemene beginsels en konsepte by onderwysersopleiding

Algemene beginsels en konsepte wat geld vir onderwysersopleiding en wat 'n invloed het op Rekenaartegnologie-opleiding word in hierdie paragraaf onderskei. Vir die doel van hierdie studie sal in die bespreking aandag gegee word aan die praktiese- en didaktiese oorwegings, die spesifikasies van die COTEP-dokument (SA, 2000:4) en Kurrikulum 2005 (SA, 1997a), sowel as die beginsels van UGO (kyk 2.2.9.6).

Praktiese oorwegings wat by onderwysersopleiding ter sprake is, is byvoorbeeld:

- die fisiese fasiliteite,
- studente-getalle,
- dosent-student-verhouding,
- beskikbare fondse,
- kwalifikasies van personeel,

- aantal periodes per vak per week,
- die werkslading van die dosent en
- die aanbiedingswyses, bv. kontak- en nie-kontak-onderrig.

Hierdie praktiese oorwegings het 'n bepalende invloed op die effektiewe opleiding van onderwysers. Wanneer die fisiese fasiliteite byvoorbeeld nie voldoende is nie, of wanneer die kwalifikasies van dosente swak is, kan kwaliteitopleiding nie gegee word nie.

Wat didaktiese oorwegings betref, behoort byvoorbeeld bepaalde onderrigmetodes en -beginsels, evaluerings- en assesseringskriteria, studiemateriaal en voorgeskrewe werke, onderwys hulpmiddels, die hantering van teoretiese en praktiese komponente en die leeraktiwiteite wat nodig is, in ag geneem te word.

Onderwysersopleiding moet verder volgens die spesifikasies gestel in die COTEP-dokument (SA, 2000:4) aangebied word met inagneming van die rolle en bevoegdhede van die onderwyser. Die aantal krediete per jaar sowel as die vlak en jaar van aanbidding, speel hier 'n rol.

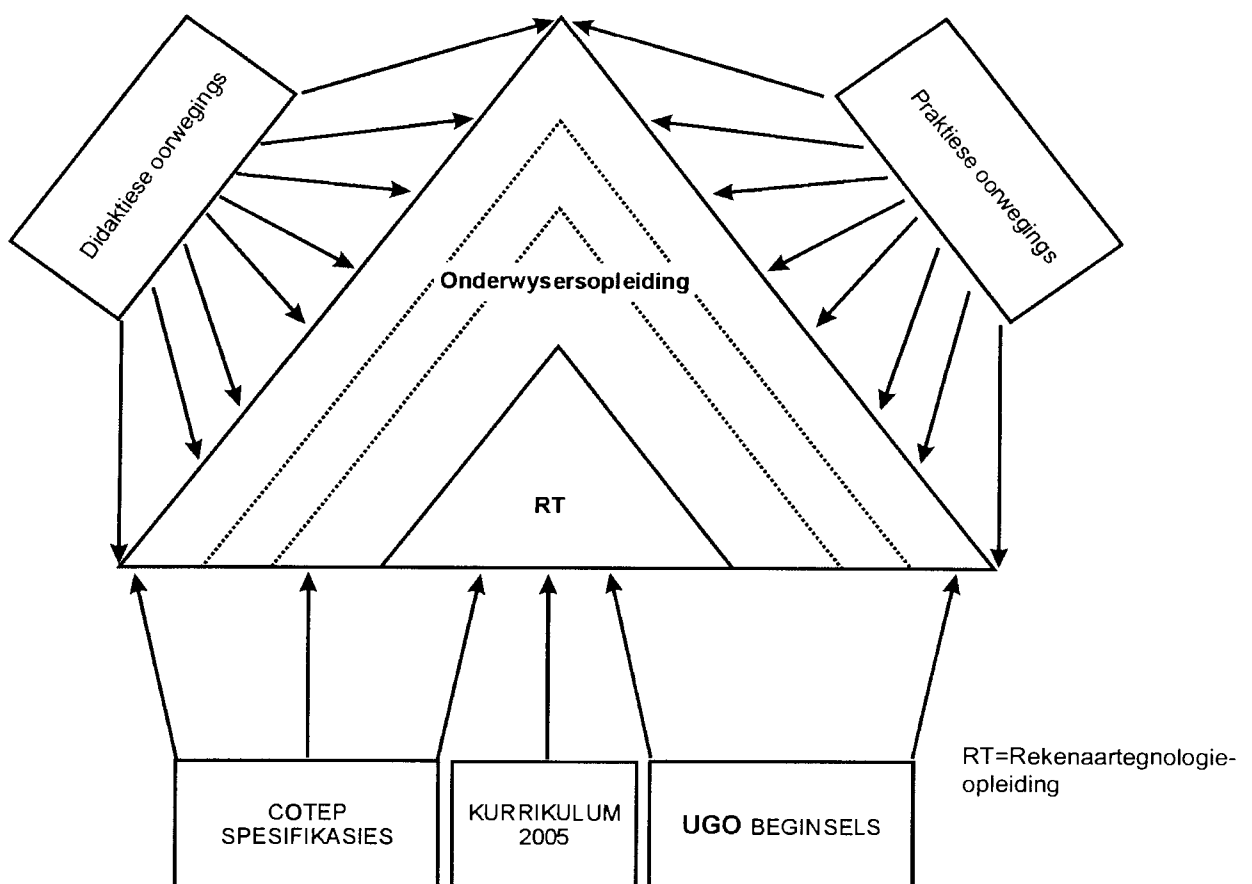
Aangesien Suid-Afrika 'n uitkomsgebaseerde onderwys- en opleidingsbenadering aanvaar het, moet onderwysersopleiding uitkomsgebaseerd aangebied word. Die beginsels van UGO figureer baie sterk binne die nuwe opleidingsmilieu in Suid-Afrika en sal gevolglik 'n groot invloed hê op die model vir Rekenaartegnologie-opleiding (Vergelyk hoofstukke 2 en 3 in hierdie verband).

Dit wat in Kurrikulum 2005 as uitkomst vir leerders gestel word, behoort ook neerslag te vind in onderwysersopleiding.

In Figuur 6.1 word sekere onderliggende konsepte vir algemene onderwysersopleiding in 'n model voorgestel en Rekenaartegnologie geposisioneer binne onderwysersopleiding. Vir die doel van die studie sal nie

al die konsepte wat 'n rol speel by onderwysersopleiding, verder ondersoek word nie, maar slegs dié wat 'n invloed op Rekenaartegnologie-opleiding het. Die stippellyne dui aan dat daar ook ander dissiplines/leerareas/vakke binne die opleiding van onderwysers bestaan, waarna nie in hierdie studie verder verwys sal word nie.

Figuur 6.1 Onderliggende konsepte vir onderwysers-opleiding



6.7.3 Algemene beginsels en konsepte by Rekenaartegnologie-opleiding

Afgesien van die konsepte wat vir onderwysersopleiding in die algemeen geld (kyk Fig. 6.1), bestaan daar ook sekere konsepte wat uniek is aan Rekenaartegnologie-opleiding. In hierdie afdeling word die onderliggende

konsepte wat Rekenaartegnologie-opleiding beïnvloed, in 'n model voorgestel en bespreek.

Die model van die ITEA (1996) (kyk 4.2.1) wat 'n struktuur vir Tegnologie voorstel, word gebruik as basis in die ontwikkeling van 'n model vir Rekenaartegnologie-opleiding (kyk Fig 6.2). Die drie hoofkomponente van Tegnologie soos gespesifiseer deur die ITEA (1996) naamlik *kennis*, *konteks* en *proses*, is algemeengeldend vir alle tegnologie en geld gevolglik ook vir Rekenaartegnologie. Rekenaartegnologie kan voorgestel word as bepaalde *kennis*, binne 'n bepaalde *konteks* en met behulp van 'n bepaalde *proses*.

Met die empiriese ondersoek (kyk 5.3.1.3.3) is die belangrikste temas vir verpligte Rekenaartegnologie-opleiding van onderwysers geïdentifiseer. Daaruit kan die *konteks* vir verpligte Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers, anders as die ITEA-model, slegs gestel word as *inligtingstelsels* en *fisiese stelsels*. *Biologiese stelsels* wat deel vorm van die ITEA-model vir Tegnologie, is dus nie hier van toepassing nie (kyk 4.2.1). Binne die tweeledige *konteks* moet die *kennis* en die *proses* aangespreek word wat nodig is vir effektiewe toerusting van 'n onderwyser in Rekenaartegnologie.

Die *proses*-komponent van die ITEA-model (kyk 4.2.1) bestaan uit vier dele. Drie van hierdie vier dele, naamlik die *proses* van *benutting* (kyk 4.3.3, 4.3.4.1, 4.3.5.1 en 4.3.6.1 vir die internasionale toepassing van Rekenaartegnologie-opleiding), *impak en konsekwensies* (kyk 4.3.4.1 vir die ISTE (1998c) se standaard vir Grondslae van Tegnologie) en *die bepaling en kontrolering van gedrag (bestuur)* van Rekenaartegnologie (kyk 4.3.5.1 waar die IT-standaarde van Brittanje bespreek is) is ook van toepassing op Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers. Die vierde *proses*-komponent, naamlik *ontwerp en ontwikkeling van Tegnologiese stelsels*, val nie binne die konteks van die verpligte rekenaaropleiding van onderwysstudente nie. Dit word bevestig deur die empiriese ondersoek, waar kennis van programmering as deel van die *ontwerp en ontwikkeling* van Rekenaarstelsels uitgewys is as minder belangrike temas by die verpligte

opleiding van onderwysers in Rekenaartegnologie (kyk 5.3.1.3.3). Gevolglik word dit nie ingesluit by die *proses*-komponent van die model vir Rekenaartegnologie-opleiding van onderwysers nie.

Net soos by die Tegnologie-model (kyk 4.2.1) kan die *kennis*-komponent van Rekenaartegnologie verdeel word in 3 dele, naamlik:

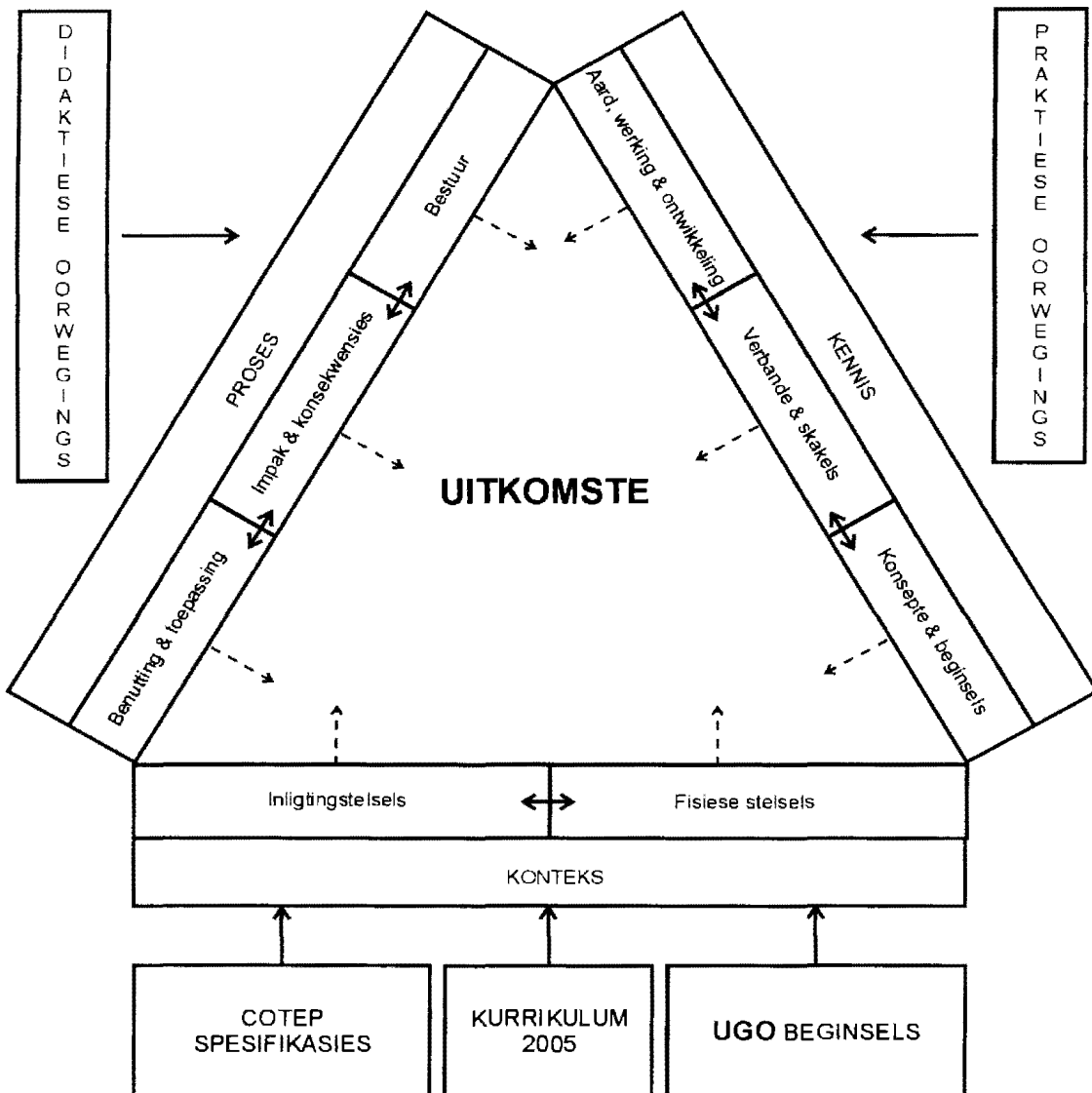
- kennis van *konsepte en beginsels* (kyk 4.3.4.1 en 4.3.6.1.1 waar spesifikasies van basiese rekenaarkonsepte en beginsels vir Rekenaartegnologie-opleiding in die VSA en Australië bespreek is),
- kennis van *verbande en skakels* (kyk 4.3.5.1 waar IT-spesifikasies en doelwitte vir leerders in Brittanje bespreek is) en
- kennis van die *aard en ontwikkeling* van Rekenaartegnologie (kyk 4.3 waar hierdie komponent vervleg is in internasionale spesifikasies vir Rekenaartegnologie-opleiding).

In Figuur 6.2 word hierdie verbande grafies voorgestel. Binne verpligte rekenaaropleiding van voornemende onderwysers sal kennis van alle *beginsels en konsepte* met betrekking tot Rekenaartegnologie nie noodwendig ewe belangrik wees nie en sal die klem val op die uitkomst wat bereik moet word met die opleiding.

Die uitkomst vir Rekenaartegnologie word sentraal in die voorstelling aangetoon aangesien die verskillende dele waaruit die *konteks*-, *kennis*- en *proses*-komponente bestaan, die uitkomst van Rekenaartegnologie bepaal.

Vervolgens sal die komponente van die Rekenaartegnologie-model soos dit voorgestel word in Figuur 6.2, in meer detail bespreek word en die interafhanklikheid tussen die komponente sal aangetoon word. Bepaalde uitkomst word gestel aan die hand van die literatuurstudie en empiriese studie wat elk van dié komponente aanspreek.

Figuur 6.2 Model vir Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers



6.7.3.1 Konteks: inligtingstelsels

In hierdie verband word inligtingstelsels beskou as alle hantering, verwerking, storing en gebruik van data en inligting met behulp van 'n rekenaar binne die skoolverband. Dit behels byvoorbeeld die effektiewe bestuur van

skooladministrasie, die gebruik van die rekenaar in onderrig en leer, voorbereiding, remediëring en assessering (kyk 4.2.1 & 4.2.4).

6.7.3.2 Konteks: fisiese stelsels

Met fisiese stelsels kan in die geval van Rekenaartegnologie-opleiding verstaan word alle fisiese toerusting en fasiliteite wat nodig is om 'n rekenaarstelsel effektief by 'n skool te kan bedryf. Dit sluit in alle rekenaarapparatuur en -programmatuur, rekenaarlokale en die inrigting en bestuur daarvan. Fisiese stelsels en inligtingstelsels is, anders as by die ITEA-tegnologie struktuur (kyk 4.2.1), afhanklik van mekaar en staan in relasie tot mekaar. Sonder fisiese stelsels kan inligtingstelsels nie funksioneer nie, en andersom.

6.7.3.3 Kennis: aard, werking en ontwikkeling

Kennis van die aard, werking en ontwikkeling van fisiese stelsels sowel as inligtingstelsels is nodig ten einde die proses-komponente van benutting en toepassing sowel as impak en konsekwensies te kan uitvoer. Met rekenaarstelsels is kennis van die werking noodsaaklik om effektiewe en sinvolle benutting en toepassing te verseker. Verpligte rekenaaropleiding van alle onderwysers noodsaak egter nie 'n diepte studie van die ontwikkeling van rekenaarstelsels ten opsigte van al die komponente van die proses nie. Die proses van benutting en toepassing sal hier 'n groter rol speel as die proses van bestuur. Dit word bevestig deur die bevindings van die empiriese ondersoek waar finansiële bestuur van 'n rekenaarlokaal byvoorbeeld nie besonder belangrik geag word by die aanbidding van 'n verpligte kursus in Rekenaartegnologie vir voornemende onderwysers nie (kyk 5.3.1.3.3). Daarteenoor word die gebruik (benutting, toepassing, aard en werking) van 'n woordverwerkingspakket byvoorbeeld as hoë prioriteit gestel. By die opstel van uitkomstes sal die bevindings van die empiriese ondersoek sowel as die literatuurstudie gebruik word.

6.7.3.4 Kennis: verbande en skakels

Binne verpligte rekenaaropleiding sal daar nie *in diepte* op die *kennis* van *verbande en skakels* ingegaan word nie, aangesien dit op 'n meer gespesialiseerde vlak lê. Dit is wel waar dat sekere teoretiese *kennis* oor *verbande en skakels* dit moontlik maak om *die impak en konsekwensies* by die gebruik van die rekenaar beter te begryp. So bestaan daar byvoorbeeld ook 'n verband tussen *inligtingstelsels* en *fisiese stelsels* wat noodsaaklik is by die aankoop en evaluering van apparatuur en programmatuur en wat wel kan aansluit by verpligte rekenaaropleiding. Sekere *verbande* bestaan ook tussen bepaalde instruksies in verskillende programme wat die *benutting en toepassing* van die rekenaar raak.

6.7.3.5 Kennis: konsepte en beginsels

Kennis van basiese *konsepte en beginsels* is noodsaaklik binne die *konteks* van *inligting-* sowel as *fisiese stelsels* ten einde effektiewe *benutting en toepassing* van die rekenaar binne die skool moontlik te maak (kyk 5.3.1.3.3). Basiese *konsepte en beginsels* vir die rekenaar geld sonder in agneming van die soort programmatuur of apparatuur wat gebruik word. Invoer, uitvoer, stoor en verwerking is byvoorbeeld by alle rekenaarstelsels op dieselfde *konsepte en beginsels* geskoei. Dit bring mee dat *kennis* van byvoorbeeld 'n bepaalde woordverwerker ook sal impliseer dat enige ander woordverwerker met min moeite aangeleer en gebruik sal kan word. Dit geld ook vir ander toepassingsprogrammatuur.

6.7.3.6 Proses: benutting en toepassing

Die grootste klem by die opleiding van onderwysers in Rekenaartegnologie, soos ook blyk uit die empiriese studie (kyk 5.3.1.3.3), lê by die *proses* van *benutting en toepassing*. *Kennis* van basiese *konsepte en beginsels*, *verbande en skakels* sowel as die *aard, werking en ontwikkeling* is tot 'n hoë mate toegespits op die effektiewe *benutting en toepassing* daarvan binne die onderwys ten einde tyd te bespaar, onderrig te verbeter, effektiewe

hulpverlening aan leerders te verskaf en doeltreffende organisasie van die skool in geheel te bewerkstellig.

6.7.3.7 Proses: impak en konsekwensies

Dit is noodsaaklik dat die onderwyser besef wat die *impak en konsekwensies* van Rekenaartegnologie is op die leerder, die gemeenskap en die ekonomie (kyk 4.3.4.1). Die onderwysers behoort byvoorbeeld kennis te dra van morele en etiese kwessies wat gepaard gaan met die installering en regmatige gebruik van programmatuur, ten einde ook aan leerlinge die regte perspektief te kan oordra. Die opleiding van die onderwysers kan nie in isolasie beskou word nie; daarom moet die inhoude steeds vir die voornemende onderwyser in perspektief geplaas word met die werklikheid en die leefwêreld van elke kind. Die *impak en konsekwensies* van die vinnige tegnologiese vooruitgang op die onderwyser, die skool, die samelewing en die gemeenskap behoort nie geïgnoreer te word nie. Dit word bevestig deur die uitkoms vir die leerarea Tegnologie wat spesifiseer dat die leerder 'n begrip van die impak van Tegnologie moet kan demonstreer. Die onderwyser het juis die taak om die leerlinge voor te berei op die beroepswêreld wat op hom wag (kyk 4.5.1). Die ACCE (2000b) stel dit ook duidelik dat indien onderwysers wil tred hou in die moderne wêreld, dit noodsaaklik is dat hulle inligtingstegnologie kan gebruik en die *impak van prosesse* begryp.

6.7.3.8 Proses: bestuur

Alhoewel die algemene bestuur van 'n skool se rekenaarsstelsel nie as deel van verpligte rekenaaropleiding aan voornemende onderwysers onderrig behoort te word nie, is dit steeds die verantwoordelikheid van elke onderwyser om sy eie data en *inligting* sowel as sy eie *fisiese stelsels* te bestuur. Dit sluit byvoorbeeld in *konsepte* soos die beveiliging van data en *inligting*, sowel as die beveiliging van *fisiese stelsels*.

6.7.4 Uitkomst vir Rekenaartegnologie-opleiding

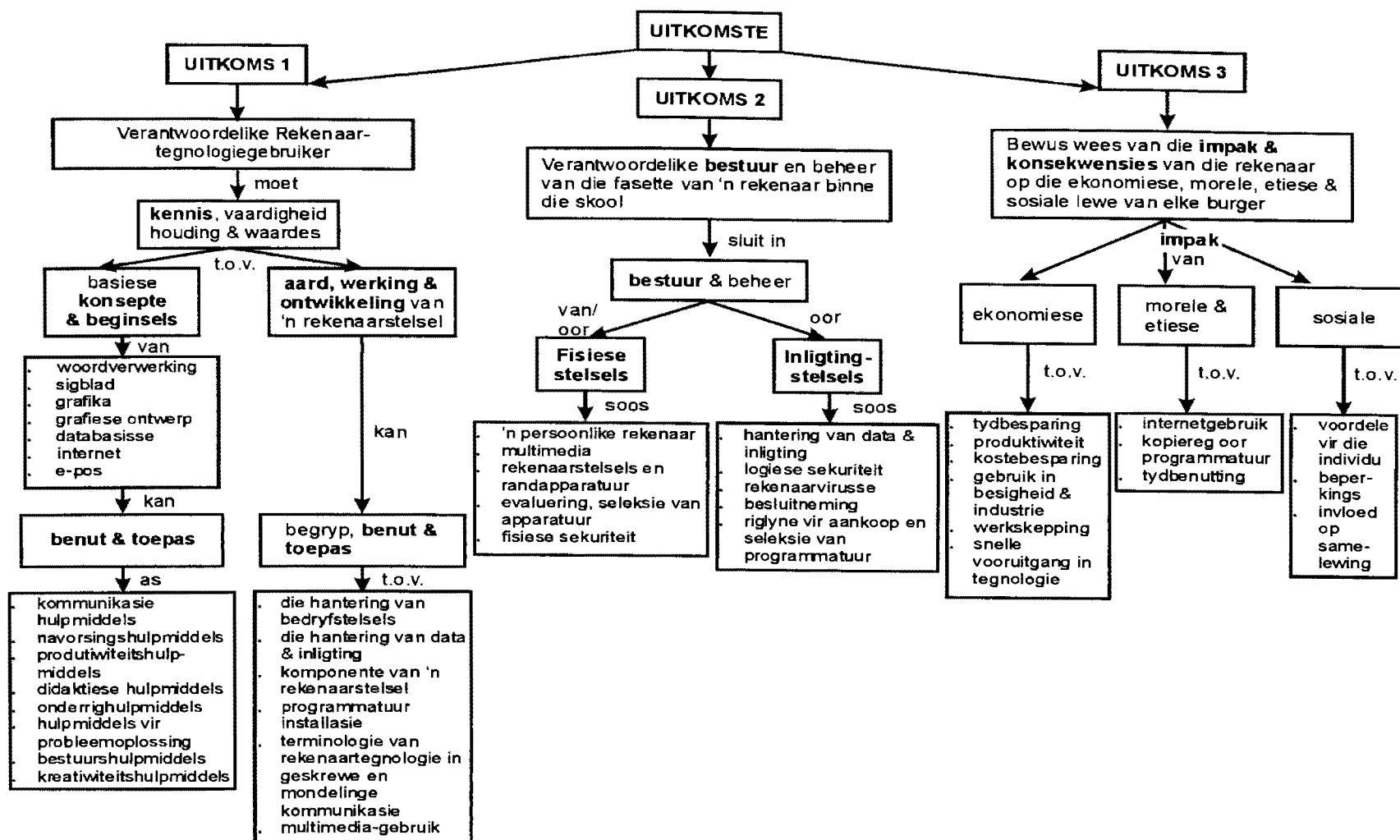
Drie uitkomst is geïdentifiseer uit die literatuurstudie in hoofstuk 4 en uit die empiriese ondersoek (kyk hoofstuk 5) wat in noue verband is met die drie komponente waaruit die Rekenaartegnologie-model se *proses* bestaan, maar wat ook 'n verband toon met die *kennis-* en die *konteks-komponente* binne dié model. In paragraaf 5.3.1.3.3 is die temas bespreek wat respondente as belangrik beskou vir insluiting in verpligte rekenaaropleiding. Hierdie temas, tesame met die literatuurstudie en die algemene konsepte waaruit Rekenaartegnologie-opleiding bestaan, het die bepaling van uitkomst moontlik gemaak. Figuur 6.3 gee 'n skematiese voorstelling van hierdie uitkomst.

Die drie uitkomst, soos gestel in Figuur 6.3, sal vervolgens in meer besonderhede bespreek en gemotiveer word.

UITKOMS 1: Die leerder moet die nodige kennis, vaardighede, waardes en houding demonstreer ten einde 'n verantwoordelike Rekenaartegnologie-gebruiker te kan wees.

In die model vir Rekenaartegnologie (kyk Fig. 6.2) verwys uitkoms 1 na die *proses van benutting en toepassing* binne 'n bepaalde *kennis-komponent*, naamlik *konsepte en beginsels*. *Benutting en toepassing* het egter ook raakvlakke met albei dele van die *konteks-komponente*. Hierdie raakvlakke sal vervolgens bespreek word.

Uit die empiriese studie het duidelik geblyk dat die meerderheid respondente verpligte rekenaaropleiding van voornemende onderwysers belangrik ag. Dit het ten doel om hulle toe te rus om die rekenaar binne al die fasette van die onderwys te kan gebruik (kyk 5.3.1.3.7).



Figuur 6.3 Uitkomst vir Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers

In paragraaf 4.3.3 is die basiese standaard vir onderwysersopleiding, soos opgestel deur die ISTE, bespreek. Daarin is klem gelê op die gebruik van basiese rekenaarbewerkings en konsepte, die gebruik van 'n rekenaar vir persoonlike en professionele doeleindes en die gebruik van die rekenaar in onderrig en leer. Dit is ook die standaard wat in die VSA (kyk 4.3.4.1) en Australië (kyk 4.3.6.1) vir onderwysersopleiding gebruik word. Hierdie spesifikasies bevestig die belangrikheid van uitkoms 1.

Ten einde 'n **verantwoordelike Rekenaartegnologie-gebruiker** te kan wees, behoort die voornemende onderwyser volgens internasionale standaard (kyk 4.3.4.1; 4.3.6.1; 4.3.8; 4.4.1.3) opgelei te word om oor die nodige kennis, vaardigheid, houding en waardes te beskik ten einde die volgende *basiese konsepte en beginsels* te kan *benut en toepas*: Die rekenaar moet benut kan word as:

- kommunikasiehulpmiddel,
- navorsingshulpmiddel,
- produktiwiteitshulpmiddel,
- didaktiese hulpmiddel,
- onderrighulpmiddel,
- hulpmiddel vir probleemoplossing,
- bestuurshulpmiddel (mikrovlak) en
- kreatiwiteitshulpmiddel (kyk 4.3.3).

Dit kan gedoen word deur die opleiding in programpakkette soos woordverwerking, sigbladverwerking, grafika, databasisse, aanbieding- en voordragprogrammatuur, e-pos en die internet (kyk 5.3.1.3.3). Hierdie opleiding sluit nou aan by die *kennis*-komponent se *konsepte en beginsels* (kyk Fig. 6.2). Die voornemende onderwyser behoort met hierdie opleiding voortdurend bewus gemaak te word van die gebruik van elkeen van bogenoemde programpakkette as *hulpmiddel* in die onderwys. Die voornemende onderwyser behoort byvoorbeeld bewus te wees van die

gebruik van 'n woordverwerkingspakket as navorsingshulpmiddel, produktiwiteitshulpmiddel, didaktiese hulpmiddel, bestuurshulpmiddel en as kreatiwiteitshulpmiddel.

Sekere belangrike temas is in paragraaf 5.3.1.3.3 geïdentifiseer wat deel vorm van hierdie uitkoms, soos byvoorbeeld woordverwerking, sigbladverwerking, kennis van RGO, die ontwikkeling van voordraghulpmiddels, grafika en internetgebruik. Alhoewel die empiriese studie pertinent uitgewys het dat die opleiding in tikvaardighede ook 'n belangrike tema van die opleiding behoort te wees, is dit nie afsonderlik as 'n uitkoms gelys nie. Dit sal deel vorm van die opleiding in woordverwerking.

'n **Verantwoordelike rekenaartegnologie-gebruiker** wat in uitkoms 1 vereis word, verg verder dat die voornemende onderwysers oor die nodige kennis, vaardigheid, waardes en houding moet beskik om die *aard, werking en ontwikkeling* van 'n rekenaarstelsel te kan begryp en toe te pas ten opsigte van:

- die hantering van bedryfstelsels,
- die hantering van data en inligting,
- die komponente van 'n rekenaarstelsel,
- installering van programmatuur,
- multimedia-gebruik, en
- kennis van rekenaarterminologie in geskrewe en mondelinge kommunikasie (kyk 4.3.3 & 5.3.1.3.3).

Bogenoemde temas van uitkoms 1 dek beide die *konteks*-komponente van die Rekenaartegnologie-opleidingsmodel (kyk Fig 6.2), naamlik *inligtingstelsels* en *fisiese stelsels*. Verder is dit duidelik gerig op *aard, werking en ontwikkeling* sowel as op *konsepte en beginsels*, wat binne die *kennis*-komponent figureer. Dit spreek egter steeds die *proses*-komponent se *benutting en toepassing* aan (kyk Fig. 6.3). Hierdie temas is ook as belangrik uitgewys deur die empiriese ondersoek (kyk 5.3.1.3.3).

Om op te som kan uitkoms 1 gemotiveer word uit die literatuurstudie, die empiriese ondersoek en ook uit die model vir Rekenaartegnologie-opleiding soos beskryf in Figuur 6.2. Een van die hoofkomponente van die *proses*, naamlik *benutting en toepassing*, word in hierdie uitkoms met die *kennis*-komponente, naamlik *basiese bewerkings en konsepte, aard, werking en ontwikkeling*, gekombineer binne die breë konteks van *inligtingstelsels* en *fisiiese stelsels*.

Vervolgens sal uitkoms 2 bespreek en gemotiveer word in terme van die literatuurstudie, die empiriese ondersoek en die voorgestelde model vir Rekenaartegnologie-opleiding.

UITKOMS 2: Die leerder moet die nodige kennis, vaardighede, waardes en houding demonstreer om die verantwoordelike bestuur en beheer van alle fasette van 'n rekenaar binne die skool te kan hanteer.

Uitkoms 2 in die model vir Rekenaartegnologie (kyk Fig. 6.2) verwys na die *proses van bestuur*. *Bestuur* het egter raakvlakke met die *konteks* en die *kennis*. Hierdie raakvlakke word vervolgens bespreek.

Soos in Figuur 6.2 aangetoon, kan alle fasette van rekenaaropleiding van onderwysers verdeel word binne die konteks van *fisiiese stelsels* en *inligtingstelsels*. Ook wat betref hierdie uitkoms kan uit die empiriese ondersoek, en spesifiek paragraaf 5.3.1.3.3, waardevolle gevolgtrekkings gemaak word vir die insluiting van sekere temas in die aanbieding van verpligte rekenaaropleiding van voornemende onderwysers. Die hantering van 'n rekenaarlokaal, die riglyne vir die aankoop van apparatuur en programmatuur en rekenaarsekureit, is voorbeelde van temas wat deur die empiriese ondersoek as hoë prioriteite geïdentifiseer is (kyk 5.3.1.3.3).

Wat die *fisiiese stelsels* betref, behoort die voornemende onderwyser vir die bereiking van uitkoms 2 gevolglik toegerus te word om die *bestuur en beheer* van die volgende aspekte te kan hanteer:

- 'n persoonlike rekenaar,
- 'n rekenaarlokaal,
- multimedia,
- rekenaarstelsels en randapparatuur,
- fisiese sekuriteit en
- evaluering en seleksie van apparatuur en programmatuur.

Wat *inligtingstelsels* betref, behoort die voornemende onderwyser toegerus te word om die *bestuur en beheer* oor die volgende aspekte te kan behartig:

- die hantering van data en inligting,
- rekenaarsekuriteit (logiese sekuriteit) en -virsse,
- besluitneming (mikrovlak) en
- riglyne vir die aankoop en evaluering van programmatuur.

Daar moet steeds in gedagte gehou word dat uitkomste wat hier gestel word, geld vir verpligte rekenaaropleiding van alle onderwysers. Gevolglik is hier nie sprake van spesialisopleiding nie en die uitkomste wat byvoorbeeld vir besluitneming gestel word, is van toepassing op die algemene besluitnemingsfunksies wat vir alle onderwysers binne die onderwys geld en nie slegs vir onderwysers in bestuursposisies nie. Die bestuur en beheer oor die rekenaarlokaal behoort ook meer gemik te wees op die algemene bestuur tydens die gebruik van die lokaal eerder as op die inrigting van die lokaal en die finansiële beplanning van die lokaal. Dit vorm deel van spesialisopleiding vir die onderwyser wat spesialiseer in een of ander vorm van Rekenaartegnologie-opleiding.

Een van die vier subvelde vir die standarde vir onderwysersopleiding in Australië (ACCE, 2000e) is skoolbeplanning (kyk 4.3.6.1). Die doel daarmee is volgens paragraaf 4.3.6.1.3 die bestuur en beplanning van apparatuur en programmatuur binne die skoolkurrikulum. Dit sluit volgens die ACCE (2000e) ook die besluitnemingsfunksie in en bevestig die nodigheid van uitkoms 2.

In die voorafgaande bespreking is aangetoon hoe uitkoms 2 gemotiveer kan word uit die model vir Rekenaartegnologie-opleiding, sowel as uit die literatuurstudie en empiriese ondersoek.

Vervolgens word uitkoms 3 bespreek en gemotiveer.

UITKOMS 3: Die leerders moet die nodige kennis, vaardighede, waardes en houding demonstreer om bewys te lewer dat hulle bewus is van die impak en konsekwensies van die rekenaar op die ekonomiese, morele, etiese en sosiale lewe van elke burger.

In paragraaf 4.3.5.1 is aangetoon dat die aanbieding van Inligtingstegnologie (IT) in skole in Brittanje (Department for Education, 1995) gekenmerk word deur die vermoë om hulpbronne effektief te gebruik ten einde onder meer 'n begrip van die impak van IT in die werkplek en gemeenskap teweeg te bring. Die leerders moet byvoorbeeld in die derde ontwikkelingsfase die sosiale, ekonomiese, etiese en morele sake wat voortvloei uit IT, kan bespreek. In die vierde fase moet leerders ook die impak van die nuwe tegnologie op die leefwêreld herken ten opsigte van sosiale, ekonomiese, etiese en morele aangeleenthede.

In paragraaf 4.4.1.3 is die spesifieke uitkomstevir die leerarea Tegnologie volgens Kurrikulum 2005 bespreek (SA, 1997a). Dit is opvallend dat vier van die sewe spesifieke uitkomstevan die leerarea Tegnologie deur uitkoms 3 omvat word, naamlik:

- om tegnologiese kennis en vaardighede eties en verantwoordelik toe te pas,
- om 'n begrip te demonstreer van hoe verskillende gemeenskappe tegnologiese oplossings skep en aanvaar vir spesifieke probleme,
- om 'n begrip van die impak van tegnologie te demonstreer en

- om 'n begrip te demonstree van hoe tegnologie verskillende vooroordele reflekteer en verantwoordelike en etiese strategieë skep om dit te hanteer.

Gedurende die twintigste eeu het die toenemende impak van die rekenaar en telekommunikasie-tegnologieë die lewe van die wêreld se bevolking totaal verander (Anderson, 2000). Die onderwys is nie in hierdie proses onaangeraak gelaat nie. Dit is gevolglik uiters noodsaaklik dat voornemende onderwysers toegerus word en bewus gemaak word van die veranderings en die konsekwensies daarvan.

In uitkoms 3 word die *impak en konsekwensies* van die rekenaar op die ekonomiese, morele en etiese, en sosiale aangeleenthede afsonderlik beskou (kyk Fig. 6.3).

Ekonomiese vraagstukke wat hier onder bespreking kom, is byvoorbeeld:

- die benutting van tyd,
- die invloed daarvan op werkverskaffing,
- die invloed van die rekenaar binne besigheid en industrie,
- die invloed van die rekenaar op werkskepping en werkverskaffing,
- produktiwiteit en
- die invloed van die vinnige verandering van tegnologie op die ekonomie.

Op die morele en etiese gebied staan die verantwoordelike gebruik van die rekenaar voorop. Dit sluit in die gebruik van die internet en die handhawing van die kopieregvereistes vir programmatuur. Die verantwoordelike gebruik van tyd is ook 'n faktor wat nie uit die oog verloor behoort te word wanneer daar oor morele en etiese aangeleenthede gepraat word nie. Alhoewel die rekenaar by uitnemendheid tydbesparing in die hand werk indien dit sinvol en vir die regte doel gebruik word, kan die rekenaar ook 'n verslawende uitwerking hê op diegene wat die doel daarvan misbruik (Anderson, 1997).

Die groot aanhang wat rekenaarspeletjies en sekere internet-tuisblaaië geniet, getuig hiervan. Verder is rekenaarmisdaad aan die orde van die dag.

Die invloed van die rekenaar op die sosiale lewe van elke burger kan nie gering geskat word nie. Die rekenaar dien as belangrike instrument in die hantering van inligting op 'n tydstep wat die aantal inligting eksponensieel toegeneem het (Anderson, 1997). Dit bring egter ander sake, soos die oorsprong en geldigheid van inligting sowel as die sekuriteit van die inligting, ter sprake. Volgens Anderson (1997) is 'n verdere aspek van sekuriteit die erkenning van die privaatheid van die individu en die versekering dat inligting konfidensieel gehou kan word. Dit raak elke individu. Die rekenaar moet egter nie gesien word as 'n bonatuurlike instrument wat in staat is tot enige iets nie. Die rekenaar behoort volgens Anderson (1997) in perspektief gesien te word as hulpmiddel vir die mens en is nie daar om die mens te vervang nie.

Die voornemende onderwyser behoort deeglik bewus gemaak te word van die voordele, beperkings en die invloed wat die rekenaar en verwante tegnologieë op die sosiale lewe van die kind het. (Bornmann, 2000; Kashmanian, 2000). Veral in Suid-Afrika se agtergeblewe gemeenskappe waar kennis van die rekenaar ontbreek, is dit vir die onderwyser nodig om begrip te toon vir die impak van die rekenaar op dié sosiale verskeidenheid.

Uit die empiriese studie word die insluiting van etiese aspekte as een van die belangrike temas geïdentifiseer binne verpligte Rekenaartegnologie-opleiding (kyk 5.3.1.3.3). Uit die voorgestelde model vir Rekenaartegnologie-opleiding is *impak en konsekwensies* deel van die *proses*-komponent. Die *impak en konsekwensies* het egter raakvlakke met die *kennis*-komponent se *aard, werking en ontwikkeling* sowel as beide *inligtingstelsels en fisiese stelsels* binne die *konteks*-komponent. 'n Voorbeeld wat in hierdie verband genoem kan word, is die *impak* van die *ontwikkeling* van *inligtingstelsels*, soos byvoorbeeld die internet, op die sosiale lewe van elke onderwyser en leerder.

Uitkoms 3 is gemotiveer uit die literatuurstudie, die empiriese ondersoek, sowel as uit die model vir Rekenaartegnologie-opleiding soos beskryf in Figuur 6.2. Vervolgens word enkele praktiese en didaktiese oorwegings bespreek wat 'n invloed het op die effektiewe aanbieding van verpligte Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers.

6.7.5 Praktiese en didaktiese oorwegings vir die aanbieding van Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers

In hoofstuk 5 is aangetoon dat fisiese fasiliteite by die onderrig van Rekenaartegnologie vir voornemende onderwysers nie voldoende is nie (kyk 5.3.1.2.2). 'n Verdere probleem wat daarmee gepaard gaan, is dat die aantal studente wat opgelei moet word oor die algemeen meer is as die aantal rekenaars wat vir opleiding beskikbaar is. Dit het tot gevolg dat dosente 'n bepaalde klas moet herhaal. Meer klasse impliseer 'n groter lading op die dosent en gevolglik moet meer dosente vir die vak aangestel word. Dit is uit die empiriese ondersoek duidelik dat kwalifikasies van dosente nie op standaard is nie (kyk 5.3.1.3.6). Die kringloop vererger wanneer meer dosente met onvoldoende kwalifikasies aangestel word om die opleiding te hanteer. Daar sal gevolglik by die praktiese en didaktiese oorwegings aandag geskenk moet word aan 'n wyse waarop 'n groot aantal studente met beperkte toerusting, fasiliteite en dosente opgelei kan word in Rekenaartegnologie.

6.7.5.1 Die skedulering van klasse

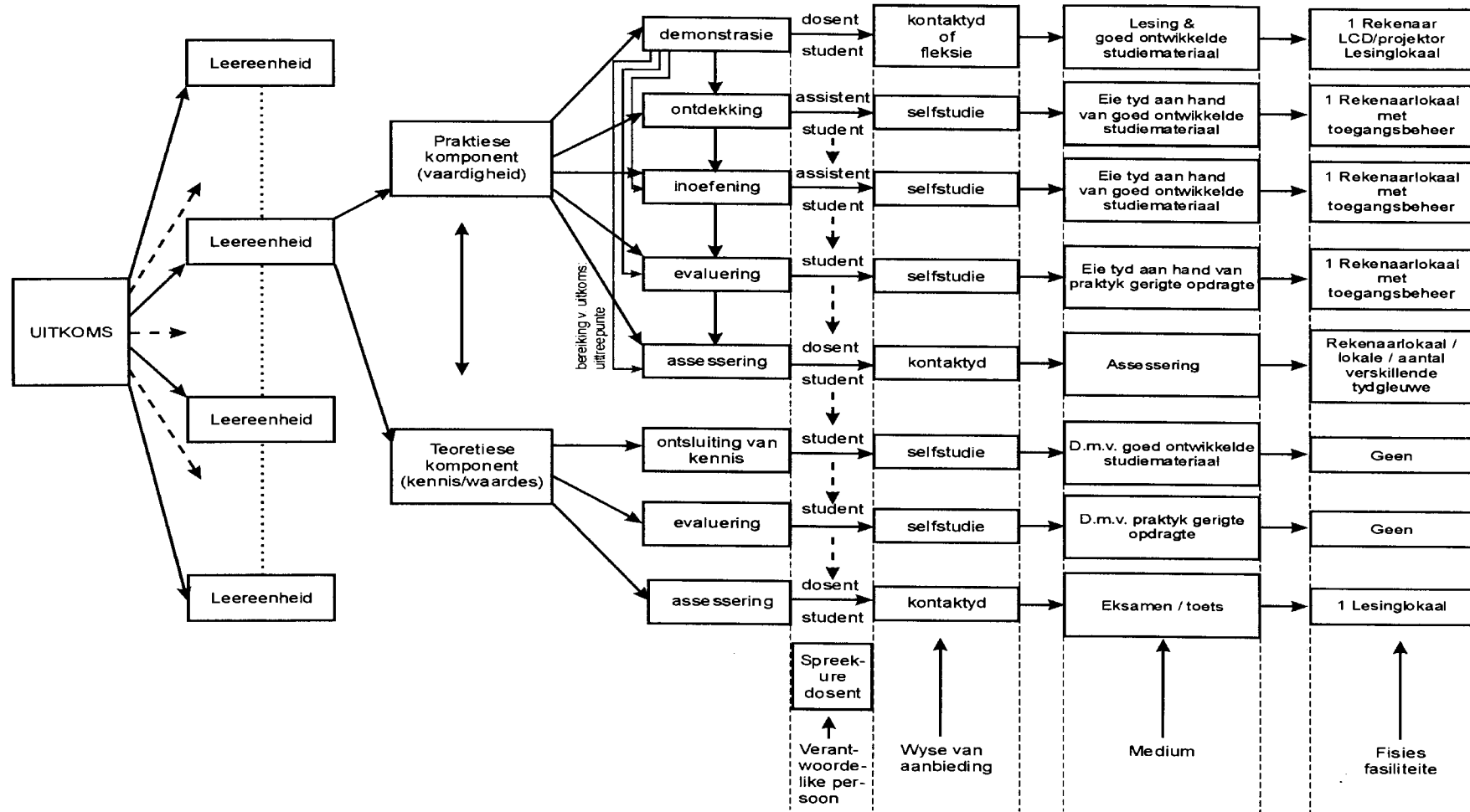
'n Vaardigheidsvak soos Rekenaartegnologie-opleiding vereis inoefening van vaardighede. Dit is ook die mening van die respondente wat in die empiriese ondersoek betrek is (kyk 5.3.1.3.1). Dit is egter nie nodig dat alle inoefening van vaardighede gedurende kontakonderrig in die dosent se teenwoordigheid moet geskied nie (kyk 5.3.1.3.1 & Vraag 11.2). Die kursus moet ontwerp word om maksimale selfwerkzaamheid by studente te bevorder sonder om die begeleiding en ondersteuning van die studente wat dit nodig het, te verwaarloos. Dit is ook in ooreenstemming met die Departement van

Onderwys (1998a:115-137) se voorskrifte vir onderwysersopleiding (kyk 2.2.7). Die effektiewe benutting van menslike hulpbronne en ordelike skedulering van kontakssessies is gevolglik nodig.

In Figuur 6.4 word sekere praktiese en didaktiese oorwegings vir verpligte Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers wat in die model vir Rekenaartegnologie-opleiding (Fig. 6.2) genoem is, uiteengesit. 'n Skematiese voorstelling van die bereiking van 'n uitkoms word gegee. 'n Bepaalde uitkoms kan bereik word deur die aanbieding van 'n aantal leereenhede wat op hul beurt hul eie spesifieke uitkomst het. 'n Leereenheid in Rekenaartegnologie kan verdeel word in 'n praktiese en teoretiese komponent (kyk 5.3.1.3.1). Alhoewel hierdie twee komponente nie van mekaar geskei kan word nie, en altyd geïntegreerd benader behoort te word (kyk 2.2.9.4), kan die teoretiese komponent gewoonlik deur middel van goed ontwikkelde studiehandleidings deur die student op sy eie tyd bemeester word. Dit is egter nie die geval by die praktiese komponent waar 'n bepaalde vaardigheid bemeester moet word nie. Die probleme met verpligte Rekenaartegnologie-opleiding soos hierbo genoem lê hoofsaaklik by die aanbieding van die praktiese komponent (kyk 6.7.5). Daarom sal daar vervolgens aandag gegee word aan 'n moontlike wyse waarop die praktiese komponent aangebied kan word.

Die sukses van die praktiese komponent lê in die ontwikkeling van studiemateriaal en studiegids deur die dosent. Die studiegids behoort die leerder te begelei deur al die fases van elke leereenheid. Die studiemateriaal en studiegids behoort só opgestel te word dat dit ook geskik is vir afstandsonderrig en fleksie-onderrig. Dit moet alle noodsaaklik inligting aan die student daarin vervat (Institute for distance education, 1997). Daar behoort duidelike riglyne te wees oor die uitkomst wat bereik moet word met elke leereenheid. Verder behoort weldeurdagte praktiese oefening, gerig op die leeruitkomst en toegespits op die onderwys, die leerhandeling te rig (Du Plessis & Van Hamburg, 1999).

Figuur 6.4 Praktiese en didaktiese oorwegings vir Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers



Binne 'n UGO-benadering is die taak van die onderwyser om as fasiliteerder nuwe idees bekend te stel; om ondersteuning en hulpverlening aan die leerders te verskaf sodat hulle vir hulself sin kan maak uit die nuwe inhoude; om te evalueer tot watter mate die begeleidende aktiwiteit op die regte manier geïnterpreteer word en om deurlopende assessering van leeruitkomste te doen (kyk 3.4 vir die beginsels van UGO wat hierby aansluit). Op grond van hierdie UGO-beginsels kan die praktiese komponent van Rekenaartegnologie-opleiding verdeel word in 5 fases, naamlik demonstrasie, ontdekking, inoefening, evaluering en assessering. Hierdie vyf fases behoort mekaar binne 'n kort tydsbestek op te volg. Indien die vyf fases as 'n siklus voorgestel word, sal dié siklus binne die aanbieding van Rekenaartegnologie-opleiding 'n aantal kere herhaal word alvorens al die uitkomste wat vir die opleiding gestel is, bevredig is. Daar bestaan geen spesifieke tydsbeperking vir elke fase nie en dit kan in weke of periodes opgedeel word (kyk 3.4). Die tydsduur van elke fase hang saam met die uitkomste wat bereik moet word, die moeilikheidsgraad van die uitkoms en die vlak van die leerders.

Die vyf fases binne die praktiese komponent word vervolgens bespreek.

- ***Demonstrasie:***

Hierdie fase behoort 'n kontakssessie te wees waar daar met behulp van 'n rekenaar, 'n LCD en LCD-skerm of 'n projektor gekoppel aan 'n rekenaar, in een groot lesinglokaal aan leerders gedemonstreer word wat presies die uitkomste is wat hulle moet bereik. Alle leerders kan gevolglik gelyktydig opgelei word.

Kontakssessies behoort so beplan te word dat maksimum oordrag van noodsaaklike inligting ter bereiking van die verlangde vaardigheid gedoen word en dat die leerder op eie tyd die vaardigheid kan bemeester. Dit is egter belangrik dat die leerfasiliteerder die verlangde uitkomste duidelik aan die leerder stel gedurende die kontakssessie,

sodat die leerder self kan beseef wanneer die vaardigheid bemeester is. Selfevaluering speel hier 'n groot rol.

Die dosent behoort in hierdie fase die belangrikste basiese vaardighede aan die hand van teoretiese en praktiese inhoud aan die voornemende onderwyser bekend te stel. Vaardighede wat moeilik aanleerbaar is, kan in hierdie fase gedemonstreer word en 'n oorsig oor die leeruitkomste kan gegee word. Kontakssessies behoort gevolglik so beplan te word dat maksimum oordrag van noodsaaklike kennis ter bereiking van die verlangde vaardighede en uitkomste gedoen word sodat die leerder op eie tyd die vaardighede kan bemeester. Inoefening van vaardighede is nie die hoofsaak tydens dié kontakssessies nie.

- **Ontdekking:**

In die vorige fase, waar basiese vaardighede oor die bestek van 'n kort periode gedemonstreer word, vind 'n mate van ontdekking van nuwe inhoud reeds plaas. Daar is egter nie geleentheid om alle vaardighede wat nodig is vir die bereiking van die verlangde uitkomste, te demonstreer nie. Die leerder sal dus 'n groot deel van die vaardighede self moet ontdek. Tydens hierdie ontdekkingsfase behoort die leerder sekere vaardighede te bemeester aan die hand van goed ontwikkelde studiemateriaal. Dit is nie tydens hierdie ontmoeting nodig dat die dosent teenwoordig hoef te wees wanneer vaardighede ontdek en ingeoefen word nie. Soos die empiriese studie aandui (kyk 5.3.1.3.1), kan daar by kontakonderrig van assistente gebruik gemaak word om toesig oor rekenaarlokale te hou en leerders behulpsaam te wees met die bemeestering van vaardighede.

Vir die doel van hierdie ontmoeting is 'n rekenaarlokaal met toepaslike apparatuur en programmatuur nodig. Indien studentegetalle groot is, kan spesifieke tydgleuwe bepaal word waarin assistente in die lokaal teenwoordig is en studente behulpsaam kan wees met die bereiking van die uitkomste van die betrokke leereenheid. Indien studente hulle eie

rekenaars besit, is dit nie nodig dat hulle die beskikbare lokale gebruik nie. Indien toegangsbeheer by lokale wel bestaan en lokale te alle tye oop is vir studente, kan die vaardige student ook in hierdie fase op sy eie tyd sonder die assistent se teenwoordigheid die vaardighede inoefen. Ondersteuning van medestudente en die saamwerk in groepe om uitkomst te bereik, kan in hierdie fase van groot waarde wees.

By nie-kontakonderrig kan studente met behulp van studiemateriaal op hul eie tyd die vaardighede ontdek.

- ***Inoefening:***

Inoefening van vaardighede volg nadat die ontdekking van vaardighede tot begripvorming of betekenisgewing gelei het. Die ontdekkingsfase sowel as die inoefeningsfase moet duidelik gestruktureer wees in die studiemateriaal en gerig wees op definitiewe uitkomst wat bereik moet word. Aangesien lokale met kontak-onderrig op vasgestelde tye deur assistente beman word, lei dit ook daartoe dat die swak of stadige leerder meer tyd kry vir inoefening aangesien hy/sy meer as een inoefeningsgeleentheid kan bywoon. Die vinnige of vaardige leerder hoef geen geleentheid by te woon indien die verlangde vaardigheid reeds bemeester is nie. Tyd word gevolglik nie gemors nie, maar dit kan gebruik word vir ander akademiese aktiwiteite. Dit bied 'n oplossing vir leerders wat op verskillende vlakke intree en gevolglik nie gedwing word om die volledige gespesifiseerde tyd aan die inoefening van vaardighede af te staan nie. Aangesien daar tydens hierdie fase geen formele klasaanbieding is nie, kan die leerders ook by mekaar leer en in groepsverband vaardighede bemeester. Dit is in ooreenstemming met die beginsels van UGO, maar oorkom baie van die kritiek teen UGO deurdat die leerder op sy eie tyd kan vorder en nie deur die groep teruggehou hoef te word nie. Verder hang die blootstelling wat die leerder kry, nie af van een bepaalde kontak-klasaanbieding nie. Die stadige leerder kan meer en die goeie leerder minder blootstelling kry. Waar 5 kontaksessies per week byvoorbeeld vir 'n dosent geskeduleer is

om 'n bepaalde klas aan te bied, behoort die dosent met die hulp van assistente in sekere weke geen klasse aan te bied nie.

By nie-kontakonderrig kan studente met behulp van studiemateriaal op hul eie tyd die vaardighede inoefen.

- **Evaluering:**

In hierdie fase behoort die leerder deur die uitvoering van bepaalde opdragte self te evalueer of uitkomst bereik is. Hierdie fase kan ook in die geval van kontak-onderrig volledig met die hulp van assistente hanteer word. Dit is weer eens nie nodig vir 'n leerder om deur al die fases te gaan nie. Die vaardige leerder kan moontlik vanaf fase 1 se demonstrering direk na fase 5 vorder deurdat hy self evalueer of hy in staat is om die uitkomst te bereik.

In die geval van nie-kontakonderrig sal evaluering geskied aan die hand van opdragte wat in die studiemateriaal vervat is. Duidelike riglyne vir die bereiking van uitkomst behoort die opdragte te vergesel.

- **Assessering:**

Die sukses van die voorgestelde model sal afhang van die mate waarin effektiewe deurlopende assessering gedoen word. Assessering word gedoen om te bepaal of die leeruitkomst wat gestel is, bereik is (kyk 2.2.9.9). *Deurlopende* assessering is die verantwoordelikheid van die dosent. Dit kan egter ook om praktiese redes verskillend georganiseer word. Indien 'n instansie nie oor voldoende rekenaars beskik om die assessering van vaardighede in een lokaal tydens een sessie te hanteer nie, kan verskillende alternatiewe maatreëls getref word. Daar sal slegs enkele scenario's hier genoem word.

Rekenaargesteunde toetsing kan suksesvol toegepas word indien die rekenaarsstelsel binne 'n netwerk gekoppel is. Studente kan met toesig van assistente op geskeduleerde tye die assessering doen. Dit kan óf deur die dosent óf deur die rekenaar self "nagesien" word om te bepaal of uitkomst bereik is. Dit hang af van die tipe uitkomst wat bereik moet word.

Lokale kan, in die geval van kontak-onderrig, gedurende die tydperk waarin ontdekking, inoefening en evaluering geskeduleer word, op 'n vasgestelde tyd slegs vir assessering oopgestel word sodat studente wat die vaardigheid bereik het, die assessering kan doen. Dit kan meebring dat die lokaal byvoorbeeld oor 'n aantal weke vir 1 uur per week vir assessering oop is, waartydens die dosent in die lokaal teenwoordig is. Studente bespreek self hul plek in die lokaal indien hulle van mening is dat hulle die uitkomst bereik het. Dit bring 'n verspreiding van studentegedagtes mee, wat veroorsaak dat 'n groot aantal studente geassesseer kan word slegs deur gebruik te maak van een rekenaarlokaal. Hierdie scenario is afhanklik van die feit dat alle leerders nie op dieselfde vlak is nie en nie vaardighede op dieselfde tyd bereik nie. Indien dit die geval is, sal die rooster aangepas moet word sodat meer kontaksessies geskeduleer word gedurende die tyd wat die assessering gedoen moet word. Die individuele behoefte en aard van elke instansie speel in hierdie fase 'n groot rol. 'n Betrokke departement se beleid oor assessering sal die inrigting van hierdie fase bepaal.

In Figuur 6.4 word die vyf fases aangedui, sowel as die verantwoordelike persoon vir elke fase. Die dosent is die leerfasiliteerder wat die leer behoort te fasiliteer, maar nie noodwendig teenwoordig hoef te wees tydens die inoefening van vaardighede nie (kyk 5.3.1.3.1; Vr 11.1 & 11.2). Die spreekure van die dosent dien as hulpverlening tydens die fases waar die dosent nie teenwoordig is nie. Die student bly egter verantwoordelik vir sy eie leer binne elke fase.

6.7.5.2 Krediete, vlak en jaar van aanbidding

'n Verpligte kursus in Rekenaartegnologie vir alle onderwysers moet reeds so vroeg as moontlik in die student se opleiding geskeduleer word. Dit sou wenslik wees dat dit ook deurlopend ingeskerp word gedurende sy/haar opleiding aangesien dit 'n vaardigheidsvak is. Die hedendaagse verandering in Rekenaartegnologie kan ook meebring dat 'n student met verouderde kennis en vaardighede na 4 jaar in die praktyk begin. Dit sou gevolglik wenslik wees dat verpligte opleiding in Rekenaartegnologie oor al die jare van opleiding versprei kan word. Om praktiese redes is dit dikwels nie moontlik nie. Indien studente die blootstelling in die eerste studiejaar ontvang en lokale oop is sodat hulle opdragte en referate in ander vakke met die rekenaar kan voorberei, bly die vaardigheid steeds ingeskerp en kan die student steeds tot 'n mate op hoogte bly van die nuutste ontwikkeling in rekenaartegnologie. Wanneer die basiese rekenaarvaardighede vasgelê is, behoort daar ook voortgegaan te word met die inkorporering van die rekenaar in ander vakgebiede en areas van spesialisasie. Dit lê egter nie direk binne die fokusgebied van hierdie studie en die voorgestelde model nie.

Die aanbidding van verpligte Rekenaartegnologie-opleiding behoort minstens op NKR vlak 5 te geskied en die minimum aantal krediete vir die kursus behoort 8 krediete te wees. Dit impliseer volgens die COTEP-dokument (Departement van Onderwys, 1998a: 95-114) 80 veronderstelde leerure (Kyk 2.2.7).

6.7.5.3 Verskaffing van toerusting

Rekenaarapparatuur kan 'n groot kapitale uitgawe vir 'n opleidingsinstansie wees indien 'n lokaal van nuuts af beplan en toegerus moet word. Afgesien van die aanvanklike insetkoste is instandhouding, herstelwerk en opgradering deurlopend nodig. Rekenaarapparatuur moet daarom nie noodwendig gesien word as 'n bate vir 'n instansie nie. Daar word bereken dat waardevermindering van rekenaarapparatuur so vinnig plaasvind dat

toerusting op die langste vir 5 jaar gebruik word voordat dit afgeskryf word. Dit lei onvermydelik tot die vraag of enige opleidingsinstansie dit kan bekostig.

'n Alternatief vir die aankoop van toerusting is die huur van toerusting. Alhoewel die navorser nie noodwendig die huur van toerusting wil aanbeveel bo aankoop nie, is dit noodsaaklik vir enige opleidingsinstansie om 'n deeglike studie te maak van albei moontlikhede alvorens 'n besluit geneem word. Enkele voordele van die huur van toerusting bo die aankoop van toerusting word wel gestel:

- 'n Lokaal kan ingerig word sonder 'n aanvanklike kapitale uitgawe wat vir toerusting betaal moet word.
- Die beste produkte word gebruik, aangesien geen verhuringsmaatskappy met swak produkte kan sake doen nie.
- Daar bestaan 'n verskeidenheid opsies waaruit 'n instansie kan kies ten einde volledig in die bepaalde opleidingsbehoefte te voorsien.
- Op-die-terrein-instandhouding deur verhuringsmaatskappy.
- Opgradering met die nuutste apparatuur wanneer verlang.
- Geen batebestuur en waardeverminderingsprobleme nie.
- Ou rekenaars kan volgens ooreenkoms dikwels teen 'n minimale fooi aangekoop word.
- Daar kan jaarliks vir 'n presiese bedrag aan rekenaartoeusting begroot word. Daar is dus geen onvoorsiene uitgawes nie.

Indien 'n instansie wel oor die finansies beskik om eenmalig 'n groot bedrag te betaal vir die aankoop van rekenaars, kan hierdie aankoopprys goedkoper wees as die uiteindelijke verhuringskoste. Instandhoudingskoste is egter nie hierby ingesluit nie. Toerusting wat deur 'n instansie self aangekoop is, kan bestuur word na die goeddunke van die instansie en sonder dat sekere kontraktuele verpligtinge op die instansie geplaas word.

'n Ander alternatief wanneer 'n instansie nie oor toerusting en opgeleide personeel beskik nie, is om die totale kursus uit te kontrakteer aan 'n private

instansie wat die opleiding hanteer. Die nadeel daaraan verbonde by onderwysersopleiding is dat die onderwysgerigtheid van die kursus dikwels totaal ontbreek.

6.7.5.4 Aanbiedingswyses

Kontakopleiding sowel as nie-kontakopleiding sal dieselfde basiese beginsels kan volg by die aanbieding van Rekenaartegnologie-opleiding aan voornemende onderwysers en dieselfde uitkomst behoort bereik te word. Goed ontwikkelde studiemateriaal en studiegidse wat die leerhandeling rig, is hier uiters noodsaaklik (*Institute for Distance Education, 1997*). Waar leerders moontlik by kontakonderrig een of twee kontaksessies in 'n maand het, sal leerders wat deur middel van nie-kontakonderrig studeer, moontlik 'n aantal kontaksessies per jaar gedurende vakansietye bywoon, wat van langer duur kan wees en waartydens assessering ook sal kan plaasvind (*Institute for Distance Education, 1997*). Die ideaal is egter dat leerders by nie-kontakonderrig oor die nodige toerusting en programme moet beskik om die programuitkomst te bereik. Prakties is dit egter nie altyd haalbaar nie. Alternatiewe oplossings, soos kontrakte met rekenaaropleidingsinstansies op ver-afgeleë plekke, kan gereël word sodat leerders steeds in staat is om met behulp van geskikte toerusting en apparatuur die gestelde uitkomst te bereik. Alhoewel die praktiese en didaktiese beginsels sowel as die uitkomst vir Rekenaartegnologie-opleiding tussen kontak en nie-kontak leerder nie verskil nie, sal die skedulering van kontaktyd vir demonstrering en assessering wel verskil.

6.7.5.5 Studiemateriaal

Die sukses van hierdie model hang af van die noukeurigheid waarmee studiegidse opgestel word en die duidelikheid van studiemateriaal en opdragte aan studente. 'n Studiegids het ten doel om die leerhandeling te bestuur. Die student moet presies weet wat van hom verwag word, wanneer 'n bepaalde leereenheid se vaardighede ingeoefen behoort te word, wanneer die assessering plaasvind, waar en wanneer die dosent gekontak kan word en

wat die presiese tydskedule is vir die afhandeling van leereenhede. Verpligte kontakssessies en assesseringsgeleenthede behoort duidelik aangedui te word en deeglik onderskei te kan word van nie-verpligte inoefening van vaardighede (*Institute for Distance Education*, 1997; Du Plessis & Van Hamburg, 1999).

Studiemateriaal bevat die teoretiese sowel as die praktiese komponent wat gerig is op die leeruitkomste. Die studiemateriaal behoort duidelik te demonstreer hoe 'n bepaalde vaardigheid bemeester kan word deur middel van sketse en skermvoorstellings. Voldoende inoefeningsgeleenthede behoort verskaf te word. Inoefening moet altyd aan die hand van onderwysgerigte inhoud plaasvind. Opdragte moet skoolgerig wees en altyd ten doel hê om die voornemende onderwyser toe te rus vir sy taak binne die skoolverband. Opdragte kan ook oor leerareas en vakke heen gegee word, om byvoorbeeld die voornemende onderwyser in staat te stel om 'n vraestel op te stel of 'n skyfiereeks saam te stel in die vak/leerarea waarin hy/sy spesialiseer.

6.7.6 Samevatting

In Figuur 6.2 is bepaalde konsepte van Rekenaartegnologie-opleiding aan voornemende onderwysers in 'n model voorgestel. Figuur 6.3 het die uitkomste vir Rekenaartegnologie-opleiding, soos aangedui in Figuur 6.2, verder verfyn. In Figuur 6.4 is sekere breë praktiese en didaktiese riglyne, soos aangedui in Figuur 6.2, verder verfyn. Die voorgestelde model vir Rekenaartegnologie-opleiding is egter nie in 'n rigiede formaat nie, aangesien elke instansie en elke groep leerders uniek is. Aanpassings kan gemaak word na gelang van die situasie.

Vervolgens sal die voorgestelde model geëvalueer word om te bepaal of die model voldoen aan die eise wat gestel is vir die model en wat bespreek is in paragraaf 6.6.2.

6.8 EVALUERING VAN DIE MODEL

By die evaluering van die model sal daar hoofsaaklik aandag gegee word aan die vereistes wat aanvanklik in paragraaf 6.5.2 gestel is vir die ontwikkeling van 'n rekenaaropleidingsmodel vir voornemende onderwysers. Daar sal bepaal word of die voorgestelde model aan die gestelde vereistes voldoen.

6.8.1 Haalbaarheid en uitvoerbaarheid in terme van kostes en praktiese oorwegings

In die algemeen gesien kan die voorgestelde model kostes aansienlik beperk. 'n Groot groep studente kan opgelei word met beperkte toerusting indien die bestuur en skedulering daarvan deeglik gedoen word. 'n Groot eenmalige kapitale uitgawe kan voorkom word deur die huur van toerusting.

Praktiese oorwegings soos 'n tekort aan dosente is aangespreek deur die voorstel om assistente te gebruik vir die inoefening van vaardighede. 'n Tekort aan toerusting word opgelos deurdat studente in een groep die demonstrasie-kontaksessie bywoon waartydens rekenaartoerusting nie benodig word vir elke student nie. Studente word in groepe verdeel vir die inoefening van vaardighede om sodoende met beperkte toerusting 'n groot groep studente op te lei. Die haalbaarheid en uitvoerbaarheid in terme van koste en praktiese oorwegings is hierdeur aangespreek.

6.8.2 Buigsaamheid

Binne die voorstelle van die voorgestelde model is baie ruimte gelaat vir buigsaamheid en aanpasbaarheid by 'n individuele instansie se behoeftes en eise. Breë uitkomstes word gestel waarbinne individuele dosente kan verbesonder en aanpas na gelang van die behoeftes van die instansie. Geen spesifieke programmatuur of apparatuur word voorgeskryf nie. Verder word nie een bepaalde assesseringsmetode voorop gestel nie, maar dit word oorgelaat aan die gebruike en behoeftes van die betrokke instansie, solank die gespesifiseerde uitkomstes bereik word.

6.8.3 Uitkomsgebaseerdheid

Regdeur die ontwikkeling van die model is rekening gehou met die eise van uitkomsgebaseerde onderwys. Die bereiking van bepaalde uitkomste, gerig op die toepassing van Rekenaartegnologie-vaardighede in die onderwys, word deurentyd voorop gestel. Die vinnige leerder bereik die uitkoms vinniger en kan voortgaan met die assessering, terwyl daar voldoende tyd gelaat word vir die stadiger leerder om vaardighede in te oefen en uitkomste te bereik. Stadige leerders word die geleentheid gebied om meer kontakssessies by te woon. Die intreevereistes is by die implementering van die voorgestelde model nie so belangrik soos die uittreevereistes nie. Die leerders leer om self te werk en self verantwoordelikheid te aanvaar vir hul vordering. Die verskille in die leerstyl en leertempo word in ag geneem en geakkommodeer binne die leersituasie deurdat geleentheid vir inoefening deur die student self bepaal word. Die erkenning van vooraf-leer en die erkenning dat alle leerders die uitkomste kan bereik, maar nie noodwendig op dieselfde tydstop en binne dieselfde tydsduur nie, staan voorop in die voorstel dat leerders wat 'n betrokke vaardigheid bemeester het, nie kontakssessies hoef by te woon nie (kyk 6.7.5).

Deurlopende assessering word beklemtoon as 'n grondbeginsel vir die sukses van die model. Sodoende word die volle potensiaal van elke leerder verwesenlik (kyk 2.2.9.4). Die dosent is die leerfasiliteerder wat die leeromgewing skep, en binne praktiese inoefening van vaardighede speel groepwerk 'n groot rol (kyk 6.7.5.1).

6.8.4 Vakinhoudelike aspekte

Die gestelde uitkomste is in lyn met die voorskrifte van internasionale liggame soos die ISTE (1998b:5-6) op hierdie gebied. Wat vakinhoudelike aspekte betref is daar met die stel van uitkoms 1, 2 en 3 gepoog om ruimte te skep vir nuwe tegnologiese ontwikkeling. Onvermydelik kan alle tegnologiese ontwikkeling nie voorsien word nie. Sonder om die model en die uitkomste te

verander, sal daar wel tred gehou kan word met die nuutste ontwikkelings deur byvoorbeeld van nuwe programmatuur gebruik te maak by die bereiking van uitkomst.

6.8.5 Onderwysgerigtheid

Die onderwysgerigtheid word regdeur die voorgestelde model beklemtoon. Uitkomst 1 is onderwysgerig opgestel. Uitkomst 2 spesifiseer byvoorbeeld pertinent die verantwoordelike bestuur en beheer van alle fasette van 'n rekenaar *binne die skool*. Klem word geplaas op die feit dat leeruitkomst 1 en maatskappelijke opdragte wat die leerder moet voltooi vir die inoefening van vaardighede, altyd gerig moet wees op die onderwyspraktyk (kyk 6.7.5.1).

6.8.6 Meervoudige intreepunte, maar dieselfde uitreevlak

Die voorgestelde model laat ruimte vir 'n leerder om direk na die kontakssessie die assessering te doen indien leeruitkomst 1 en vaardighede reeds bereik is. Dit is gevolglik nie vir 'n vaardige leerder nodig om die inoefening- en evalueringfases te deurloop nie. Alle leerders tree nie noodwendig op dieselfde tyd uit nie, maar aikal bereik op die ou end die verlangde vaardighede (kyk 6.7.5.1).

6.8.7 Effektiwiteit

Die voorgestelde model het inligting uit die literatuurstudie en die empiriese ondersoek gekombineer om uitkomst 1 te ontwikkel wat die leerder in staat stel om die eise van die praktyk en die gemeenskap ten opsigte van Rekenaartegnologie te bevredig (kyk 6.7.4). Dit lei daartoe dat daar tot die gevolgtrekking gekom kan word dat effektiewe toerusting aan die voornemende onderwyser gebied word om in die 21ste eeu die algemene eise van Rekenaartegnologie in die skoolsituasie te kan hanteer.

6.8.8 Omvang

Die voorgestelde model is meer as net 'n kurrikulummodel vir verpligte rekenaaropleiding van voornemende onderwysers. Daar is ook aandag gegee aan praktiese en didaktiese oorwegings wat die aanbieding van rekenaaropleiding raak (kyk 6.7.5). Sodoende is 'n model saamgestel wat alle moontlike wyses van aanbieding akkommodeer. Uitkomst is gerig op alle fasette van Rekenaartegnologie wat noodsaaklik is vir die onderwyser binne die skoolsituasie.

6.8.9 Inagneming van die tipe leerder

In die voorgestelde model word voorsiening gemaak vir alle tipe leerders deurdat vinniger leerders kan uittree wanneer 'n sekere vaardigheid bemeester is (kyk 6.7.5.1). Vir die stadiger leerder word meer tyd geskeduleer vir die inoefening van vaardighede en aangesien groepe kleiner is, kan meer aandag aan stadige leerders geskenk word. Gedurende dié tyd kan hulpverlening deur assistente sowel as medeleerders die stadige leerders begelei. Die leerder is egter self verantwoordelik vir sy eie vordering en kan meer inoefeningsgeleenthede bywoon indien hy/sy dit benodig.

6.8.10 Aanbiedingswyses

Met goed ontwikkelde studiegidse stel dié model die leerder in staat om ook met behulp van nie-kontakonderrig die uitkomste te bereik (kyk 6.7.5.4). Sekere voorstelle is gemaak oor die hantering van praktiese inoefening by nie-kontakonderrig (kyk 6.7.5.4).

6.8.11 NKR-vlak, jaar van aanbieding en krediete

Die voorgestelde model spesifiseer NKR vlakke en krediete sowel as die jaar van aanbieding (kyk 6.7.5.2).

6.8.12 Inagneming van internasionale neigings en tendense

Aangesien die voorgestelde model gebaseer is op die literatuurstudie waar internasionale neigings en tendense bespreek is vir die opleiding van onderwysers in Rekenaartegnologie, kan aanvaar word dat die voorgestelde model in lyn is met wat tans op internasionale gebied in hierdie veld van opleiding gedoen word (kyk 4.3 & 6.7.4).

6.8.13 Inagneming van die uitkomst vir die leerarea Tegnologie

Die uitkomst van die leerarea Tegnologie (kyk 4.4.1.3) figureer sterk in al drie die uitkomst van die voorgestelde model. Uitkoms 1 sluit nou aan by die uitkoms van die leerarea Tegnologie *om tegnologiese kennis en vaardighede eties en verantwoordelik toe te pas sowel as om tegnologiese prosesse te verstaan en te gebruik om probleme op te los en behoeftes te bevredig*. Uitkoms 3 van die voorgestelde model, waar leerders bewus gemaak word van die impak en konsekwensies van die rekenaar op die ekonomiese, etiese en sosiale lewe van elke burger, sluit nou aan by die leerarea Tegnologie se uitkomst *om begrip van die impak van tegnologie te demonstree* sowel as die begrip van *hoe tegnologie verskillende vooroordele reflekteer en verantwoordelike en etiese strategieë skep om dit te hanteer* (SA, 1997a).

6.8.14 Inkorporering in ander leerareas/vakke

Vaardighede wat verkry word deur die opleiding in verpligte Rekenaartegnologie volgens die voorgestelde model word inge oefen binne die verskillende leerareas, aangesien opdragte vir evaluering geïnkorporeer behoort te word in die spesialiseringsrigtings van elke leerder. Die leerder behoort ook na voltooiing van die verpligte kursus volgens die voorgestelde model in staat te wees om opdragte uit ander vakkdisiplines en leerareas met behulp van die rekenaar te kan uitvoer (kyk 6.7.5.5).

Tabel 6.2 Rolle en bevoegdhe tesaame met geassosieerde uitkoms

Rol	Tipe bevoegdheid	Spesifieke bevoegdheid	Uitkoms volgens voorgestelde model
Leerfasiliteerder	Prakties	Die oordeelkundige gebruik van toepaslike media en bronne in die onderwys wat onder andere ook die rekenaar insluit .	Uitkoms 1
Leerfasiliteerder	Prakties	Deeglike voorbereiding vir die onderrig deur te steun op 'n verskeidenheid bronne waaronder die gebruik van die rekenaar.	Uitkoms 1
Leerfasiliteerder	Prakties	Skep van 'n leeromgewing waar kritiese denke aangemoedig word.	Uitkoms 1
Leerfasiliteerder	Grondslag	Begrip van die gebruik van media om onderrig te ondersteun.	Uitkoms 1
Leerfasiliteerder	Refleksief	Kritiese evaluering van die impak van sosiale gebeure en prosesse op die onderwys en die ontwikkeling van strategieë om te reageer daarop.	Uitkoms 3
Leier, administrateur en bestuurder	Refleksief	Aanvaarding van stelsels, prosedures en aksies met inagneming van omstandighede.	Uitkoms 2
Gemeenskap, burgerskap en pastorale rol	Prakties	Ontwikkeling van lewensvaardighede, werksvaardighede, kritiese en etiese houding en 'n gesonde lewenstyl by leerders.	Uitkoms 1 & 3
Gemeenskap, burgerskap en pastorale rol	Grondslag	Begrip vir die moontlikhede wat lewens- en werksvaardighede in onderwys en opleiding binne die gemeenskap, organisasie en besigheid inhou.	Uitkoms 3
Skolier, navorser, lewenslange leerder	Prakties	Om tegnologies geletterd te wees.	Uitkoms 1
Skolier, navorser, lewenslange leerder	Grondslag	Begrip vir huidige denke oor tegnologie met spesifieke verwysing na onderwysers in 'n diverse en ontwikkelde land soos Suid-Afrika.	Uitkoms 3
Assesseerder	Prakties	Effektiewe rekordhouding en verslagdoening van akademiese vordering van leerders.	Uitkoms 1

6.8.15 Die rolle en bevoegdhe van die onderwyser

Al die rolle en bevoegdhe, soos gestel in Tabel 6.1 (kyk 6.6.2.15), word bevredig deur die drie uitkomst wat gestel is in die voorgestelde model. In Tabel 6.2 word die spesifieke uitkoms wat elke rol en tipe bevoegdheid bevredig, gespesifiseer.

6.8.16 Evalueerbaarheid

Daar is by die ontwikkeling van die model deurgaans gebruik gemaak van die navorsing wat met die literatuurstudie gedoen is, sowel as van resultate van die empiriese ondersoek. Dit neem gevolglik die internasionale neigings met betrekking tot die aanbieding van rekenaaropleiding van voornemende onderwysers in ag, sowel as die eise van die praktyk en die standaard wat deur Kurrikulum 2005 met die uitkomst van die leerarea Tegnologie gestel word.

6.9 SAMEVATTING

In hierdie hoofstuk is 'n model vir die opleiding van voornemende onderwysers in Rekenaartegnologie ontwikkel wat aan die eise van die praktyk kan voldoen. Probleme wat deur die literatuurstudie en empiriese ondersoek uitgewys is, is in ag geneem om die model te ontwikkel waarmee effektiewe en doeltreffende opleiding aan voornemende onderwysers gegee kan word. Die eise van uitkomsgebaseerde onderwys (kyk 2.2.9.6) en die spesifikasies van die COTEP-dokument (SA, 2000) is in ag geneem en ook tendense wat nasionaal en internasionaal uitgewys is (kyk 4.3 & 4.4). Praktiese oorwegings wat in die empiriese studie geïdentifiseer is, is ook geïnkorporeer.

In die algemeen gesien is 'n model ontwikkel wat maksimale selfwerkzaamheid van die leerders bevorder, sonder om die begeleiding en ondersteuning van die leerders wat dit nodig het, te verwaarloos.

Voornemende onderwysers word bemagtig om die rekenaar verantwoordelik en sinvol te kan gebruik en te bestuur in alle fasette van die skool.

HOOFSTUK 7

BEVINDINGS, GEVOLGTREKKINGS EN AANBEVELINGS

7.1 INLEIDING

In hierdie studie is 'n model gebaseer op uitkomsgebaseerde beginsels saamgestel vir Rekenaartegnologie-opleiding van onderwysers in Suid-Afrika. Ten einde die doel te bereik is daar in hoofstuk 2 'n oorsig gegee van die belangrikste beleidsveranderinge in die onderwys sedert 1994 wat 'n invloed op onderwysersopleiding gehad het. Een van die kernuitvloeisels van die nuwe wetgewing in Suid-Afrika is dat 'n uitkomsgebaseerde benadering aanvaar is. Dit het op sy beurt ook implikasies vir onderwysersopleiding. By die opstel van 'n model vir Rekenaartegnologie-opleiding van onderwysers is daar rekening gehou met die beginsels van UGO. In hoofstuk 3 is die oorsprong van UGO bespreek aan die hand van sekere teorieë wat 'n invloed op die ontstaan van UGO gehad het. 'n Oorsig is gegee van hoe UGO in ander lande sowel as in Suid-Afrika toegepas word. In hoofstuk 4 is Rekenaartegnologie-opleiding bespreek soos dit internasionaal toegepas word en die situasie in Suid-Afrika met betrekking tot die opleiding van onderwysers in Rekenaartegnologie is in oënskou geneem. Daar is aangetoon hoe die uitkomste van die leerarea Tegnologie voorsiening maak vir Rekenaartegnologie-opleiding, maar hoedat die omvangstellings soos gedefinieer in Kurrikulum 2005 nie ruimte laat dat uitkomste binne die *konteks* van Rekenaartegnologie bereik kan word nie. Die noodsaaklikheid en belangrikheid dat onderwysers as eerste stap opgelei moet word in basiese rekenaarvaardighede, word ook in hoofstuk 4 beklemtoon.

Die empiriese ondersoek na die stand van Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers by tersiêre instansies in Suid-Afrika is in hoofstuk 5 gerapporteer. Op grond van die literatuurstudie sowel as die empiriese ondersoek is 'n opleidingsmodel vir voornemende onderwysers in Rekenaartegnologie ontwikkel.

In hierdie hoofstuk word eerstens 'n bespreking gevoer van die belangrike bevindings en gevolgtrekkings wat volg uit hierdie navorsing. Dit sal gedoen word aan die hand van die doelwitte wat vir hierdie navorsing gestel is. Tweedens word sekere aanbevelings uit die bevindings en gevolgtrekkings gemaak wat sal lei tot voorstelle vir verdere navorsing.

7.2 BEVINDINGS EN GEVOLGTREKKINGS MET BETREKKING TOT DOELWIT 1

Doelwit 1 (kyk 1.3) was om vas te stel wat die internasionale tendense met betrekking tot Rekenaartegnologie-opleiding aan onderwysers is.

In die literatuurstudie (kyk 4.3) is aangetoon dat rekenaaropleiding van onderwysers op internasionale gebied 'n prominente plek inneem. Die International Society for Technology in Education (ISTE, 1998b:5-6; ACCE, 2000c; Schoolnet SA, 2000) het standarde saamgestel vir die opleiding van onderwysers in Tegnologie. Hierdie standarde word wêreldwyd erken en sluit hoofsaaklik rekenaarvaardighede in. Een van die vereistes wat die ISTE (1998b:5-6) stel vir die opleiding van onderwysers, is dat basiese rekenaarbewerkings en konsepte bemeester moet word ten einde 'n rekenaarstelsel sinvol te kan gebruik binne persoonlike en professionele verband sowel as binne onderrig en leer. In die VSA word hierdie vereistes in onderwysersopleiding toegepas en word onderwysers bemaagtig om 'n rekenaar te gebruik in alle fasette van die onderwys (kyk 4.3.4). In Australië (kyk 4.3.6) is minimum standarde vir Tegnologie opgestel vir die opleiding van onderwysers, wat insluit inligtingstegnologie-vaardighede, kurrikulumtoepassings en klaskamerbestuur en -beplanning, skoolbeplanning en leerlinggesentreerde leer. Hierdie standarde stem grootliks ooreen met die standarde van die ISTE. Ook in Brittanje en lande soos Georgia, Hongarye en Thailand speel rekenaaropleiding van onderwysers 'n groot rol (kyk 4.3.5, 4.3.7, 4.3.8 & 4.3.9). In Hongarye word rekenaaropleiding van voornemende onderwysers as verpligte vak aangebied. Groot bedrae geld is ook bewillig vir die heropleiding van onderwysers wat nie rekenaaropleiding

ontvang het gedurende hul inisiële opleiding nie. In Thailand is rekenaaropleiding vir alle grade in die skoolonderwys verpligtend.

Opsommend kan ten opsigte van doelwit 1 afgelei word dat daar in ontwikkelde lande sowel as ontwikkelende lande baie gedoen word om die onderwyser en leerlinge vaardig te maak in die gebruik van die rekenaar.

7.3 BEVINDINGS EN GEVOLGTREKKINGS MET BETREKKING TOT DOELWIT 2

Doelwit 2 was om ondersoek in te stel na die opleiding van onderwysers in Rekenaartegnologie aan instansies vir verdere en hoër onderwys in Suid-Afrika. Om die doelwit te evalueer sal bevindings geanaliseer word wat voortvloei uit die literatuurstudie, sowel as uit die empiriese ondersoek.

7.3.1 Bevindings wat voortvloei uit die literatuurstudie

Eenvormige wetgewing vir onderwys in Suid-Afrika het eers ná 1994 tot stand gekom (kyk 2.1). Daarmee saam het Suid-Afrika 'n uitkomsgebaseerde onderwysbenadering aanvaar waarin die formulering van uitkomste wat deur die leerder bemeester moet word, voorop staan (kyk 2.2.9.5). Met die aanvaarding van Kurrikulum 2005 en die leerarea Tegnologie het Suid-Afrika vir die eerste keer erkenning gegee aan die noodsaaklikheid van opleiding van onderwysers en leerders in Tegnologie. Uitkomste wat gestel is vir die leerarea Tegnologie is egter baie algemeen en word in Suid-Afrika op verskillende wyses geïnterpreteer. Sekere navorsers sien geen plek vir rekenaaropleiding binne die leerarea Tegnologie nie. Rekenaaropleiding word deur hulle beskou as 'n aanwinst eerder as 'n noodsaaklikheid. Die noodsaaklikheid van Rekenaartegnologie-opleiding van onderwysers word egter in hierdie studie aangetoon.

Daar is in hoofstuk 4 aangetoon dat die meeste uitkomste wat gestel word vir die leerarea Tegnologie wel van toepassing is op rekenaaropleiding. Die konteks waarin die omvangstellings vir die leerarea Tegnologie opgestel is,

maak egter nie voorsiening vir rekenaaropleiding nie. Rekenaartegnologie kan gesien word as 'n onmisbare komponent, maar ook as selfstandige studiegebied binne die leerarea Tegnologie. Rekenaartegnologie het 'n bykans onmisbare komponent van Tegnologie geword. Midde-in die Tegnologiese Eeu staan die rekenaar sentraal in al die fasette van Tegnologie. Satchwell en Dugger (1996:2) bevestig hierdie stelling as hulle verklaar dat Tegnologie-onderwys poog om leerders te help om die effek van huidige tegnologiese toestelle en aktiwiteit beter te verstaan, te gebruik en te evalueer. Die mens se toepassing van tegnologie het oor die afgelope dekade drasties verander as gevolg van die vooruitgang op die gebied van die rekenaar.

By Rekenaartegnologie, net soos by die definisie van Tegnologie, is daar sprake van 'n *proses*, die hantering van inligting en kennis, en die uiteindelijke *produk* wat daaruit voortvloei. Probleemoplossingsvaardighede en stelsels wat probleme oplos, word in hierdie dissipline algemeen gebruik. Die hulpmiddel by die produsering van die produk is in hierdie geval telkens die rekenaar, met gepaardgaande kennis en vaardigheid.

Die belangrikheid van Rekenaartegnologie in die onderwys word steeds groter soos die rekenaar sy plek inneem in elke sektor van die samelewing. Wanneer onderwysers vaardig is in die gebruik van die rekenaar, sal die inkorporering van rekenaartegnologie in elke leerarea en spesialisasiegebied 'n werklikheid kan word. Dan sal die rekenaar tot sy volle potensiaal as hulpmiddel gebruik kan word om onderrig en leer te ondersteun.

Alhoewel die hersieningskomitee van Kurrikulum 2005 (Department of Education, 2000) se verslag nie aanvaar is deur die kabinet nie, is daar tog deur die Minister van Onderwys aangedui dat sekere wysigings aan Kurrikulum 2005 wat die hersieningskomitee voorgestel het, wel geïmplementeer sal word. Die hersieningskomitee is tans besig met die voorstelle vir die wysiging van Kurrikulum 2005 en na verwagting behoort hierdie voorstelle vroeg in 2001 afgehandel te wees. Geen voorstelle is op dié stadium goedgekeur nie, maar dit kan ingrypende veranderings in die

onderwys te weeg bring. Die algemene verwagting is dat die uitkomst en omvangstellings wat vir elke leerarea gestel was binne Kurrikulum 2005, gewysig sal word en dat Kurrikulum 2005 vereenvoudig sal word (Chisholm, 2000:8-9). Sodanige wysigings kan 'n groot invloed op die aanbieding van Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers hê.

7.3.2 Bevindings wat voortvloei uit die empiriese studie

Uit die empiriese studie het dit geblyk dat die meerderheid respondente (92,6%) van mening is dat verpligte rekenaaropleiding aan alle voornemende onderwysers gegee behoort te word. Dit was ook duidelik dat alle instansies vir verdere en hoër onderwys in Suid-Afrika nie verpligte rekenaaropleiding insluit in die kurrikula van voornemende onderwysers nie. Etlke universiteite bied egter 'n kursus in rekenaarvaardigheid aan alle ingeskrewe studente aan (kyk 5.2.5). Hierdie kursusse is egter nie spesifiek gerig op die toepassing van die rekenaar in die onderwys nie (kyk 5.2.5). Ander instansies bied dit as 'n keusevak aan of vir 'n paar periodes binne die vak Professionele Studies (kyk 5.3.1.2.4). Selfs instansies wat aangedui het dat verpligte rekenaaropleiding aan voornemende onderwysers gegee word, bied nie alle inhoude en opdragte skoolgerig aan nie (kyk Tabel 5.8, Vraag 11.12).

'n Aantal probleme met betrekking tot die aanbieding van Rekenaartegnologie-opleiding is uitgewys deur die empiriese studie. Fisiese fasiliteite vir die opleiding van voornemende onderwysers is oor die algemeen uiters swak (kyk 5.3.1.2). In sekere gevalle word verouderde programmatuur en apparatuur steeds gebruik (kyk Tabel 5.3). Die fasiliteite is oor die algemeen nie voldoende vir die groot aantal studente wat opgelei moet word nie (kyk Tabel 5.4) en die meeste dosente is swak gekwalifiseer (kyk Tabel 5.23).

In die grootste persentasie gevalle is aangedui dat opleiding uitkomsgebaseerd aangebied word (kyk Tabel 5.9; Vraag 11.16), maar in die oop vrae het twyfel ontstaan of alle respondente wel bewus is van die beginsels van UGO (kyk Tabel 5.25). Programme wat aangebied word, is

oorwegend gerig op woordverwerkings- en sigbladverwerkingsvaardighede (kyk Tabel 5.5 & 5.7). Dit kan waarskynlik toegeskryf word aan onvoldoende tydtoedeling vir die aanbieding van die vak. Die meerderheid respondente het aangedui dat te min tyd vir die aanbieding van die vak bestaan (kyk Tabel 5.22).

Respondente is egter van mening dat voornemende onderwysers opgelei behoort te word in temas soos die gebruik van Windows as bedryfstelsel, rekenaargesteunde onderrig en -programmatuur, die inkorporering van die rekenaar in ander vakke/leerareas, die effektiewe gebruik van die rekenaar in die skool en gemeenskap, die hantering van 'n rekenaarlokaal, die ontwikkeling van voordraghulpmiddels, internet, riglyne vir die aankoop van apparatuur en programmatuur, rekenaarsekureit, etiese aspekte rakende die gebruik van die rekenaar, installering van programmatuur en die opleiding in grafika (kyk Tabel 5.18).

Alhoewel die meeste respondente rekenaaropleiding as deel van die leerarea Tegnologie beskou (kyk Tabel 5.8 Vraag 11.19), is die mate waarin die uitkomste van die leerarea Tegnologie bereik word met die aanbieding van verpligte rekenaaropleiding van onderwysers, oor die algemeen uiters swak (kyk Tabel 5.20). Dit kan toegeskryf word aan die feit dat die konteks waarbinne die leerarea Tegnologie in die omvangstellings gedefinieer is, nie voorsiening maak vir Rekenaaropleiding nie. Uitkomste is ook moeilik interpreteerbaar en vaag gestel (kyk 4.5.1).

Rekenaaropleiding word op verskillende wyses aan voornemende onderwysers by universiteite en kolleges aangebied. By universiteite word daar van studente verwag om oorwegend op hulle eie te werk om vaardighede te bemeester, terwyl daar by kolleges hoofsaaklik van formele klasse gebruik gemaak word om vaardighede oor te dra en in te oefen (kyk Tabel 5.9). Met die beplande inkorporering van kolleges by universiteite is dit nodig om opleiding te standaardiseer.

Met doelwit 2 (kyk 1.3) is daar gepoog om ondersoek in te stel na die stand van Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers by instansies vir verdere en hoër onderwys in Suid-Afrika. Daar is in hierdie studie aangetoon wat die huidige situasie met Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers in Suid-Afrika is (kyk hoofstuk 5) en 'n aantal leemtes en probleme met die opleiding is uitgewys.

7.4 BEVINDINGS EN GEVOLGTREKKINGS MET BETREKKING TOT DOELWIT 3

Doelwit 3 (kyk 1.3) is daarop gemik om 'n model, gebaseer op uitkomsgebaseerde onderwysbeginsels, saam te stel vir Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers.

Daar is met die ontwikkeling van die model vir die opleiding van voornemende onderwysers in Rekenaartegnologie in Suid-Afrika gepoog om aan die eise van die praktyk te voldoen (kyk 6.6.2.1). Probleme wat uit die literatuurstudie en empiriese ondersoek (kyk 5.4) uitgewys is, is bespreek ten einde 'n model vir die effektiewe en doeltreffende opleiding aan voornemende onderwysers te konstrueer. Die eise van uitkomsgebaseerde onderwys (kyk 2.2.9.5), die spesifikasies van die COTEP-dokument (SA, 2000) (kyk 2.2.7 & 2.2.8), die bevindings van die empiriese studie (kyk 5.4), sowel as tendense wat nasionaal en internasionaal uitgewys is (kyk hoofstuk 4), is in ag geneem by die ontwikkeling van die model.

Praktiese probleme wat in die empiriese studie (kyk hoofstuk 5) blootgelê is en in ag geneem is in die ontwikkeling van die model, is:

- onvoldoende toerusting,
- te min dosente vir die aanbieding,
- klasgroottes,
- te min tyd vir die aanbieding,
- individuele verskille tussen leerders,

- toesig oor praktiese inoefening van vaardighede, en
- skedulering van verpligte kontakklasse teenoor nie-verpligte inoefening.

Didaktiese oorwegings waaraan aandag geskenk is by die ontwikkeling van die model, sluit in uitkomsgebaseerde onderwysbeginsels (kyk 6.6.2.3), die aanbieding van verpligte kontakklasse teenoor die nie-verpligte inoefening (kyk 6.6.2.10), die skedulering van klasse (kyk 6.7.5.1), die opstel van studiegidse en studiemateriaal (kyk 6.7.5.5), die fasilitering van leer, die verskillende wyses van aanbieding en die gebruik van onderrig-hulpmiddels (kyk 6.7.5.1).

Die voorgestelde model vir Rekenaartegnologie-opleiding is 'n poging om onderwysers in Suid-Afrika te bemagtig in die gebruik van die rekenaar in die onderwys en hulle te laat tred hou met die internasionale neiging op die gebied van Rekenaartegnologie-opleiding.

Die model wat beskryf word in hoofstuk 6 voldoen aan die vereistes gestel in doelwit 3 van hierdie studie, naamlik om 'n model gebaseer op uitkomsgebaseerde onderwysbeginsels saam te stel vir Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers.

7.5 AANBEVELINGS MET BETREKKING TOT DIE IMPLEMENTERING VAN DIE MODEL VIR REKENAARTEGNOLOGIE-OPLEIDING VAN VOORNEMENDE ONDERWYSERS

Die volgende aanbevelings word gemaak met betrekking tot die implementering van die model deur tersiêre instansies verantwoordelik vir onderwysersopleiding:

- Groter klem behoort geplaas te word op Rekenaartegnologie-opleiding van onderwysers en leerders in Suid-Afrika as wat tans die geval is.

- Rekenaartegnologie-opleiding behoort verpligtend te wees vir alle voornemende onderwysers.
- Die voorgestelde model vir Rekenaartegnologie-opleiding kan by alle instansies vir onderwysersopleiding in Suid-Afrika geïmplementeer word. Indien implementering op dié wyse geskied, sal eenvormige opleiding en oordraagbaarheid van kwalifikasies 'n gevolg wees. Voornemende onderwysers behoort vanaf hul eerste studiejaar blootgestel te word aan Rekenaartegnologie-opleiding, ooreenkomstig die voorgestelde model.
- Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers behoort 'n teoretiese sowel as 'n groot praktiese komponent in te sluit. Inoefening van vaardighede moet beklemtoon word en voldoende tyd moet daaraan afgestaan word. Dosente hoef nie noodwendig betrokke te wees by hierdie inoefening van vaardighede nie.
- Alle Rekenaartegnologie-dosente moet goed onderlê wees in die beginsels van Uitkomsgebaseerde onderwys en die toepassing daarvan in die praktyk. Die beginsels van UGO, soos die werk in klein groepe, ontwikkeling van kreatiewe denke en probleemoplossingsvaardighede, moet ten uitvoer kom deur middel van praktykgerigte opdragte wat gerig is op uitkomsbereiking.
- Klem moet geplaas word op die bereiking van al die uitkomstes soos gestel in die voorgestelde model.
- Instansies vir hoër onderwys moet deeglike leiding gee aan Rekenaartegnologie-dosente in die opstel van studiegidse en studiemateriaal vir Rekenaartegnologie-opleiding. Studiegidse en studiemateriaal vir Rekenaartegnologie-opleiding moet duidelik en omvattend opgestel word ten einde die student te begelei in die leerproses. Daar moet geen twyfel bestaan by die student aangaande die uitkomste wat bereik moet word nie, die manier waarop die uitkomste bereik moet word en wanneer die uitkomste bereik moet word nie. Duidelike begeleiding behoort plaas te vind sonder om die student van sy kreatiwiteit te ontnem.

- Assistentie vir hulpverlening by die inoefening van vaardighede in Rekenaartegnologie-opleiding moet aangestel word.
- Opdragte vir die inoefening van vaardighede in Rekenaartegnologie-opleiding moet sorgvuldig geselekteer word sodat dit aansluit by die praktyk en skoolgerig is.
- Tersiêre instansies verantwoordelik vir onderwysersopleiding in Suid-Afrika behoort groter klem te plaas op die noodsaaklikheid vir die aankoop/huur van apparatuur en programmatuur vir die opleiding van voornemende onderwysers in Rekenaartegnologie.
- Daar behoort binne die leerarea Tegnologie voorsiening gemaak te word vir voldoende en effektiewe Rekenaartegnologie-opleiding.
- Die Departement van Onderwys moet ernstige oorweging skenk aan indiensopleiding van onderwysers in Rekenaartegnologie, ooreenkomstig die voorgestelde model.

7.6 VOORSTELLE VIR VERDERE NAVORSING

Die voorgestelde model is ontwikkel vir die opleiding van onderwysers binne die Hoër Onderwys en Opleidingsband. Hierdie model behoort uitgebrei te word om al die fases binne die Algemene Onderwys en Opleidingsband sowel as vir Verdere Onderwys en Opleidingsband in te sluit.

Die voorgestelde model is verder gemik op die aanleer van basiese vaardighede in Rekenaartegnologie. Die uiteindelige oogpunt is dat Rekenaartegnologie daarna gebruik en geïnkorporeer sal kan word deur alle onderwysers in alle leerareas. Die wyse waarop Rekenaartegnologie-opleiding in leerareas geïntegreer kan word binne die Algemene Onderwys en Opleidingsband sowel as die Hoër Onderwys en Opleidingsband, moet ook verder ondersoek word sodat algemene riglyne daargestel kan word vir implementering daarvan in skole.

7.7 LEEMTES EN TEKORTKOMINGE IN HIERDIE STUDIE

Hierdie studie is onderneem gedurende 'n tydperk van groot veranderinge in onderwys in Suid-Afrika, waaronder die inkorporering van 'n aantal onderwyskolleges by universiteite. Dit bring 'n verandering in onderwysersopleiding in Suid-Afrika mee. Vernuwning en hersiening in die skoolkurrikulum is steeds besig om plaas te vind. Al hierdie faktore bring mee dat die situasie rondom Rekenaartegnologie-opleiding en sekere bevindings van hierdie studie in die volgende aantal jare 'n klemverskuiwing kan ondergaan.

7.8 TEN SLOTTE

In hierdie hoofstuk is die studie saamgevat, die bevindings waartoe gekom is, is weergegee en sekere aanbevelings is gemaak met betrekking tot die implementering van die model vir Rekenaartegnologie-opleiding van voornemende onderwysers.

BYLAE A:

BEGELEIDENDE BRIEF

May 2000

Dear colleague

I am a lecturer at the Potchefstroom College of Education and currently doing my Ph.D. studies in Computer technology at the PU vir CHO. In this study, a model for outcome based computer training, to prospective teachers is researched. The aim of my study is to emphasize the importance of the effective training of student teachers in computer literacy relevant to education and to establish a model for this training. The impact of Curriculum 2005 on computer training of student teachers is also being researched. Part of the empirical research is dealt with by the questionnaire attached. You are kindly requested to assist me in my effort to improve on computer training of student teachers by completing the questionnaire. All completed questionnaires will be treated confidential and anonymous.

It will take approximately 8 minutes to complete questionnaire A and another 12 minutes to complete questionnaire B.

I want to thank you in anticipation for your willingness to be instrumental in this regard. I hope to make a humble contribution, in order to expand our subject field.

Please note that only the person in charge of compulsory computer training, to student teachers is requested to complete **QUESTIONNAIRE A.**

All lecturers involved in one way or another with compulsory computer training to student teachers (*as well as the person in control*) is requested to complete **QUESTIONNAIRE B.**

Please do not hesitate to contact me in case of any enquiries, on how to complete the questionnaire. I enclose an envelope for the return of completed questionnaires. Kindly do so before **30 June 2000**.

Kind regards

Elsa Mentz (Mrs.)
Learning area co-ordinator: Technology
Potchefstroom College of Education

Tel. 018-2991858 (W)
E-Mail: pokem@puknet.puk.ac.za

NB. Let asseblief daarop dat hierdie vraelys op versoek ook in Afrikaans beskikbaar is.

DIE VRAELYS

QUESTIONNAIRE A:

**TO BE COMPLETED BY THE PERSON IN CHARGE OF COMPUTER TRAINING.
All other lecturers please start completing at page 6 (Questionnaire B) .**

For office use only:

Q No				
Crt No				

 (1-4)
(5)

INSTRUCTIONS: Please cross (X) the appropriate number in the block of your choice

1. Type of institution

University	1	
College	2	
Other (please specify)	3	(6)

2. Total number of student teachers enrolled at your institution in 2000*

Less than 100	01	
100-200	02	
201-400	03	
401-600	04	
601-800	05	
801-1000	06	
1001-1200	07	
1201-1400	08	
1401-1600	09	
1601-1800	10	
1801-2000	11	
More than 2000	12	(7-8)

3. Number of lecturers at your institution involved in any form of computer training to student teachers

None	1	
One	2	
Two	3	
Three	4	
Four	5	
Five	6	
More than five	7	(9)

* Student teacher training refers to all initial as well as in service training.

4. Number of student teachers at your institution involved in a **compulsory course** in computer training this year

					(10-13)
--	--	--	--	--	---------

5. Do you have computer labs where your student teachers can receive computer training?

Yes	1	14
No	2	

For office use only:	Crd nr.	2	(1)
----------------------	---------	---	-----

6. If your institution has one or more computer labs, please indicate the total number of computers using the following operating systems.

	OPERATING SYSTEM	NUMBER OF COMPUTERS			
6.1	DOS				(2-4)
6.2	WIN3.1				(5-7)
6.3	WIN 95				(8-10)
6.4	WIN98				(11-13)
6.5	WIN 2000				(14-16)
6.6	OTHER (Please specify)				(17-19)

7. Please indicate the number of computers at your institution being used for the training of student teachers that meet the following specifications

	TYPE OF COMPUTER	NUMBER			
7.1	XT-computers				(20-22)
7.2	286-computers				(23-25)
7.3	386-computers				(26-28)
7.4	486-computers				(29-31)
7.5	Pentium computers				(32-34)
7.6	Pentium Pro computers				(35-37)
7.7	Pentium II or higher				(38-40)

8. Please indicate how many computers being used for the training of student teachers adhere to the following specifications:

		Number		
8.1	Network connection			(41-42)
8.2	CD-ROM-drives			(43-44)
8.3	Hard disk drives			(45-46)
8.4	Computers connected to printers			(47-48)

9. Does your institution have software available for the training of student teachers in the following:

		YES	NO	Specify software if possible	
9.1	Word processing	1	2		(49)
9.2	Spreadsheet processing	1	2		(50)
9.3	Graphic design	1	2		(51)
9.4	Presentation design	1	2		(52)
9.5	Database management	1	2		(53)
9.6	Computer programming	1	2		(54)
9.7	Computer aided instruction	1	2		(55)
9.8	Designing a school timetable	1	2		(56)
9.9	Handling of school administration	1	2		(57)
9.10	Internet	1	2		(58)

Crd no	
3	(1)

10. Please complete the following table in connection with all **compulsory** computer education and training to student teachers in the year 2000 at your institution.

	Name of each module/subject that is presented to student teachers	Contact hours per year (theory)			Contact hours per year (practical work)			Number of students			Number of lecturers			Year groups involved (e.g. 1 st , 2 nd , 3 rd , 4 th year or further studies (f))					
														1 st	2 nd	3 rd	4 th	f	
10.1														1 st	2 nd	3 rd	4 th	f	(2-14)
10.2														1 st	2 nd	3 rd	4 th	f	(15-27)
10.3														1 st	2 nd	3 rd	4 th	f	(28-40)
10.4														1 st	2 nd	3 rd	4 th	f	(41-53)
10.5														1 st	2 nd	3 rd	4 th	f	(54-66)
10.6														1 st	2 nd	3 rd	4 th	f	(67-79)

CRD NO

4

(1)

QUESTIONNAIRE B: TO BE COMPLETED BY ALL LECTURERS INVOLVED IN COMPULSORY COMPUTER TRAINING FOR TEACHERS AND STUDENT TEACHERS

11. Please indicate whether each of the following statements is applicable with regard to computer training of teachers and student teachers at your institution

	STATEMENT	YES	NO	
11.1	Lecturers are always present in classrooms when practical skills are being practised.	1	2	(2)
11.2	Assistants are appointed in order to supervise practical work.	1	2	(3)
11.3	Computer labs are accessible to students 24 hours a day.	1	2	(4)
11.4	There is entrance control at computer labs.	1	2	(5)
11.5	Students must possess their own computers in order to enroll for the computer course	1	2	(6)
11.6	The most recent anti-virus programmes are installed regularly on computers.	1	2	(7)
11.7	The majority of students have basic computer skills when they enroll at this institution.	1	2	(8)
11.8	We have continuous evaluation of skills.	1	2	(9)
11.9	Students are expected to practise skills outside of the formal contact classes.	1	2	(10)
11.10	Transfer of factual knowledge is done through self-study.	1	2	(11)
11.11	Skills must always be discovered by students on their own	1	2	(12)
11.12	Assignments focus on school practice.	1	2	(13)
11.13	Most of the practical assignments are completed during formal lectures.	1	2	(14)
11.14	Assessment of theoretical constructs is done by way of written examinations.	1	2	(15)
11.15	Students who have mastered the necessary skills are exempted from handing in further assignments.	1	2	(16)
11.16	An outcomes based approach is being followed in the training of student teachers	1	2	(17)
11.17	Experimentation by students plays an important role in obtaining practical competencies.	1	2	(18)
11.18	Student teachers frequently work in groups in order to achieve the necessary objectives and to master the necessary competencies.	1	2	(19)
11.19	Computer training is part of the learning area Technology.	1	2	(20)

12. Indicate to what extent you agree with the following statements

	STATEMENT	Fully agree	Agree to a large extent	Agree to a limited extent	Do not agree at all	
12.1	All student teachers should be able to use a computer	1	2	3	4	(21)
12.2	A compulsory course in the use of a computer should be given to all student teachers.	1	2	3	4	(22)
12.3	All student teachers being prepared for teaching in the primary school should be trained to teach in a computer lab.**	1	2	3	4	(23)
12.4	The incorporation of the computer in every learning area/ subject should get serious attention.	1	2	3	4	(24)
12.5	Training students on the integration of the computer in every subject and learning area should replace the existing formal computer training for student teachers.	1	2	3	4	(25)
12.6	Computer training to student teachers could be presented outcomes based.	1	2	3	4	(26)

**** This question is only for trainers of primary school teachers.**

13. Indicate on a scale from 1 to 4 how important you regard the following themes to be included in the training of teachers provided they are compulsory courses presented to all teachers in the particular phase.

SCALES ARE AS FOLLOWS:

- 1: OF NO SIGNIFICANCE
 2: LESS SIGNIFICANT
 3: SIGNIFICANT
 4: EXTREMELY SIGNIFICANT

	THEME	FOUNDATION PHASE				INTERMEDIATE PHASE				SENIOR PHASE				FURTHER EDUCATION AND TRAINING PHASE				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
13.1	Computer networks	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(27-30)
13.2	Error handling and detection	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(31-34)
13.3	Internet	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(35-38)
13.4	Management of a computer lab	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(39-42)
13.5	Financial management of a computer lab	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(43-46)
13.6	Software installation	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(47-50)
13.7	Maintenance of hardware	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(51-54)
13.8	Compiling a school time table using a computer	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(55-58)
13.9	School administration software	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(59-62)
13.10	Computer assisted education/computer aided instruction	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(63-66)
13.11	Knowledge of computer aided instruction software	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(67-70)
13.12	The use of the computer in school and the community	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(71-74)
13.13	DOS as operating system	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(75-78)

	THEME	FOUNDATION PHASE				INTERMEDIATE PHASE				SENIOR PHASE				FURTHER EDUCATION AND TRAINING PHASE				CRD NO. 5 (1) (2-5) (6-9) (10-13) (14-17) (18-21) (22-25) (26-29) (30-33) (34-37) (38-41) (42-45) (46-49) (50-53) (54-57) (58-61) (62-65) (66-69)
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
13.14	Windows as operating system	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(1)
13.15	Data structures	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(2-5)
13.16	Database systems	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(6-9)
13.17	Programming in Turbo Pascal	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(10-13)
13.18	Object orientated programming	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(14-17)
13.19	Word processing	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(18-21)
13.20	Spreadsheet processing	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(22-25)
13.21	Graphics	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(26-29)
13.22	Computer architecture	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(30-33)
13.23	The history of the computer	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(34-37)
13.24	Typing skills	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(38-41)
13.25	Guidelines for the purchase of software and hardware	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(42-45)
13.26	Development of presentation aids, transparencies and slides	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(46-49)
13.27	Lesson presentation	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(50-53)
13.28	Incorporation of the computer in other subjects/learning areas.	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(54-57)
13.29	Ethical aspects	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(58-61)
13.30	Information processing	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(62-65)
																		(66-69)

	THEME	FOUNDATION PHASE				INTERMEDIATE PHASE				SENIOR PHASE				FURTHER EDUCATION AND TRAINING PHASE				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
13.31	Problem solving and decision making	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(70-73)
13.32	Number systems	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	CRD N 6 (1) (2-5)
13.33	Computer security	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(6-9)
13.34	Any other subjects – please specify	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	(10-13)

For office use only

(14)

15. Use the following scale to indicate to what extent the learner may reach the following outcomes, by means of the compulsory computer training that your institution currently presents to prospective teachers:

- 1: Not at all
 2: To a small extent
 3: To a large extent
 4: Totally

	Outcome	Not at all	To a small extent	To a large extent	Totally	
15.1	To understand and apply the technological process to solve problems and satisfy needs and wants	1	2	3	4	(15)
15.2	To apply a range of technological knowledge and skills ethically and responsibly	1	2	3	4	(16)

15.3	To access, process and use data for technological purposes	1	2	3	4	(17)
15.4	To select products and systems	1	2	3	4	(18)
15.5	To evaluate products and systems	1	2	3	4	(19)
15.6	To demonstrate an understanding of how different societies create and adapt technological solutions to particular problems	1	2	3	4	(20)
15.7	To demonstrate an understanding of the impact of technology	1	2	3	4	(21)

16. Indicate to what extent you meet the following goals, by means of the compulsory computer training, presently presented at your institution.

	Objective	Not at all	To a small extent	To a large extent	Totally	
16.1	An ability to solve technological problems by investigating, designing, developing and evaluating effectively by using different modes	1	2	3	4	(22)
16.2	A fundamental understanding of and an ability to apply technological knowledge, skills and values.	1	2	3	4	(23)
16.3	An ability to work as an individual in a range of technological contexts.	1	2	3	4	(24)
16.4	An ability to work as group members in a range of technological contexts.	1	2	3	4	(25)
16.5	A critical understanding of the interrelationship between technology, society, the economy and the environment.	1	2	3	4	(26)
16.6	The development of learners' abilities to perform effectively in their changing environment.	1	2	3	4	(27)
16.7	The stimulation of learners to contribute towards the improvement of the environment	1	2	3	4	(28)
16.8	The effective use of technological products and systems	1	2	3	4	(29)
16.9	The ability to evaluate technological products, processes and systems from a functional point of view	1	2	3	4	(30)
16.10	The ability to evaluate technological products, processes and systems from an economic point of view	1	2	3	4	(31)
16.11	The ability to evaluate technological products, processes and systems from an ethical point of view	1	2	3	4	(32)

	Objective	Not at all	To a small extent	To a large extent	Totally	
16.13	The ability to evaluate technological products, processes and systems from an aesthetic point of view	1	2	3	4	(34)
16.14	The design and development of appropriate products, processes or systems to functional, aesthetic or other specifications	1	2	3	4	(35)
16.15	The development of citizens who are innovative.	1	2	3	4	(36)
16.16	The development of citizens who are critical.	1	2	3	4	(37)
16.17	The development of citizens who are responsible.	1	2	3	4	(38)
16.18	The development of citizens who are effective.	1	2	3	4	(39)
16.19	The demystification of technology	1	2	3	4	(40)
16.20	The recognition of and respect for diverse technological solutions and biases that exist	1	2	3	4	(41)
16.21	The creating of a positive attitude, perception and aspiration towards technology-based careers.	1	2	3	4	(42)

17. Would you say the time allocation to compulsory computer training at your institution, is

Too little	1	(43)
Enough	2	
Too much	3	

18. What is your **highest** academic qualification in computers?

A subject as part of a diploma	1
A diploma in computers	2
A first year subject as part of a degree	3
A second year subject as part of a degree	4
A third year subject as part of a degree	5
An Honours degree in Computer Science	6
A Masters degree in Computer Science	7
A doctorate degree (Ph.D) in Computer Science	8
Other (please specify)	9

(44)

19. Number of years experience as a lecturer in computer training

None	1
One year	2
Two to five years	3
Six to ten years	4
Eleven to fifteen years	5
Longer than fifteen years	6

(45)

20. What would you regard as the main goal of compulsory computer training to teachers at your institution?

21. How does your institution attempt to present compulsory computer training along the lines of outcomes based education to prospective teachers?

For office use only

(46-47)

THANK YOU FOR YOUR PARTICIPATION

Bronnelys

ACCE *kyk* AUSTRALIAN COUNCIL FOR COMPUTERS IN EDUCATION.

ACTS *kyk* SOUTH AFRICA.

ADAMS, W.J. & JANSEN, J. 1997. Information technology and the classroom of the future. [Web:] <http://www.coe.uh.edu/insite/elec-pub/HTML1997/id-adam.htm> [Date of access: 6 April 1998].

ANDERSON, K. 2000. Computers and the information revolution. [Web:] <http://www.probe.org/docs/computers.html> [Date of access: 25 Sept. 2000].

ANDERSON, L.W. 1994. Individualised instruction. (In Husén, T. & Postlethwaite, T.N., eds. The International Encyclopedia of Education, 5: 155-160.)

AUSTRALIAN COUNCIL FOR COMPUTERS IN EDUCATION. 2000a. Teacher learning technologies competencies project: UK situation. [Web:] <http://www.acce.edu.au/tltc/b-app7.asp> [Date of access: 16 June 2000].

AUSTRALIAN COUNCIL FOR COMPUTERS IN EDUCATION. 2000b. Teacher learning technologies competencies project: preservice education. [Web:] <http://www.acce.edu.au/tltc/b-ltai4.asp> [Date of access: 16 June 2000].

AUSTRALIAN COUNCIL FOR COMPUTERS IN EDUCATION. 2000c. Teacher learning technologies competencies project: NCATE/ISTE standards. [Web:] <http://www.acce.edu.au/tltc/b-app1.asp> [Date of access : 16 June 2000].

AUSTRALIAN COUNCIL FOR COMPUTERS IN EDUCATION. 2000d. Teacher learning technologies competencies project. [Web:] <http://www.acce.edu.au/tltc/b-ltai.asp#1> [Date of access: 16 June 2000].

AUSTRALIAN COUNCIL FOR COMPUTERS IN EDUCATION. 2000e. Teacher learning technologies competencies project: minimum standards - learning technology (Queensland). [Web:] <http://www.acce.edu.au/tltc/b-app6.asp> [Date of access: 16 June 2000].

BACKGROUND. 1997. Outcome-based education. [Web:] <http://www.mfc.org/background/bg-obe2.html> [Date of access: 23 Jun. 1997].

BARRINGTON, J.M. 1995. New Zealand. (In Postlethwaite, T.N., ed. International Encyclopedia of Education. 2nd ed. p.708-715.

BASSON, N.J.S. 1997. Kommentaar op konsepverklaring van die Nasionale Kurrikulum van Grade 1 - 9. Aug. (Ongepubliseer).

BERG, D.L. 1995. Canada. (In Postlethwaite, T.N., ed. International Encyclopedia of Education. 2nd ed. p.180-189.)

BERKHOUT, S., HODGKINSON, C. & VAN LOGGERENBERG, A. 1998. Kurrikulum 2005: 'n eksplorاسie van enkele tendense, intensies en implikasies van uitkomsgebaseerde onderwys. Tydskrif vir Geesteswetenskappe, 38(4): 287-302, Des.

BEZUIDENHOUT, D.C. 1998. Uitkomsgerigte onderwys. Klasgids, 33(3): 18-19, Aug.

BLOOM, B.S., HASTINGS, J.T. & MADDAUS, G.F. 1971. Handbook on formative and summative evaluation of student learning. New York : McGraw-Hill.

BLOOM, B.S. 1981. All our children learning. A primer for parents, teachers and other educators. New York : McGraw-Hill.

BOECKX, J.K. 1994. Developing community support for outcome-based education. The school administrator, 51(8): 24-25, Sept.

BONVILLE, W. 1998. Who's who in outcome based education? [Web:] <http://home.cdsnet.net/~bonville/Education/whoiswhoinOBE.html> [Date of access: 26 Aug. 1999].

BORNMANN, L. 2000. CSCI100 - computers in our society. [Web:] <http://mesa7.mesa.colorado.edu/~bornmann/classes/csci100/index.html> [Date of access: 20 Sept, 2000].

BRADY, L. 1997. Assessing curriculum outcomes in Australian schools. Educational Review, 49(1) : 57-65.

BRANDT, R. 1994. On creating an environment where all students learn: a conversation with Al Mamary. Education Leadership, 51(6) : 24-28, March.

CASWELL, F. 1990. Success in statistics. London: John Murray.

CHANDLER, H.A. 1989. Learning and conceptual understanding: a constructivist perspective. Onderwysbulletin, XXXIII(1) : 3-16, April.

CHARP, S. 1999. Improving teacher preparation for the use of technology (editorial). T.H.E. Journal, March. [Web:] <http://www.thejournal.com/magazine/vault/A2097.cfm> [Date of access : 1 March 2000].

CHEN, Y. 1999. Dependable computing a necessity in automotive industry. [Web:] <http://www.cs.wits.ac.za/research/abs/TR-Wits-CS-1999-7> [Date of access: 12 Sept. 2000].

CHETTY, P. 1998. Technology in the new curriculum. Spectrum, 36(1) : 2-3, Summer.

CHILES, M. 1997. Informatics education: the need to change. (In Future World International conference and exhibition: education for the 21st century. Papers presented in Cape Town on 2-4 December 1997. p. 1-6.)

CHISHOLM, L., chair. 2000. The review of curriculum 2005. The teacher, 5(7): 8-9, Aug.

CHRISTENSEN, P.R. 1997. Educational technology and educational reform: lessons for South Africa. (In Future World International conference and exhibition: education for the 21st century. Papers presented in Cape Town on 2-4 December 1997. p. 1-11.)

CMPNET, 2000. Tech Encyclopedia. [Web:] <http://www.techweb.com/encyclopedia/> [Date of access: 12 Sept. 2000].

COETZEE, J.C. 1994. A management model for the administration of environmental aspects. PU vir CHO: Potchefstroom. (Dissertation - M.B.A)

COETZEE, R.V. 1999. A conceptual model for the functional integration of configuration management principles in corporate data management. PU vir CHO : Potchefstroom. (Dissertation - P.hD.)

COHEN, J. 1977. Statistical power analysis for the behavioral sciences. Academic Press Inc.: Orlando.

COMPUTERUSER. 2000. High-tech dictionary. [Web:] <http://www.computeruser.com/resources/dictionary.html> [Date of access: 27 July 2000].

CORAL RIDGE MINISTRIES. 1997. Goals 2000 and OBE. [Web:] <http://www.leaderu.com/issues/fabric/chap10.html> [Date of access: 26 Aug. 1999].

CORTIE, M.B. & CORTIE, L.D. 1997. Science, technology and the education of the South African child. South African Journal of Science. 93(8): 346-348, Aug.

CRONJE, J. 1998. University of Pretoria Technology plan: education for technology, technology for education. [Web:] <http://hagar.up.ac.za/catts/techplan97.htm> [Date of access: 24 Julie 1998].

DAGIENÉ, V. 1997. Learning via electronic mail: what and how? (In Future World International conference and exhibition: education for the 21st century. Papers presented in Cape Town on 2-4 December 1997. p. 1-5.)

DE CORTE, E., GEERLIGS, C.T., LAGERWEIJ, N.A.J., PETERS, J.J. & VANDENBERGHE, R. 1981. Beknopte didaxologie. Groningen : Wolters-Noordhoff.

DEPARTEMENT ONDERWIJS **kyk** MINISTERIE VAN DE VLAAMSE GEMEENSCHAP

DEPARTMENT FOR EDUCATION **kyk** ENGLAND. Department for Education.

DEPARTMENT OF EDUCATION **kyk** SOUTH AFRICA. Department of Education.

DEPARTEMENT VAN ONDERWYS **kyk** SUID-AFRIKA. Departement van Onderwys.

DE VRIES, M.J. 1993. Technology education in Western Europe: innovations in Science and Technology education. Paris : UNESCO.

DE VRIES, M.J. 1999. Concept and attitude formation as goal in Technology Education. (In The RAU Centre for technology education and community development. Seminar on technology education for the new millennium ... myth or reality? Organised on 28 September 1999. Johannesburg. p.3-14.)

DE WET, J.J., MONTEITH, J.L. de K., VENTER, P.A. & STEYN, H.S. 1981. Navorsingsmetodes in die Opvoedkunde: 'n inleiding tot empiriese navorsing. Durban : Butterworth.

DISTANCE EDUCATION AND TRAINING COUNCIL. 2000. What is the DETC? [Web:] <http://www.detc.org/content/whatis.html> [Date of access : 25 Sept. 2000].

DIXSON, E. & DU TOIT, P.H. 1999. Technology: developing a learning programme for the training of intermediate phase school teachers. (In Smit, M.J. & Jordaan, A.S., eds. National Subject Didactics/Learning area symposium. Curriculum 2005: rhetoric and reality. Organised by the department Didactics, Faculty of Education on 14-17 September 1999. Stellenbosch.)

DRIVER, R. 1985. Cognitive psychology and pupils' frameworks in mechanics. (In Lijnse, P., ed. The many faces of teaching and learning mechanics in secondary and early tertiary education. Proceedings of a conference on physics education on 20-25 August 1984. Utrecht: Technipress B.V. p.171-198.)

DRIVER, R. 1993. Constructivist perspectives on learning science. (In Lijnse, P.L., ed. European research in science education. Proceedings of the first Ph.D summer school. Utrecht : CDB Press. p. 65-74.)

DRIVER, R., ASOKO, H., LEARCH, S., MORTIMER, E. & SCOTT, P. 1994. Constructing scientific knowledge in the classroom. Educational Researcher, 23 : 5-12.

DU PLESSIS, S.J. P. & VAN HAMBURG, E.J. 1999. Riglyne by die ontwerp en skryf van 'n studiegids. BAS-Reeks 6.1. [Web:] <http://www.puk.ac.za/baswww/docs/morigstu.doc> [Date of access : 20 Sept. 2000].

EDUCATION TRAINING AND DEVELOPMENT PRACTICES, SECTOR EDUCATION AND TRAINING AUTHORITY. 2000. The ETDP SETA sector skills plan as adopted by die ETDP SETA authority meeting on 24-25 August 2000.

EISENBERG, E. 1992. Science and Technology Education Project in South Africa. Midrand : ORT-STEP Institute, Dec.

ELLIS, J.D. 1993. Constructing sustainable reform in Science and Technology Education. (In: Gordon, A., Hacker, M. & De Vries, M. Advanced educational technology in technology education. Berlin: Springer-Verlag.p. 67-84.)

ENGINEERING OUTREACH. 1995a. Distance Education at a glance: guide #1 Distance education: an overview. [Web:] <http://www.uidaho.edu/evo/dist1.html> [Date of access: 25 Sept. 2000].

ENGINEERING OUTREACH. 1995b. Distance Education at a glance: guide #7 Computers in distance education. [Web:] <http://www.uidaho.edu/evo/dist7.html> [Date of access: 25 Sept. 2000].

ENGLAND. Department for education. 1995. The National curriculum. London : HMSO.

ETDP *kyk* Education Training and Development Practices, Sector Education and Training Authority.

EVERWIJN, S.E.M., BOMERS, G.B.J. & KNUBBEN, J.A. 1993. Ability- or competence-based education: bridging the gap between knowledge acquisition and ability to apply. Higher Education, 25(4): 425-438, June.

FARIS, R. 2000. Ministry of advanced education, training & technology: Training system reform. [Web:] <http://www.aett.gov.bc.ca/educ-systems/5nations/append2.htm> [Date of access: 7 August 2000].

FUTUREKIDS. 1999. Computer technology integration - teach the teachers first. [Web:] <http://www.futurekids.co.za/news/n1.htm> [Date of access: 12 Sept. 2000].

GEE, Q. 1997. The writing is on the wall. (In Future World International conference and exhibition: education for the 21st century. Papers presented in Cape Town on 2-4 December 1997. p. 1-5.)

GIL, G.A. 1995. Spain. (In Postlethwaite, T.N., ed. International Encyclopedia of Education. 2nd ed. p. 901-911.)

GLASNAPP, R. & POGGIO, J.P. 1985. Essentials of statistical analysis for the behavioral sciences. Columbus: Merrill.

GORDON, J. 1995. An innovative approach to the comparison of qualifications in Europe: the regional perspective. European Journal of Education, 30(3) : 277-293, Sept.

GRANDY, R.E. 1998. Constructivisms and objectivity: disentangling metaphysics from pedagogy. (In Matthews, M.R., ed. Constructivism in Science education: a philosophical examination. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. p. 113-123.)

GRONDWET *sien* SUID-AFRIKA. 1996b.

GULYÁS, L., SZLÁVI, P. & ZSAKÓ, L. 1997. The internet in Hungarian primary and secondary education. (In Future World International conference and exhibition: education for the 21st century. Papers presented in Cape Town on 2-4 December 1997. p. 1-10.)

GVARAMIA, G. 1997. Computer literacy: problems and achievements in schools in Georgia. (In Future World International conference and exhibition: education for the 21st century. Papers presented in Cape Town on 2-4 December 1997. p.1-3.)

HALLS, W.D. 1995. United Kingdom. (In Postlethwaite, T.N., ed. International Encyclopedia of Education. 2nd ed. p. 1025-1033.)

HARPER, W.M. 1988. Statistics. London : Pitman.

HARRIS, J. 2000. Prior learning: theories of learning and the recognition of prior learning. Implications for South African Education and Training. Pretoria: Government Printer. (Research report conducted for the National Centre for Curriculum Research and Development of the Department of Education.)

HAT (Verklarende Handwoordeboek van die Afrikaanse Taal.) 1984. Johannesburg : Perskor.

HAUPT, S. & MINTOOR, G.T. 1997. Computer Literacy at Vista University - an educationist/ business perspective. (In Future World International conference and exhibition: education for the 21st century. Papers presented in Cape Town on 2-4 December 1997. p.1-6.)

HEDCOM. 1996. The HEDCOM project: technology 2005. Department of Education: Pretoria.

HILL, C. 1998. Educational standards and curriculum frameworks for technology. [Web:] <http://putwest.boces.org/StSu/Technology.html> [Date of access: 4 Jun. 1998].

HOFF, D.J. 1998. Controversial Goals 2000 to face new uncertainties. Education Week, 17(19): 26-28, Jan.

HOLLAND, R. 1999. A Goals 2000 in 2001. Education Week, 19(7): 37-39. Oct.

HOLMAN, C. 1998. Turning the "Text book" problem into an opportunity. School Technology Insight, 2:1, Nov.

INSTITUTE FOR DISTANCE EDUCATION. 1997. Models of distance education. [Web:] <http://www.umuc.edu/ide/modlmenu.html> [Date of access: 26 Sept. 2000].

INTERNATIONAL SOCIETY FOR TECHNOLOGY IN EDUCATION. 1998a. National standards for technology in teacher preparation: ISTE accreditation and standards committee. [Web:] <http://www.iste.org/Resources/Projects/TechStandards/intro.html> [Date of access: 6 Apr. 1998].

INTERNATIONAL SOCIETY FOR TECHNOLOGY IN EDUCATION. 1998b. National educational technology standards for students. Eugene: ISTE.

INTERNATIONAL SOCIETY FOR TECHNOLOGY IN EDUCATION. 1998c. ISTE recommended foundations in technology for all teachers. [Web:] <http://www.iste.org/Resources/Projects/TechStandards/found.html> [Date of access: 6 April 1998].

INTERNATIONAL SOCIETY FOR TECHNOLOGY IN EDUCATION. 1998d. NCATE unit accreditation guidelines. [Web:] <http://www.iste.org/Resources/Projects/TechStandards/unit.html> [Date of access: 6 April 1998].

INTERNATIONAL SOCIETY FOR TECHNOLOGY IN EDUCATION. 1998e. Standards for basic endorsement in educational computing and technology literacy. [Web:] <http://www.iste.org/Resources/Projects/TechStandards/basic.html> [Date of access: 6 April 1998].

INTERNATIONAL TECHNOLOGY EDUCATION ASSOCIATION. 1996. Technology for all Americans: a rationale and structure for the study of technology. [Web:] <http://www.iteawww.org/TAA/TAA-tech.pdf> [Date of access: 6 April 1998].

INTERNATIONAL TECHNOLOGY EDUCATION ASSOCIATION. 1997. Technology for all Americans : a rationale and structure for the study of technology. Reston : International Technology Education Assosiation. [Web:] <http://scholar.lib.vt.edu/TAA/TAA.html> [Date of access: 14 Jan. 2000].

INTERNET.COM. 1999. Webopedia: the #1 online encyclopedia dedicated to computer technology. [Web:] <http://webopedia.internet.com/TERM/L/IS.html> [Date of access: 25 Aug. 2000].

ISTE *kyk* INTERNATIONAL SOCIETY FOR TECHNOLOGY IN EDUCATION.

ITEA *kyk* INTERNATIONAL TECHNOLOGY EDUCATION ASSOCIATION.

JOHNSON, R.T. & JOHNSON, D.W. 2000. Cooperative learning center at the University of Minnesota. [Web:] <http://www.clcrc.com/> [Date of access: 12 Sept. 2000].

JOHNSON, S.D., FOSTER, W.T. & SATCHWELL, R. 1989. Sophisticated technology, the workforce, and vocational education. Springfield : Illinois State Board of Education.

JONASSEN, D.H. 1995. Operationalizing mental models: strategies for assessing mental models to support meaningful learning and design - supportive learning environments. [Web:] <http://www.cica.indiana.edu/csc195/jonassen.html> [Date of access: 19 Sept. 2000].

KASHMANIAN, K. 2000. The impact of computers on schools: two authors, two perspectives. [Web:] <http://horizon.unc.edu/TS/reading/2000-07.asp> [Date of access: 20 Sept. 2000].

KING, J.A. & EVANS, K.M. 1991. Can we achieve outcome-based education? Educational Leadership, 49(2) : 73-75. Oct.

KNOETZE, J.G. 1997. Tegnologie onderwys: 'n samevattende oorsig. Pedagogiek Joernaal, 18(1) : 11-24.

KOLLAARD, U.H. 1991. Didactisch vertalen. Amsterdam:Vrije Universiteit.

KRITZINGER, M.S.B. & LABUSCHAGNE, F.J. 1980. Verklarende Afrikaanse Woordeboek. 7de uitg. Pretoria : Van Schaik.

LEONARD, W.J., GERACE, W.J., DUFRESNE, R.J. & MESTRE, J.P. 1999. Concept-based problem solving: combining educational research results and practical experience to create a framework for learning physics and to derive effective classroom practices. (Unpublished)

LINDSTROM, A. 1999. Curriculum 2005's OBE and me: reflective dialogue, and a "how to" approach. (In Smit, M.J. & Jordaan, A.S., eds. National Subject Didactics/Learning area symposium. Curriculum 2005: rhetoric and reality. Organised by the department Didactics, Faculty of Education on 14-17 September 1999. Stellenbosch.)

LOEFFLER, J. 1996. An OBE update: brave new schools. [Web:] <http://www.khouse.org/articles/political/19960601-85.html> [Date of access: 27 July 2000].

MAGADLA, L. 1996. Constructivism: a practitioner's perspective. South African Journal for Higher Education, 10(1): 83-88.

MALAIVONGS, K. 1997. Development of computer curricula for secondary education in Thailand. (In Future World International conference and exhibition: education for the 21st century. Papers presented in Cape Town on 2-4 December 1997. p. 1-4.)

MALAN, M.M. 1985. Die ontwerp van 'n bevoegdheidsgerigte onderwysersopleidingsmodel in Rekenaarondersteunde onderwys. Potchefstroom : PU vir CHO. (Proefskrif - D.Ed).

MALAN, T. 1999. From learning objectives and evaluation to outcomes-based education and assessment: building on the past for a brighter future. (In Smit, M.J. & Jordaan, A.S., eds. National Subject Didactics/Learning area simposium. Curriculum 2005 : rhetoric and reality. Organised by the department Didactics, Faculty of Education on 14-17 September 1999. Stellenbosch.)

MANNO, B.V. 1994. Outcome-based education: miracle cure or plague? Hudson Institute briefing paper No. 165, June. [Web:] <http://www.edexcellence.net/issuespl/subject/obe/obemanno.html> [Date of access: 15 January 1999].

MATTHEWS, M.R. 1998. Introductory comments on philosophy and constructivism in Science Education. (In Matthews, M.R., ed. Constructivism in Science education: a philosophical examination. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. p. 1-10.)

McCORMICK, R. 1993. Integration of advanced educational technology into technology education. (In: Gordon, A., Hacker, M. & De Vries, M. Advanced educational technology in technology education. Berlin: Springer-Verlag. p. 5-26).

McKENZIE, P.A. 1995. Australia. (In Postlethwaite, T.N., ed. International Encyclopedia of Education. 2nd ed. p. 40-48.)

MELTON, R.F. 1994. Competence in perspective. Educational Research, 36(3): 285-293, Winter.

MICROSOFT. 1999. Microsoft Encarta '99 Encyclopedia. [CD -ROM.]

MINISTERIE VAN DE VLAAMSE GEMEENSCHAP. 2000. Eindtermen en ontwikkelingsdoelen. [Web:] <http://www.ond.vlaanderen.be/eindtermen/> [Date of access: Oct. 2000].

MOORE, D.S. & McCABE, G.P. 1989. Introduction to practice of statistics. New York: Freeman.

MULLER, J. 1998. The well-tempered learner: self regulation, pedagogical models and teacher education policy. Comparative Education, 34(2): 177-193, Jun.

NAUGHTON, J. 1994. What is technology? (In Banks, F. 1994. Teaching technology. London : Routledge. p.7-12.)

NOLA, R. 1998. Constructivism in Science and Science education: a philosophical critique. (In Matthews, M.R., ed. Constructivism in Science education: a philosophical examination. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. p. 31-59.)

NORTH WEST PROVINCE (South Africa). 1999a. Assessment policy for the foundation phase (Grades R,1,2 & 3) and the senior phase (grade 7) and the progression schedules for the foundation phase and the senior phase. Departmental circular, no. 64 of 1999. Nov. 4.

NORTH WEST PROVINCE (South Africa). 1999b. A practitioner's companion: an easy to follow guide for effective facilitation of outcomes based education in the senior phase. Mafikeng : North West Province.

O'DONNELL DOOLING, D. 1999. A study of gender differences in beliefs toward computer technology and factors which influence these beliefs in grades 4, 5, 6 and 7. A paper presented at the New England Educational Research Organization on 17 March 1999. p. 1-22.

PHILIPS, B. 1985. Sociological research methods: an introduction. Homewood: Dorsey Press.

PHILLIPS, D.C. 1998. Coming to grips with radical social constructivisms. (In Matthews, M.R., ed. Constructivism in Science education: a philosophical examination. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers. p. 139-158.)

PRETORIUS, F. 1998.. Introduction. (In Pretorius, F., ed. Outcomes-based education in South Africa. Johannesburg : Hodder & Stoughton.)

RAM, V. 1996. Intelligent information retrieval support in constructivist learning environments. SAJHE, 10(1) : 89-95.

SA **kyk** SUID-AFRIKA.

SANDERS, M. 1999. Implementing outcomes based education in South Africa: what lessons can science educators learn from New Zealand's experience. (In Smit, M.J. & Jordaan, A.S., eds. National subject didactics/learning area simposium. Curriculum 2005: rhetoric and reality. Organised by the department Didactics, Faculty of Education on 14-17 September 1999. Stellenbosch. p.215-223.)

SANTEMA, J.H. 1978. Modellen in de wetenschap en de toepassing ervan: historische en systematische beschouwing vanuit christelijk-wijsgerig perspectief. Delft : Delftse Universitaire Pers.

SAPA. 2000. Course changes cleared: name change not justified, says Asmal. Daily News : 3, Aug. 1.

SAQA **kyk** SOUTH AFRICAN QUALIFICATION AUTHORITY.

SAS INSTITUTE. 1985. SAS user's guide: basics. 5th ed. Cary: SAS Institute Inc.

SAS INSTITUTE. 1996. The SAS System for Windows. 6th ed. Cary: SAS Institute Inc.

SATCHWELL, R.E. & DUGGER, W.E. (Jr). 1996. A united vision: technology for all Americans. Journal of Technology in Education, 7(2): 5-12, Spring.

SAVAGE, E.N. 1991. Determinants of advanced technological content in technology education curriculum. (In Hacker, M., Gordon, A. & De Vries, M., eds. Integrating advanced technology into technology education. New York: Springer-Verlag. p. 21-39.)

SCHLAFLY, P. 1993. "What's wrong with outcome-based education?" The Phyllis Schlafly Report, 26(10):1-4, May. [Web:] <http://www.eagleforum.org/psr/1993/psrmay93.html> [Date of access: 14 January 1998].

SCHOOLNET SA. 2000. ISTE National Educational Technology Standards. [Web:] <http://www.school.za/edict/evaluate/iste.htm> [Date of access: 26 Aug. 2000].

SCHUTTE, J.G. 1998. Virtual teaching in Higher Education: the new intellectual superhighway of just another traffic jam? [Web:] <http://www.csun.edu/sociology/virexp.htm> [Date of access: 25 Sept. 2000].

SMIT, J.J.A. 1998. Modelle in die onderrig van Fisika. SA Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie, 17(4):137-142.

SMITHERS, A. & ROBINSON, P. 1994. Technology in the national curriculum: getting it right. (In Banks, F. ed. Teaching technology. London : Routledge.

SOUTH AFRICA. 1955. Universities Act, No. 61 of 1955. Pretoria : Government Printer.

SOUTH AFRICA. 1983. University and Technikon Advisory Council Act, No. 99 of 1983. Pretoria : Government Printer.

SOUTH AFRICA. 1988. Tertiary Education Act, No. 66 of 1988. Pretoria : Government Printer.

SOUTH AFRICA. 1993. Technikons Act, No. 125 of 1993. Pretoria : Government Printer.

SOUTH AFRICA. Department of Education. 1998. Annual Report 1997. Pretoria : Government Printer.

SOUTH AFRICA. Department of Education. 2000. A South African Curriculum for the twenty first century. [Web:] http://education.pwv.gov.za/Policies_Reports_2000/2005.htm [Date of access: 26 Jun. 2000].

SOUTH AFRICAN QUALIFICATION AUTHORITY. 2000a. Criteria for the generation and evaluation of qualifications and standards within the National Qualifications Framework. Policy document 1430/00. [Web:] <http://www.saqa.org.za/docs/index.html> [Date of access: 26 Jul. 2000].

SOUTH AFRICAN QUALIFICATION AUTHORITY. 2000b. What is the National Qualification Framework (NQF)? [Web:] <http://www.saqa.org.za/framework/nqf-brochure01.html> [Date of access: 26 Jul. 2000].

SOUTH AFRICAN QUALIFICATION AUTHORITY. 2000c. The National Qualification Framework: an overview. [Web:] <http://www.saqa.org.za/docs/pubs.html> [Date of access: 26 Jul. 2000].

SPADY, W.G. 1978. The concept and implications of competency-based education. Educational Leadership, 36(1):16-22, Oct.

SPADY, W.G. 1988. Organizing for results: the basis of authentic restructuring and reform. Educational Leadership, 46(2) : 4-8, Oct.

SPADY, W.G. 1994. Choosing outcomes of significance. Educational Leadership, 51(6): 18-28, March.

SPADY, W.G. & MARSHALL, K.J. 1991. Beyond traditional outcome-based education. Educational Leadership, 49(2): 67-71, Oct.

STEIN, S.J., McROBBIE, C.J. & GINNS, I. 1999. The search for meaning by elementary school teachers as they begin their implementation of the key learning area, technology. (Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association in Montreal on 19 April 1999.) (Unpublished.)

STEINBERG, I.S. 1980. Behaviorism and schooling. Oxford: Martin Robertson.

STEYN, H.S. (Jr.). 1999. Praktiese beduidendheid: die gebruik van effekgroottes. Wetenskaplike bydraes, Reeks B: Natuurwetenskappe nr. 117. Potchefstroom : PU vir CHO.

STEVENSON, J. & BROWN, I. 1994. Australian TAFE assessment practices: confusing relevance and responsiveness. Australian Journal of Education, 38(2): 118-138, Aug.

STEYN, P. & WILKINSON, A. 1998. Understanding the theoretical assumptions of outcomes-based education as a condition for meaningful implementation. South African Journal of Education, 18(4): 203-208.

SUCHTING, W.A. 1998. Constructivism deconstructed. (In Matthews, M.R., ed. Constructivism in Science education: a philosophical examination. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers. p. 61-92.)

SUGG, D.W. 1996. Ecological modelling. [Web:] http://darwin.bio.geneseo.edu/~sugg/classes/EcoModel/Lectures.Class_2.htm [Date of access: 20 Sept. 2000].

SUID-AFRIKA. 1995. Suid-Afrikaanse kwalifikasie-owerheid wet, Nr. 58 van 1995. Pretoria : Staatsdrukker.

SUID-AFRIKA. 1996a. Wet op Nasionale Onderwysbeleid, Nr. 27 van 1996. Pretoria : Staatsdrukker.

SUID-AFRIKA. 1996b. Grondwet van die Republiek van Suid-Afrika soos aanvaar deur die Konstitusionele Raad op 8 Mei 1996 en geammendeer op 11 Oktober 1996. (B34B-96.) (ISBN: 0-260-20716-7).

SUID-AFRIKA. 1996c. Suid-Afrikaanse skolewet, Nr. 84 van 1996. Pretoria : Staatsdrukker.

SUID-AFRIKA. 1997a. Oproep om kommentaar op die konsepverklaring van die nasionale kurrikulum vir grade 1-9. Staatskoerant, 384, Jun. 6. (Koerant nr. 18051.)

SUID-AFRIKA. 1997c. Wet op Hoër Onderwys, Nr. 101 van 1997. Pretoria : Staatsdrukker.

SUID-AFRIKA. 2000. Norme en standaarde vir opvoeders. Staatskoerant, 415, Feb. 4. (Koerant nr. 20811.)

SUID-AFRIKA. Departement van Onderwys. 1995. Norms and standards for educators. Pretoria : Government Printer.

SUID-AFRIKA. Departement van Onderwys. 1997a. Norms and standards for educators. Pretoria : Government Printer.

SUID-AFRIKA. Departement van Onderwys. 1997b. Outcomes based education in South Africa: background information for educators. Pretoria : Government Printer.

SUID-AFRIKA. Departement van Onderwys. 1997c. Curriculum 2005: lifelong learning for the 21st century. A user's guide. [Web:] <http://www.polity.org.za/govdocs/misc/curr2005.html> [Date of access: 12 Des. 1998].

SUID-AFRIKA. Departement van Onderwys. 1998a. Norms and standards for educators. Pretoria : Government Printer.

SUID-AFRIKA. Departement van Onderwys. 1998b. Witskrif oor Verdere Onderwys en Opleiding: 'n program vir die transformasie van Verdere Onderwys en Opleiding. Voorbereiding vir die een en twintigste eeu deur onderwys, opleiding en werk. Pretoria : Staatsdrukker. Aug.

SUID-AFRIKA. Departement van Onderwys. 1998c. Die inkorporering van Onderwys Kolleges in die Hoër Onderwys sektor: 'n raamwerk vir implementering. Pretoria : Staatsdrukker.

SUID-AFRIKA. Departement van Onderwys. 1998d. Curriculum 2005 implementing OBE-4: philosophy - lifelong learning for the 21st century. Pretoria : Government Printer.

SUID-AFRIKA. Departement van Onderwys. 2000. A Curriculum for the 21st century. [Web:] http://education.pwv.gov.za/Media_Statements/July2000/CEM2005.htm [Date of access: 12 Oct. 2000].

SUID-AFRIKA. 1998e. Curriculum 2005 implementing OBE-3: school management - lifelong learning for the 21st century. Pretoria : Government Printer.

SUID-AFRIKA. 1998f. Curriculum 2005 implementing OBE-1: classroom practice - lifelong learning for the 21st century. Pretoria : Government Printer.

SUID-AFRIKA. 1998g. Curriculum 2005 implementing OBE-2: assessment - lifelong learning for the 21st century. Pretoria: Government Printer.

TEEUW, W.B. & VAN DEN BERG, H. 1997. On the quality of conceptual models. [Web:] <http://osm7.cs.byu.edu/ER97/workshop4/tvdb.htm> [Date of access: 28 August 2000].

TER-MORSHUIZEN, K.J. 1999. Lessons to be learned for technology 2005. (In The RAU Centre for technology education and community development. Seminar on technology education for the new millennium ... myth or reality? Organised on 28 September 1999. Johannesburg. p. 15-19.)

THEUNISSEN, J.M. 1985. 'n Model vir die opleiding van leerlinge in sekondêre skole. Potchefstroom : PU vir CHO. (Verhandeling - M.Ed.)

TRIBE, J. 1996. Core skills: a critical examination. Educational Review, 48(1):13-27.

TYLER, R.W. 1949. Basic principles of curriculum and instruction. Chicago : University of Chicago Press.

VAN LOGGERENBERG, A. 2000. Implementing a problem-based learning model in the training for an outcomes-based technology curriculum. Pretoria : UP. (Dissertation - Ph.D.)

VON GLASERFELD, E. 1998a. Cognition, construction of knowledge and teaching. (In Matthews, M.R., ed. Constructivism in Science education: a philosophical examination. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. p.11-29.)

VON GLASERFELD, E. 1998b. Constructivism reconstructed: a reply to Suchting. (In Matthews, M.R., ed. Constructivism in Science education : a philosophical examination. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. p. 93-98.)

WESSELS, J.H.G. 1998. Study manual for Technology III. Mkhuhlu: Hoxani College of Education.

WETTE **kyk** SUID-AFRIKA.

WILKINSON, 1997. A Technology-enhanced approach in the natural sciences - challenges, realities and guidelines for implementation in South African schools. (In Future World International conference and exhibition: education for the 21st century. Papers presented in Cape Town on 2-4 December 1997. p. 1-11.)

WULF, W.A. 2000. The standards for technological literacy: a national academic perspective. [Web:] <http://www.iteawww.org/TAA/Wulf.htm> [Date of access : 27 July 2000].

ZIETSMAN, A. 1996. Constructivism: super theory for all educational ills? SAJHE, 10(1): 70-75.

ZUGA, K.F. 1997. An analysis of technology education in the United States based upon an historical overview and review of contemporary curriculum research. International Journal of Technology and Design Education, 7(3): 203-217.