

'n ANALISE VAN IKT-INTEGRASIE IN HOËRSKOLE IN DIE POTCHEFSTROOMDISTRIK

P. L. van Aswegen

12612456

**Verhandeling voorgelê vir die graad Magister Educationis in Onderrig-
leer aan die Potchefstroomkampus van die Noordwes-Universiteit**

Studieleier: Prof. J.L. de K. Monteith

Medestudieleier: Dr. E. Strydom

2008

Potchefstroom

DANKBETUIGINGS

Hiermee bedank ek graag:

- Prof. J.L. de K. Monteith vir sy uitstekende en professionele studieleiding. Dankie vir die deurlopende motivering en volgehoue ondersteuning.
- Dr. E. Strydom vir haar waardevolle insette as kundige medeleier.
- Dr. S.M. Ellis van Statistiese Konsultasiediens van die Noordwes-Universiteit vir haar hulp met die ontleding van die data.
- Prof. C.J.H. Lessing vir die nasien van die bronnelys.
- Mev. C van der Walt vir die Afrikaanse taalversorging.
- My vrou, Sonja, en kinders, Zia en Laurie, vir hulle geduld en deurlopende ondersteuning.
- My ouers, familie en vriende vir hulle belangstelling en aanmoediging.
- Aan God kom al die eer toe.

OPSOMMING

Sleutelwoorde:

Rekenaars, Internet, informasietegnologie (IT), informasie en kommunikasietegnologie (IKT), IKT-infrastruktuur, IKT-integrasie, IKT-beleid, IKT-beplanning, onderrigontwerp, uitkomsgebaseerde onderwys, professionele onderwyserontwikkeling.

Die konstante veranderinge in tegnologiese vooruitgang, die inligtingsontploffing en die vinnige tempo waarteen kennis verwerf word, vereis 'n nuwe leeromgewing in sekondêre skole. Hierdie konstante tegnologiese vooruitgang en die vinnige tempo van kennisverwerwing vereis dat onderwysers die gebruik van inligtings- en kommunikasietegnologie (IKT) met ope arms moet ontvang en integreer om die leerproses te verryk. 'n Groot bron van kommer is egter die gebrek aan die gebruik van IKT deur onderwysers in die onderwys. Nieteenstaande die feit dat onderwysers meestal deeglik bewus is van die veelvuldige voordele wat die gebruik van IKT vir die onderrig-en-leersituasie inhou, implementeer hulle nie IKT in hulle onderrig nie. Hierdie versuim van onderwysers om IKT te gebruik skyn selfs 'n groter probleem in ontwikkelende lande soos Suid-Afrika te wees.

Navorsing identifiseer die volgende voordele van die effektiewe integrering van IKT in die kurrikulum vir die leerder: IKT verskaf 'n koste-effektiewe verbetering van die gehalte van en toegang tot onderwys, dit kan die akademiese prestasie van leerders verbeter, verbeter die leeromgewing, dit vergemaklik die aanpassing van die leeromgewing by die unieke behoeftes van die leerder en dit bemagtig leerders om hulle leeruitkomstes te bereik. Die grootste voordeel van IKT-integrering is egter die potensiaal waaroor dit beskik om leerders in meer aktiewe, self-gereguleerde en vaardige lewenslange leerders te ontwikkel. IKT-integrering hou ook die volgende voordele vir die onderwyser in: IKT help met die stig van unieke onderrigbevoegdhede, ondersteun die gebruik van nuwe onderrigmodelle en verhoog die onderwysers se produktiwiteit.

Die volgende komponente, volgens navorsing, word vereis vir die suksesvolle integrering van IKT in die onderwys: IKT-strategiese bestuursplanne en integreringsbeleide op nasionale, provinsiale en ook skoolvlak, tegniese ondersteuning vir die harde- en sagteware, die nodige infrastruktuur, noodsaaklike opleiding van onderwysers en voldoende finansies.

In die lig van bogenoemde bestaan die behoefte daaraan om 'n deeglike analise van die implementering van IKT in Suid-Afrikaanse skole te doen. Vir hierdie analise is data ingesamel om te bepaal: of die tipe, kwantiteit en beskikbaarheid van IKT in hoërskole in die Potchefstroom-

distrik; die mate van integrering van IKT deur onderwysers in die onderrig-en-leerproses; die vaardigheid van onderwysers ten opsigte van die gebruik van IKT; die beskikbare professionele ontwikkelingsopleidingsgeleenthede, indien enige, vir die onderwysers in die Potchefstroom-distrik; en die geskiktheid van IKT-beleide op nasionale, provinsiale en skoolvlak die integrering van IKT in die onderwys ondersteun.

Na aanleiding van die analise van die data word die volgende aanbevelings gedoen vir die suksesvolle integrering van IKT: elke skool moet sy eie IKT-skoolbeleid, wat die IKT-visie en IKT-strategiese plan, IKT-begroting, IKT-infrastruktuur en die IKT-gebruiksbeleid insluit, met Witskrif 7 as riglyn, ontwikkel; skole moet, soos voorgestel in Witskrif 7, die skoolgemeenskap betrek om eerstens genoegsame fondse te bekom en tweedens 'n voldoende IKT-infrastruktuur te skep; en professionele ontwikkelingsprogramme moet deur die nasionale en provinsiale onderwysdepartemente ontwikkel word sodat dit die onderwysers sal bemagtig om IKT suksesvol in hulle onderrig-en-leer te integreer.

ABSTRACT

Key words:

Computers, Internet, information technology (IT), information and communication technology (ICT), ICT infrastructure, ICT integration, ICT policy, ICT planning, instructional design, OBE, professional teacher development.

The constant change in technological advances, the information explosion, and rapid knowledge acquisition is demanding a new learning environment in secondary schools. Teachers need to embrace the use of information and communication technology (ICT) to enhance the learning process. A great cause of concern, however, is the lack of use of ICT in education. Although teachers are mostly aware of the multiple advantages of the use of ICT in teaching-learning situations, they do not implement ICT in their teaching. This lack of use of ICT in education seems to be even more of a problem in developing countries such as South Africa.

Research has identified the following advantages of effective integration of ICT in the curriculum for the learner: ICT provides a cost effective improvement of the quality of and access to education, it can improve the academic achievement of the learner, it can enhance the learning environment, it improves the adaptation of the learning environment to suit learners' unique needs and empower the learners to reach their learning outcomes. The main advantaged of integrating ICT is the potential it has to develop learners into more active, self-regulating and skilled lifelong learners. ICT integration also has the following advantages for teachers: it helps in establishing unique teaching skill, it supports the use of new teaching models and increases the productivity of teachers.

The following components, according to research, are required for the successful integration of ICT: ICT strategic management planning and integration policies at national, provincial and school levels, technical support for hard- and software, the necessary infrastructure, the necessary training of teachers and sufficient finances.

In the light of the above-mentioned, the need arises to conduct a thorough analyses of the implementation of ICT in South African schools. For this analysis, data were collected to determine: the type, quantity and availability of ICT in high schools in the Potchefstroom district; the measure of the integration of ICT by teachers in their teaching and learning process; the skills of the teachers in using ICT; the available professional development opportunities, if any, for teachers in

the Potchefstroom district; and the appropriateness of ICT policies at national, provincial and school levels.

Based on the analyses of the data the following are recommended for successful integration of ICT: each school must develop its own ICT school policy, which includes, with Whitepaper 7 as guideline, the ICT vision, strategic plan, budget, infrastructure and usage policy; the schools, in accordance with Whitepaper 7, must involve the school community to firstly generate enough revenue to acquire ICTs and secondly to create a sufficient infrastructure; and professional developing programs need to be developed by the national and provincial education departments to empower teachers to successfully integrate ICT in their teaching and learning.

INHOUDSOPGAWE

ERKENNINGS	i
OPSOMMING	ii
ABSTRACT	iv
LYS VAN FIGURE	xiii
LYS VAN TABELLE	xiv

HOOFSTUK 1

INLEIDING, KONTEKSTUALISERING, BEGRIPSVERHELDERING EN NAVORSINGSDOELWITTE

1.1	INLEIDING EN KONTEKSTUALISERING	1
1.2	BEGRIPSVERHELDERING	3
1.2.1	Terreinafbakening	3
1.2.2	Inligtingstegnologie (IT)	4
1.2.3	Inligting en kommunikasietegnologie (IKT)	5
1.3	NAVORSINGDOELWITTE	6
1.4	SENTRALE TEORETIESE STELLING	6
1.5	METODE VAN ONDERSOEK	6
1.5.1	Literatuurstudie	6
1.5.2	Empiriese ondersoek	6
1.5.2.1	Navorsingsontwerp	6
1.5.2.2	Studiepopulasie	7
1.5.2.3	Meetinstrumente	7
1.5.2.4	Data-analise	7
1.6	VOORUITSKOUING	7

HOOFSTUK 2

DIE KOMPONENTE VAN DIE IKT-RAAMWERK

2.1	INLEIDING	8
2.2	BELEID EN STRATEGIESE BEPLANNING	9
2.2.1	Beleid	9

2.2.1.1	Nasionale IKT-beleid: Witskrif 7	9
2.2.1.1.1	Voorbereiding van die onderwysstelsel	10
2.2.1.1.2	Ontwikkeling van die infrastruktuur.....	11
2.2.1.1.3	Professionele onderwyserontwikkeling.....	11
2.2.1.1.4	Ontwikkeling van inhoud	12
2.2.1.1.5	Evaluering en navorsing.....	12
2.2.1.1.6	Integrering van IKT met die kurrikulum.....	12
2.2.1.1.7	Voorsiening van deurlopende tegniese ondersteuning.....	12
2.2.1.1.8	Voorsiening van deurlopende kurrikulumondersteuning	13
2.2.1.1.9	Sluiting van vennootskappe	14
2.2.1.2	Skoolbeleid	14
2.2.1.2.1	Sekuriteit.....	15
2.2.1.2.2	Die gebruik van toerusting.....	15
2.2.1.2.3	Riglyne vir die gebruik van die Internet.....	15
2.2.1.2.4	Riglyne vir toegang tot IKT.	15
2.2.2	Strategiese beplanning op skoolvlak.	16
2.2.2.1	'n Gemeenskaplike IKT-visie	17
2.2.2.2	Die skool se huidige IKT-situasie	18
2.2.2.3	Die skool se toekomsvisie vir die integrering van IKT.....	19
2.2.2.4	Stappe wat die skool moet volg om sy IKT-visie te verwesenlik	20
2.3	FINANSIES EN BEGROTING.....	23
2.3.1	Die rolspelers.....	23
2.3.1.1	Die Nasionale (NOD) en Noordwes Onderwysdepartement (NWOD).....	23
2.3.1.2	Die Privaatsektor en NRO's	24
2.3.1.3	Die skool	25
2.3.2	Aspekte waarvoor fondse benodig word.....	26
2.4	INFRASTRUKTUUR	26
2.4.1	Rekenaartoerusting	27
2.4.2	Rekenaarnetwerke.	29
2.4.2.1	Ewekniennetwerk.....	29
2.4.2.2	Kliënt-bediennetwerk	30
2.4.2.3	Dunkliënt-bediennetwerke.....	31
2.4.2.4	Die Internet en e-pos.....	31
2.4.3	Sagteware.....	33
2.4.3.1	Bedryfstelselsagteware.	34
2.4.3.2	Toepassingsagteware	34
2.4.3.3	Opvoedkundige sagteware.....	35

2.4.4	Fasiliteite.....	36
2.4.4.1	Faktore om te oorweeg met die ontwikkeling van 'n rekenaarsentrum	37
2.4.4.2	Voordele van en uitdagings aan rekenaarsentrums.....	38
2.5	INSTANDHOUDING EN ONDERSTEUNING.....	39
2.6	PROFESSIONELE ONDERWYSERONTWIKKELING	41
2.7	INTEGRERING EN KURRIKULUM.....	41
2.8	SAMEVATTING EN VOORUITSKOUING	41

HOOFSTUK 3

DIE INTEGRERING VAN IKT MET DIE KURRIKULUM EN PROFESSIONELE ONDERWYSERONTWIKKELING AS KOMPONENTE VAN DIE IKT-RAAMWERK

3.1	INLEIDING	43
3.2	UGO AS HUIDIGE KURRIKULUMMODEL	43
3.2.1	Begripsverheldering en die oorsprong van UGO	43
3.2.1.1	Die onderwysdoelwitbeweging	45
3.2.1.2	Die bevoegdheidgebaseerde onderwysbeweging	47
3.2.1.3	Die bemeesteringsleer-beweging	48
3.2.1.4	Kriterium-verwysingsonderrig en –assessering	48
3.2.2	Geïntegreerde onderwysfilosofieë wat UGO begrond	48
3.2.2.1	Behaviorisme	48
3.2.2.2	Pragmatisme.....	49
3.2.2.3	Die Kritiese Teorie.....	50
3.2.2.4	Sosiale Rekonstruksie.....	51
3.2.2.5	Onderrigstrategieë en -metodes vir UGO	51
3.2.2.5.1	Die deduktiewe en induktiewe onderrigstrategieë.....	52
3.2.2.5.2	Koöperatiewe leer	54
3.2.2.5.3	Probleemoplossing as onderrigstrategie	58
3.2.2.5.4	Die leerdergesentreerde aard van UGO.....	60
3.2.2	Die integrering van IKT met onderrig-en-leer in UGO.....	62
3.2.3	Die ADDIE-model.....	66
3.2.3.1	Analiseer	66
3.2.3.2	Ontwerp	66
3.2.3.3	Ontwikkel.	66
3.2.3.4	Implementeer	67
3.2.3.5	Valueer.....	67
3.2.4	Die DID-model.	67

3.2.4.1	Ken die leerders	68
3.2.4.2	Ontwikkel die uitkomste.....	68
3.2.4.3	Vestig die leeromgewing	69
3.2.4.4	Identifiseer onderrig-en-leerstrategieë.....	70
3.2.4.5	Identifiseer en kies die IKT	73
3.2.4.6	Summatiewe evaluering	75
3.3	PROFESSIONELE ONDERWYSERONTWIKKELING	77
3.3.1	Begripsverklaring	78
3.3.2	Noodsaaklikheid van professionele ontwikkeling vir geslaagde IKT-integrering. 79	
3.3.3	Inhoud van professionele ontwikkelingsprogramme in IKT	79
3.4	SAMEVATTING EN VOORUITSKOUING	81

HOOFSTUK 4

METODE EN NAVORSINGSONTWERP

4.1	INLEIDING	83
4.2	DOEL VAN DIE EMPIRIESE ONDERSOEK	83
4.3	DIE KWANTITATIEWE NAVORSINGSMETODE.....	83
4.3.1	Beskrywende kwantitatiewe navorsing	83
4.3.2	Navorsingsontwerp	85
4.4	STUDIEPOPULASIE.....	86
4.5	METODE VAN DATA-INSAMELING	89
4.5.1	Vraelyste	89
4.5.1.1	Vraelys aan die hoofde	92
4.5.1.2	Vraelys aan die onderwyser	94
4.5.2	Betroubaarheid	95
4.5.3	Geldigheid.....	96
4.5.3.1	Gesigsgeldigheid.....	96
4.5.3.2	Inhoudsgeldigheid	97
4.5.3.3	Konstruktiegeldigheid.....	97
4.5.4	Onderhoude	97
4.5.4.1	Geloofwaardigheid van die onderhoude	98
4.5.5	Individuele onderhoude	99
4.5.6	Fokusgroeponderhoude	100
4.6	PROSEDURE	101
4.6.1	Skoolhoofde.....	101
4.6.1.1	Vraelys.....	101

4.6.1.2	Onderhoude.....	102
4.6.2	Onderwysers.....	102
4.6.2.1	Vraelys.....	102
4.6.2.2	Onderhoude.....	103
4.7	ETIEK	104
4.8	SAMEVATTING	104

HOOFSTUK 5

RESULTATE EN BEVINDINGS

5.1	INLEIDING	105
5.2	HOOFDE VRAELYS	105
5.2.1	Hoeveelheid rekenaars beskikbaar	105
5.2.2	Tipe sagteware	107
5.2.3	Internettoegang.....	108
5.2.4	Skole sonder rekenaars	109
5.3	DIE ONDERHOUDE MET DIE SKOOLHOOFDE.....	110
5.3.1	Integrasie van IKT deur die onderwysers	111
5.3.2	Struikelblokke wat personeel ervaar met die integrasie van IKT.....	111
5.3.3	IKT kursusse wat deur die NWOD aangebied word.....	112
5.3.4	Gesindheid van die skole se bestuursliggame ten opsigte van die integrasie van IKT	113
5.3.5	Witskrif 7 (e-Education).....	113
5.3.6	NWOD se integrasie beleid vir die integrasie van IKT in onderrig-en-leer	113
5.3.7	Die skool se IKT integrasie in onderrig-en-leer beleid.	114
5.4	ONTLEDING VAN DIE DATA VERKRY VANAF DIE ONDERWYSERS	114
5.4.1	Die mate van beskikbaarheid van IKT in hoërskole in Potchefstroom-distrik....	115
5.4.1.1	Die mate van beskikbaarheid van IKT	115
5.4.1.2	Redes waarom IKT nie beskikbaar is nie.	117
5.4.2	Die implementering van IKT in die onderrig-en-leerproses deur die onderwysers.....	118
5.4.2.1	Wyse van die implementering van IKT	118
5.4.2.2	Redes waarom IKT nie geïmplementeer word nie	121
5.4.3	Die bevoegdheid van onderwysers om IKT in die onderrig- en leerprose te integreer.....	122

5.4.4	Die beskikbare professionele onderwyserontwikkelingsgeleenthede en die onderwysers se opleidingsbehoefte	126
5.4.4.1	Beskikbare professionele onderwyserontwikkelingsgeleenthede	126
5.4.4.2	Die IKT opleidingsbehoefte van die onderwysers	129
5.4.5	Die onderwysers se houdings teenoor die integrasie van IKT in hulle onderrig-en-leer	130
5.4.6	Verbande met biografiese gegewens	134
5.4.6.1	Die verband tussen geslag en IKT-vaardighede	135
5.4.6.2	Die verband tussen ouderdom en IKT-vaardighede	135
5.5	SAMEVATTING	138

HOOFSTUK 6

SAMEVATTING EN AANBEVELINGS

6.1	INLEIDING	139
6.2	LITERATUURSTUDIE	139
6.2.1	Begripsverheldering	139
6.2.2	Die komponente van die IKT-raamwerk	139
6.2.2.1	Beleid en strategiese beplanning	140
6.2.2.2	Finansies en begroting	142
6.2.2.3	Infrastruktuur	142
6.2.2.4	Instandhouding en ondersteuning	143
6.2.2.5	Professionele onderwyserontwikkeling	143
6.2.2.6	Die integrering van IKT	143
6.2.3	UGO as huidige kurrikulummodel	146
6.2.3.1	Onderrigstrategieë en -metodes vir UGO	146
6.2.3.2	Die leerdergesentreerde aard van UGO	147
6.2.4	Metode van ondersoek	147
6.3	AANBEVELINGS	149
6.3.1	Inleiding	149
6.3.2	Beleid en strategiese beplanning	149
6.3.3	Finansies en begroting en die IKT- infrastruktuur	150
6.3.4	Strategieë vir die integrering van IKT in die kurrikulum en professionele onderwyserontwikkeling	151
6.3.5	Aanbevelings vir verdere navorsing	151
6.4	LEEMTES	152
6.5	SLOTSOM	152

BRONNELYS.....	154
BYLAAG A	173
BYLAAG B	180
BYLAAG C	194
BYLAAG D	195
BYLAAG E.....	196
BYLAAG F.....	197
BYLAAG G	198

LYS VAN FIGURE

Figuur 2.1	Die IKT-raamwerk	8
Figuur 2.2	Vergelyking van IKT-strategiese beplanningsprosesse	17
Figuur 2.3	Eweknie netwerk.....	30
Figuur 2.4	Kliënt-bedienernetwerk	31
Figuur 3.1	Bloom se taksonomie.....	46
Figuur 3.2	Die ADDIE-model.....	66
Figuur 3.3	Die DID-model	69
Figuur 3.4	Die pedagogiese siklus	71
Figuur 4.1	Getal en samestelling van die skoolhoofde	86
Figuur 4.2	Getal en samestelling van die onderwysers	87
Figuur 4.3	Onderwysers per posvlak.....	87
Figuur 4.4	Onderwysers per kwalifikasie.....	88
Figuur 4.5	Onderwysers per jare ondervinding.....	88
Figuur 4.6	Die geslag van die onderwysers.....	89
Figuur 6.1	Voorstelling van die beplannings- en beleidsontwikkelingsproses.....	150

LYS VAN TABELLE

Tabel 2.1	'n Voorbeeld van 'n aksieplanraamwerk.....	22
Tabel 3.1	Vergelyking tussen Gagné <i>et al.</i> se funksies enersyds en, die Dick en Carey-, die ADDIE- en die DID-model andersyds.	65
Tabel 3.2	IKT-oplossings met relatiewe voordele.....	74
Tabel 3.3	Die tegnologie-integrering-beplanningskontrolelys	76
Tabel 3.4	Die vyf bevoegdheidsvlakke.....	80
Tabel 4.1	Voorbeeld van 'n vyf-punt Likert-skaal	91
Tabel 4.2	Voorbeelde van vrae	92
Tabel 4.3	Voorbeeld van 'n vraag in die skoolhoofde se vraelys.....	93
Tabel 4.4	Voorbeelde van vrae aan die onderwysers.....	94
Tabel 5.1	Skole met / sonder rekenaars.....	105
Tabel 5.2	Totale getal rekenaars in die dertien skole	106
Tabel 5.3	Hoeveelheid rekenaars wat nie in 'n werkende toestand is nie en rede	106
Tabel 5.4	Verspreiding van rekenaars volgens lokaal	107
Tabel 5.5	Tipes sagteware.....	108
Tabel 5.6	Skole se Internetverbinding.....	109
Tabel 5.7	Integrasie van IKT deur die onderwysers	111
Tabel 5.8	Struikelblokke wat personeel ervaar met die integrasie van IKT.....	112
Tabel 5.9	IKT kursusse wat deur die NWOD aangebied word.....	112
Tabel 5.10	Gesindheid van die skole se bestuursliggame.....	113
Tabel 5.11	Witskrif 7 (e-Education).....	113
Tabel 5.12	Rekenaars en Internet beskikbaar vir onderrig-en-leer by die skole en huise...116	
Tabel 5.13	Gebruik van rekenaars in die skool	116
Tabel 5.14	Struikelblokke in die voorsiening en gebruik van rekenaars in die skool.....	117
Tabel 5.15	Redes wat onderwysers verhoed om IKT in onderrig-en-leer te gebruik.....	118
Tabel 5.16	Frekwensie van IKT gebruik.....	120

Tabel 5.17	Faktore wat die onderwysers sal help oorreed om IKT te begin gebruik.....	122
Tabel 5.18	Pearson produkmomentkorrelasiekoëffisiënt (r) tussen kennis en vaardighede	123
Tabel 5.19	Onderwysers se vlakke van kennis en vaardighede in IKT-toepassings.....	125
Tabel 5.20	Vaardigheidsvlakke van die onderwysers in die gebruik van sekere toepassings in IKT en in hulle onderrig.....	126
Tabel 5.21	Vlak van opleiding deur verskillende instansies.....	127
Tabel 5.22	IKT-integrasie opleidingskursusse aangebied deur: Die NWOD, NRO, skool of ander instansies.....	128
Tabel 5.23	Opleiding beskikbaar gestel deur die NWOD	128
Tabel 5.24	Ondersteuning of indiensopleiding deur skole voorsien.....	129
Tabel 5.25	Opleiding / ondersteuning wat die onderwysers kort	130
Tabel 5.26	Onderwysers se houdings jeens IKT	132
Tabel 5.27	Bekommernisse van die onderwysers oor die impak van die gebruik van rekenaars vir onderrig-en-leer	133
Tabel 5.28	Voordele wat IKT aan onderwysers en leerders bied	133
Tabel 5.29	Onderwysers se ideale siening oor IKT	134
Tabel 5.30	Die verband tussen geslagte en IKT-vaardighede.....	135
Tabel 5.31	Verband tussen ouderdom en IKT-vaardighede	136
Tabel 5.32	Verband tussen ouderdom en Tersiere opleiding	137

HOOFSTUK 1

INLEIDING, KONTEKSTUALISERING, BEGRIPSVERHELDERING EN NAVORSINGSDOELWITTE

1.1 INLEIDING EN KONTEKSTUALISERING

Die dramatiese vooruitgang en ontwikkeling op die gebied van inligting- en kommunikasietegnologie (IKT) het 'n wêreldwye revolusie in onderwys en opleiding teweeg gebring. Die tradisionele onderrig-leeromgewing met die onderwyser as enigste bron van kennis is besig om te verander na 'n nuwe verrykende leeromgewing waar leerders oor onbeperkte toegang tot inligting beskik (SA, 2004a:6). Hierdie konstante tegnologiese vooruitgang en die vinnige tempo waarteen kennis verwerf word, vereis dat onderwysers die gebruik van IKT met ope arms moet verwelkom en integreer om die leerproses te verryk (Van Aswegen, 2004:22). Om 'n ontwikkelende land soos Suid-Afrika van effektiewe burgers te voorsien wat 'n beduidende rol in die internasionale arena kan speel, is die suksesvolle integrering van IKT by skole ook 'n belangrike vereiste (SA, 2004a:6 & 14).

Hunt (2000) beskryf die begrip IKT as 'n ingewikkelde versameling artefakte, tegnieke en kennis wat aangewend word om die mens se inligtings- en kommunikasieprobleme op te los. Volgens hierdie beskrywing sluit die begrip IKT 'n wye reeks artefakte in, maar vir doeleindes van hierdie studie word die begrip IKT beperk tot die rekenaar en die Internet.

Navorsing het bevind dat die integrering van IKT verskeie voordele vir beide die leerders en die onderwysers inhou. Archer (1998:18), Roblyer en Edwards (2000:13), Lewin (2000:315), Cawthera (2002:10-11), Foltos (2002) en Capper (2003:60) identifiseer die volgende voordele van effektiewe integrering van IKT in die kurrikulum vir die leerder: IKT verskaf 'n koste-effektiewe verbetering van die gehalte en toeganklikheid van onderwys, kan die akademiese prestasie van leerders verbeter, verbeter die leeromgewing, vergemaklik die aanpassing van die leeromgewing by die unieke behoeftes van die leerder volgens die leerder se voorkeure, skedules, leerstyle, ligging en ander relevante behoeftes en bemagtig leerders om hulle leeruitkomste te bereik. Die grootste voordeel van IKT-integrering is egter die potensiaal waaroor dit beskik om leerders in meer aktiewe, self-gereguleerde en vaardige lewenslange leerders te ontwikkel (Chickering & Ehrmann, 1996; Hawkey, 2002:18; SA, 2004a:16,18, 19). Volgens Roblyer en Edwards (2000:13) en Muir-Herzig (2004:114-115) hou IKT-integrering ook voordele vir die onderwysers in: IKT help met die stigting van unieke onderrigbevoegdhede, ondersteun die gebruik van nuwe onderrigmodelle en verhoog die onderwysers se produktiwiteit.

Die suksesvolle integrering van IKT by skole is ook belangrik om die probleem van ongelyke toegang ("digital divide" of digitale gaping) tot IKT tussen verskillende skole te beperk of uit te wis (Kozma *et al.*, 2004:361-362; SA, 2004a:7). Volgens Witskrif 7 (SA, 2004a:7-8) strek die digitale gaping egter verder as bloot die ongelyke toegang tot IKT; dit behels onder andere ook 'n tekort aan inheemse inhoude op webwerwe, 'n tekort aan die gebruik van inheemse tale op webwerwe, programme en bedryfstelsels, die kulturele inhibisies wat bestaan ten opsigte van IKT en die gebrek aan kennis om IKT te kan gebruik. Om die digitale gaping uit te wis en onderwys in die geheel te verbeter stel die Nasionale Onderwysdepartement die integrering van IKT in die onderwys as 'n belangrike voorwaarde (SA, 2004a:8-9).

Vir die effektiewe integrering van IKT moet aandag aan bepaalde faktore geskenk word. Volgens Roblyer en Edwards (2000:11&30), Cuban (2001:180), Demetriadis *et al.* (2003:21), Granger *et al.* (2002:487), en Naidoo (2003) moet die volgende elemente vir die suksesvolle integrering van IKT met die kurrikulum (IKT-raamwerk) voorkom:

- IKT- strategiese bestuursplanne en integreringsbeleide op nasionale, provinsiale en ook institusionele vlak (Beplanning en beleid).
- Tegnieëse ondersteuning vir harde- en sagteware (Instandhouding en ondersteuning).
- Die nodige infrastruktuur, soos toegang tot rekenaars, die Internet, e-pos en gesprekskamers (Toerusting en infrastruktuur).
- Die noodsaaklike opleiding van onderwysers, in onder andere die verskillende programpakette om IKT suksesvol met die kurrikulum te integreer (Professionele onderwyserontwikkeling, integrasie en kurrikulum).
- Finansies vir die aankoop van toerusting en pakette, vir die instandhouding daarvan, vir professionele ondersteuning en vir onderwyseropleiding (Finansies).

Navorsing wys egter op die volgende leemtes ten opsigte van IKT-integrering

- Van al die skole in Suid-Afrika het net 26.5% rekenaars beskikbaar vir die uitsluitlike gebruik in onderrig-en-leersituasies (SA, 2004a:12-13). Die skole het dus nie genoeg rekenaars om IKT suksesvol te integreer nie en die infrastruktuur wat in die skole beskikbaar is, ook beperk.
- Die Nasionale Onderwysdepartement het slegs 'n Witskrif¹ (voorgestelde beleid) beskikbaar oor die integrering van IKT (SA, 2004a). Daar is geen vaste beleid ten opsigte van die integrering van IKT in die onderwys beskikbaar nie.
- Tegnieëse ondersteuning aan onderwysers in die skole is uiters beperk.
- Min onderwysers beskik oor die nodige opleiding en vaardigheid om IKT suksesvol in die onderrig-en-leerproses te implementeer.

¹ Word op 26 Augustus 2004 as Witskrif 7 gepubliseer.

Die Nasionale Onderwysdepartement beskou die integrering van IKT met die kurrikulum as 'n belangrike vereiste om die ongelykhede in die onderwys van die verlede uit te wis en as onontbeerlik om Suid-Afrika in pas te hou met die res van die wêreld (SA, 2004a:8-9). Daarom is die analise van IKT-integrering by skole belangrik.

In die lig van bogenoemde leemtes, die tekort aan rekenaars, geen beleide vir die integrering van IKT nie, beperkte tegniese ondersteuning en die tekort aan vaardighede in die gebruik van IKT deur die onderwysers, bestaan die behoefte om 'n deeglike analise van die implementering van IKT in Suid-Afrikaanse skole te doen. Hierdie navorsing sal op die volgende navorsingsvrae met betrekking tot die integrering van IKT by skole ingaan:

- Wat is tans die situasie met betrekking tot IKT-beleid op nasionale, provinsiale en institusionele vlak?
- Wat is die gehalte, kwantiteit en beskikbaarheid van IKT by skole?
- Hoe implementeer onderwysers tans IKT in die onderrig-en-leerproses?
- Hoe bekwaam is onderwysers om IKT in die onderrig-en-leerproses te kan integreer?
- Watter opleidingsgeleenthede, indien enige, bestaan vir onderwysers om IKT in die onderrig-en-leerproses te kan integreer?

1.2 BEGRIPSVERHELDERING

1.2.1 Terreinafbakening

Soos uit die inleiding en titel afgelei kan word, behels hierdie studie die integrering van IKT in die onderwys. Die integrering van IKT sal dan spesifiek vanuit die perspektief van onderwystegnologie bestudeer word. Roblyer en Edwards (2000:6) definieer onderwystegnologie as die kombineringsproses en toerusting wat gebruik word om aan die behoeftes van die onderwys te voldoen, met die klem op die gebruik van die nuutste beskikbare toerusting. Seels en Richey (1994:1) wys daarop dat die begrip onderwystegnologie gedefinieer word as die teorie en toepassing van die ontwerp, ontwikkeling, aanwending, bestuur en evaluering van die prosesse en bronne van leer. Volgens Du Toit (1981:2) is onderwystegnologie die sistematiese toepassing van wetenskaplike metodes in die onderrig-leersituasie. Vir doeleindes van hierdie studie word onderwystegnologie gedefinieer as die sistematiese integrering van toerusting (rekenaars en die Internet) in die onderwys. 'n Begripsverheldering van die begrippe IT en IKT word vervolgens vanuit die konteks van bogenoemde definisie verstrekk.

Die begrippe *Inligtingstegnologie* (IT) en *Inligtings- en Kommunikasietegnologie* (IKT) hou ten nouste verband met mekaar, en word dikwels gebruik met identiese betekenisse (JICA,

2003:2). In die literatuur word daar egter tog onderskeid getref tussen die twee begrippe (Crossman *et al.*, 1995:13; SA, 2004a:9).

1.2.2 Inligtingstegnologie (IT)

Die term IT word saamgestel uit die twee begrippe naamlik *inligting* en *tegnologie*.

Die begrip *Inligting* word deur Shelly *et al.* (2004:104) en Williams en Sawyer (2005:12) gedefinieer as data (feite) wat georganiseer word om dit betekenisvol en bruikbaar te maak sodat dit in besluitneming gebruik kan word.

Die begrip *Tegnologie* word deur Romiszowski (1988:16) en Newby *et al.* (2000:9) gedefinieer as die sistematiese toepassing van wetenskaplike of ander georganiseerde kennis op praktiese take. Seels en Richey (1994:6) omskryf tegnologie as die sistematisering van praktiese kennis om produktiwiteit te verbeter. Volgens Cranford Schools (2004:5) weer, is *tegnologie* die aanwend van verskeie onderrigtoerusting (rekenaars, skandeerders, digitale kameras, handrekenaars, drukkers ens.) met die doel om 'n produktiewe leeromgewing vir studente en personeel te fasiliteer sodat dit hulle begeerte tot aktiewe, onafhanklike en koöperatiewe leer versterk.

Vir doeleindes van hierdie studie word *inligting* omskryf as die organisering van feite sodat dit betekenisvol in onderwys benut kan word. *Tegnologie* word omskryf as die sistematiese toepassing van die rekenaar en verwante tegnologieë met die doel om onderwys te verbeter.

Die begrip *Inligtingstegnologie (IT)* word gedefinieer as enige toestel of stelsel wat persone of organisasies help om data of inligting in te samel, te stoor, te versend, te prosesseer en te onttrek (Crossman *et al.*, 1995:13). Witskrif 7 (SA, 2004a:9) definieer IT as:

"a term used to describe the items of equipment (hardware) and computer programmes (software) that allow us to access, retrieve, store, organise, manipulate and present information by electronic means. Personal computers, scanners and digital cameras fit into the hardware category; database programmes and multi-media programmes fit into the software category."

Williams en Sawyer (2005:3) se definisie van IT dui daarop dat dit enige tegnologie is wat help om inligting te produseer, te manipuleer, te berg, te kommunikeer en/of uit te saai. MINEDU (2003) omskryf IT as die toerusting (hardeware) en rekenaarprogramme (sagteware) wat die mens toelaat om toegang tot inligting te verkry, inligting te onttrek, te berg, te organiseer of te manipuleer sodat dit elektronies voorgelê kan word.

Vir hierdie studie word *IT* gedefinieer as die gebruik van die rekenaar en verwante tegnologieë om toegang tot inligting te verkry en om hierdie inligting op verskeie maniere te prosesseer, te verwerk en te berg met die doel om onderwys te verbeter.

1.2.3 Inligting- en Kommunikasietegnologie (IKT)

Die term IKT bestaan uit die begrippe *Inligting*, *kommunikasie* en *tegnologie*. Inligting en tegnologie is reeds in die voorafgaande paragrawe bespreek. Vervolgens word die begrip kommunikasie bespreek.

Steinberg (1997:12) definieer *kommunikasie* as die stuur en ontvang of die transmissie van inligting tussen 'n sender en ontvanger. Volgens Romiszowski (1988:3) en Lever-Dyffly *et al.* (2003:10) is die *kommunikasie*- en leerproses aan mekaar verwant en word dit gedefinieer as 'n tweerigtingproses waardeur die onderwyser inligting aan die leerder stuur, die leerder die inligting ontvang en terugvoer gee aan die onderwyser om aan te dui dat die inligting korrek ontvang is.

Vir doeleindes van hierdie studie word laasgenoemde definisie vir kommunikasie aanvaar.

Die begrip *IKT* is die eerste keer in die 1999 Nasionale Kurrikulum van Engeland en Wallis gebruik om die versameling toerusting, wat aangewend word om met inligting te kommunikeer en dit te prosesseer, te omskryf (Tanner, 2003:3). Hunt (2000) omskryf die begrip *IKT* as 'n ingewikkelde versameling artefakte, tegnieke en kennis wat aangewend word om die mens se inligtings- en kommunikasieprobleme op te los. *IKT* word deur die Computers in Schools (CIS) (2000:11)-opname omskryf as die ineenvloei van mikro-elektronika, rekenaars en telekommunikasie vir die wêreldwye versending (*World Wide Web of WWW*) van digitale data, insluitend teks, video en klank. Witskrif 7 (SA. 2004a:9) definieer *IKT* as:

*"the convergence of information technology and communication technology.
ICT is the combination of networks, hardware and software as well as the
means of communication, collaboration and engagement that enable the
processing, management and exchange of data, information and knowledge."*

Bialobrzeska en Cohen (2005:120) definieer *IKT* as tegnologieë wat saamwerk om mense se vermoë om inligting elektronies te kommunikeer en te bestuur, te ondersteun.

Vir doeleindes van hierdie studie word *IKT* gevolglik gedefinieer as:

Rekenaars, infrastruktuur, programme en die Internet wat aan onderwysers en leerders ondersteuning bied vir kommunikasie en die bestuur en verwerking van inligting sodat dit die onderrig-en-leersituasie kan verryk.

1.3 NAVORSINGDOELWITTE

Die doel van hierdie studie is om die IKT-raamwerk in hoërskole in die Potchefstroom-distrik onder die volgende punte te ontleed:

- die tipe, kwantiteit en beskikbaarheid van IKT in hoërskole in die Potchefstroom-distrik,
- die mate van integrering van IKT deur onderwysers in die onderrig-en-leerproses,
- die vaardigheid van onderwysers ten opsigte van die gebruik van IKT,
- om vas te stel watter beskikbare professionele ontwikkelingsopleidingsgeleenthede, indien enige, vir die onderwysers in die Potchefstroom-distrik ten opsigte van die implementering van IKT in skole bestaan, en
- om vas te stel of geskikte IKT-beleide op nasionale, provinsiale en skool vlakke ontwikkel is.

1.4 SENTRAAL TEORETIESE STELLING

Die integrering van IKT in die onderrig-en-leerproses vind nie effektief in sekondêre skole plaas nie. Redes hiervoor is dat skole nie oor genoeg rekenaars beskik nie, nie internettoegang het nie en die huidige kurrikulum nie voorsiening maak vir die suksesvolle integrering van IKT nie. Die Nasionale beleid rakende integrering van IKT word ook op 'n lukraak wyse geïmplementeer.

1.5 METODE VAN ONDERSOEK

1.5.1 Literatuurstudie

'n Literatuurstudie uit relevante primêre en sekondêre bronne is onderneem met betrekking tot die suksesvolle integrering van IKT in die onderwys. Die doel van die literatuurstudie is om die komponente vir die suksesvolle integrering van IKT in die onderwys te bepaal en om probleemareas in die Suid-Afrikaanse konteks te identifiseer. Databasisse en soekenjins wat geraadpleeg is, is EBSCOHost, Nexus, Eric, RSAT en Science Direct met die trefwoorde "computers, technology, information technology, IKT, education, implementing ICT, ICT policy, barriers to integrating ICT en factors for successful integration of ICT."

1.5.2 Empiriese ondersoek

1.5.2.1 Navorsingsontwerp

'n Eenmalige dwarsdeursnitopname-ontwerp is in hierdie studie gebruik.

1.5.2.2 Studiepopulasie

Alle hoërskole in die Potchefstroom-distrik ($n = 17$) is by die ondersoek betrek. Alle skoolhoofde van die skole asook ewekansiggekoose onderwysers in die skole het aan die studie deelgeneem.

1.5.2.3 Meetinstrumente

Die volgende meetinstrumente is vir hierdie studie aangewend:

- 'n Opnamevraelys om die tipe, kwantiteit en beskikbaarheid van IKT te bepaal.
- 'n Vraelys wat die mate van rekenaargeletterdheid van onderwysers bepaal.
- Die betroubaarheid van die vraelyste is met behulp van Cronbach alpha bepaal.
- 'n Dokument-analise van nasionale, provinsiale en institusionele beleidstukke.
- Gestruktureerde onderhoude met hoofde van die gekose skole om te bepaal wat die stand van IKT-integrering tans by skole is, watter probleme hulle tans met die integrering van IKT ondervind asook hoe en of die nasionale beleid aangaande IKT-integrering by die skole geïmplementeer word.
- Gestruktureerde onderhoude met onderwysers om te bepaal hoe hulle IKT in die onderrig-en-leerproses integreer.

1.5.2.4 Data-analise

Die data is met behulp van beskrywende statistiek en beskrywende verslagmetodes geanaliseer.

1.6 VOORUITSKOUING

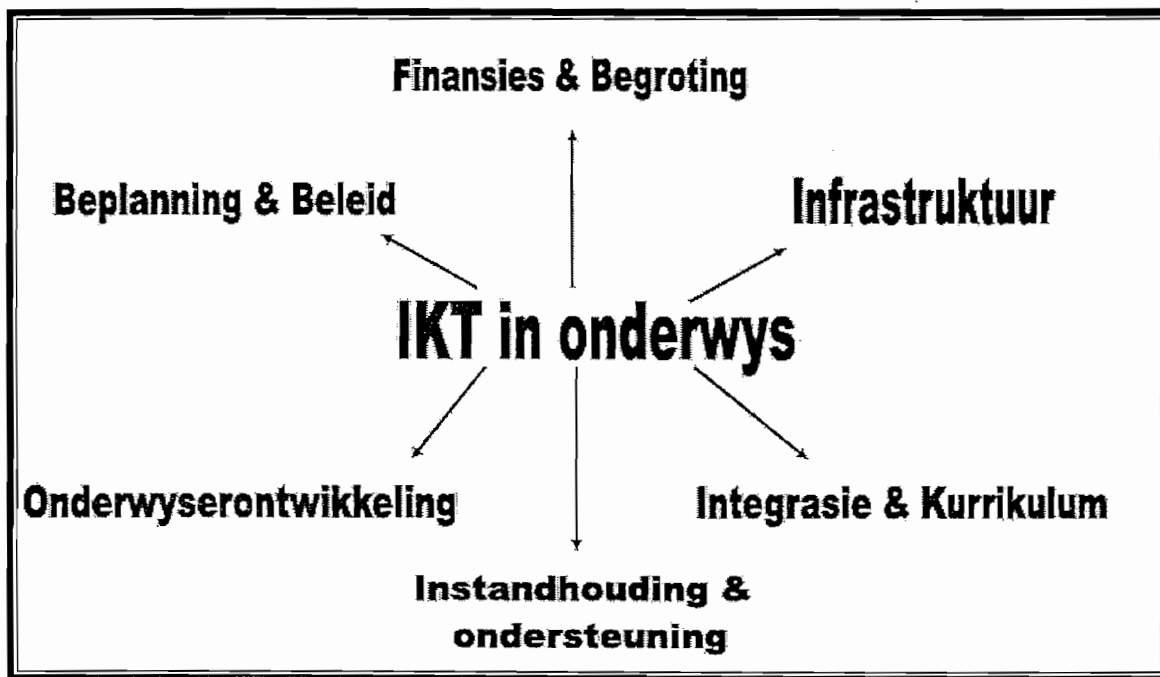
Die studie bestaan uit ses hoofstukke. Hierdie hoofstuk word die kontekstualisering, begripsverheldering en navorsingsdoelwitte bespreek. In hoofstuk twee word die integrering van IKT in die onderwys aan die hand van 'n IKT-raamwerk bespreek aan die hand van ses elemente, naamlik: beplanning en beleid, finansies, toerusting en infrastruktuur, integrering en kurrikulum, onderhoud en ondersteuning en professionele onderwyserontwikkeling. In hoofstuk twee sal strategiese beplanning en beleid as 'n element van die IKT-raamwerk uitgelig word. In hoofstuk drie word die integrasie van IKT in die onderwys bespreek met die klem op integrering en die UGO-kurrikulum en professionele onderwyserontwikkeling. Hoofstuk vier en vyf handel dan onderskeidelik oor die navorsingsmetode en resultate en besprekings. Die studie sluit dan af met hoofstuk ses waarin die gevolgtrekking, identifisering van leemtes en aanbevelings vir die integrering van IKT in die onderwys en aanbevelings vir verdere navorsing gedoen word.

HOOFSTUK 2

DIE KOMPONENTE VAN DIE IKT-RAAMWERK

2.1 INLEIDING

Om die integrering van IKT (Inligtings- en Kommunikasietegnologie) in hoërskole in die Potchefstroom-distrik effektief te kan analiseer word van 'n IKT-raamwerk met ses komponente gebruik gemaak. Die IKT-raamwerk is deur die *National Centre for Education Statistics* van die Federale Onderwysdepartement van die Verenigde State van Amerika (NCES) (2002) ontwikkel. Die IKT-raamwerk word gebruik om die behoefte vir en gevolge van IKT-integrering by skole te bepaal. Volgens die NCES (2002) bepaal die komponente (kyk Figuur 2.1) van die raamwerk die sleutelprobleme, naamlik die tipe, beskikbaarheid en gebruik van IKT in onderwysstelsels met die implementering van IKT in die onderwys en verskaf dit ook riglyne vir die oplos van probleme wat moontlik met die integrering van IKT ondervind kan word. Die integrering van IKT by hoërskole in die Potchefstroom-distrik word vervolgens aan die hand van die volgende komponente bespreek: die opstel van 'n IKT-beleid en strategiese beplanning (in paragraaf 2.2); finansies en begroting (paragraaf 2.3); die ontwikkeling van 'n IKT-infrastruktuur (paragraaf 2.4); die instandhouding en ondersteuning van die IKT-infrastruktuur (paragraaf 2.5); professionele onderwyserontwikkeling (paragrafe 2.6 en 3.3); en strategieë vir die integrering van IKT met die kurrikulum (paragrafe 2.7 en 3.2).



FIGUUR 2.1: Die IKT-raamwerk, soos aangepas uit NCES (2002)

2.2 BELEID EN STRATEGIESE BEPLANNING

Volgens die NCES (2002:10) moet die oorhoofse doelwit van IKT-beleide en -planne die suksesvolle integrering van IKT wees sodat dit die leerders met hulle leerproses kan ondersteun. 'n Skool kan al die nodige IKT-toerusting besit, maar sonder die nodige beleid en behoorlike beplanning om IKT te integreer sal dit nie suksesvol gedoen kan word nie (Lever-Duffy *et al.*, 2003:377). IKT-beleide help veranderinge motiveer, en dit koördineer pogings wat die onderwysstelsel aanwend om die algemene IKT-onderwysdoelwitte te bereik (Kozma, 2007). Beleid en beplanning is daarom twee belangrike komponente wat nodig is om te verseker dat IKT by skole suksesvol geïntegreer word.

2.2.1 Beleid

NCES (2002:11) beskryf beleid as die skriftelike en/of amptelike neerlê van riglyne vir aktiwiteite wat in die organisasie plaasvind. Bisschoff (2002:77) beskryf beleid as die uiteensetting van 'n organisasie se visie in operasionele terme. Op sy beurt beskryf Steyn *et al.* (2002:72) beleid as die uitdrukking (onder woorde bring) van die wyse waarop aan geïdentifiseerde behoeftes van die teikengroep voldoen word. Volgens Kozma (2007) voorsien 'n IKT-beleid 'n rasionaal, 'n stel doelwitte en 'n visie vir die wyse waarop die bekendstelling van IKT aan die skool- en breë gemeenskap deur die onderwysstelsel moet geskied om die voordele wat IKT by skole vir hulle inhou, bekend te maak. Beleid kan dus beskryf word as die aanwysings en wyse vir die organisasie om sy doelwitte aan die gemeenskap bekend te maak en dit te verwesenlik.

Beleide word vir verskillende vlakke ontwikkel, naamlik nasionaal, provinsiaal en institusioneel (skoolvlak) (NCES, 2002:11; SA, 2004b:2). Op nasionale vlak het die Nasionale Onderwysdepartement (NOD) Witskrif 7 (SA, 2004a) (voortaan word daarna verwys as Witskrif 7) "*White Paper on e-Education Transforming Learning and Teaching through Information and Communication Technologies (ICTs)*" geformuleer. Witskrif 7 is so geformuleer dat dit ook as beleid op provinsiale vlak gebruik word, soos o.a. spesifiek in die Noordwes Provinsie (Sebolai, 2007).

2.2.1.1 Nasionale IKT-beleid: Witskrif 7

Soos reeds genoem, word beleid beskryf as die aanwysings en wyse vir die organisasie om sy doelwitte aan die gemeenskap bekend te maak en dit te verwesenlik. Witskrif 7 moet dan die aanwysings en wyses bevat wat deur die NOD geformuleer is sodat nasionale doelwitte ooreenkomstig IKT in die onderwys bekendgestel en verwesenlik kan word. Naidoo (2003) en Kozma (2007) is dit met mekaar eens dat die struktuur van nasionale IKT-beleide van land tot land verskil weens hulle unieke behoeftes. Naidoo (2003) en Kozma (2007) het egter met

hulle navorsing, vir onderskeidelik die "*Commonwealth of Learning*" en die publikasie "*International Handbook on Information Technology in Education*" vir uitreiking in 2008, gemeenskaplike komponente/elemente geïdentifiseer wat in nasionale IKT-onderwysbeleide moet voorkom:

Naidoo (2003) en Kozma (2007) is dit eens dat alle suksesvolle nasionale IKT-beleide wel die volgende generiese elemente of komponente moet bevat:

- i. Al die sektore van die onderwysstelsel moet daarop voorberei word om die voordele van IKT te kan insien.
- ii. 'n Infrastruktuur moet ontwikkel word.
- iii. Onderwysers moet opgelei word om IKT te kan gebruik.
- iv. Inhoud moet ontwikkel word.
- v. Evaluering en navorsing moet beplan word.
- vi. IKT moet met die kurrikulum geïntegreer word.
- vii. Deurlopende tegniese ondersteuning moet voorsien word.
- viii. Deurlopende kurrikulumondersteuning moet voorsien word.
- ix. Vennootskappe moet gesluit word.

Vervolgens word Witskrif 7 met betrekking tot bogenoemde elemente geevalueer.

2.2.1.1.1 Voorbereiding van die onderwysstelsel

Volgens Naidoo (2003) moet die IKT-beleid die voorbereidingstappe uitstippel om te verseker dat skole en ander komponente van die onderwysstelsel gereed is om IKT vir onderwysdoeleindes te gebruik. Die kriteria waaraan die beleid moet voldoen, is dat 'n bewustheid by skoolbestuurspanne geskep moet word rakende die voordele van IKT in die onderwys; dat nasionale implementeringsplanne en bestuurstelsels vir die gebruik van IKT ontwikkel moet word; dat skoolbestuurspanne ingelig moet word oor die finansiële implikasies van die integrering van IKT; en dat minimum infrastruktuurstandaarde neergelê moet word (Naidoo, 2003).

Die onderskeie kriteria, soos hierbo aangedui, is in Witskrif 7 vervat, naamlik:

- Die voordele van IKT word reeds in die voorwoord deur die Minister van onderwys (SA, 2004a:6) uiteengesit en word verder ook in paragrawe 1.3, 1.4, 2.4, 2.5, 2.16 tot 2.22, 3.3, 3.5 en 3.10 tot 3.19 van Witskrif 7 bespreek.
- Die implementeringsplan en bestuurstelsel word onderskeidelik in Hoofstuk 7 en paragrawe 2.4, 3.5 en 3.15 tot 3.19 van Witskrif 7 bespreek.
- Hoofstuk 6 bespreek die finansiële aspekte van die integrering van IKT.

- IKT-infrastruktuurstandaarde word in paragrawe 1.22 en 5.29 tot 5.39 behandel.

Witskrif 7 voldoen dus aan al die kriteria soos vervat in die eerste element wat van suksesvolle nasionale IKT-beleide vereis word.

2.2.1.1.2 Ontwikkeling van die infrastruktuur

Volgens Naidoo (2003) moet 'n IKT-beleidsdokument riglyne bespreek vir die tipe hardeware en sagteware wat tot die suksesvolle gebruik van IKT deur die skoolgemeenskap sal bydra, of dit moet ten minste 'n raamwerk bevat wat besluitnemers sal help om 'n doeltreffende infrastruktuur te ontwikkel. 'n Beleidsdokument, volgens Kozma (2007), kan selfs 'n begroting bevat vir die toewysing van fondse vir die ontwikkeling van 'n IKT-infrastruktuur sodat die nasionale IKT-doelwitte bereik kan word.

Witskrif (SA, 2004a:29, 30) noem dat die NOD (Nasionale Onderwysdepartement) nog kriteria sal ontwikkel wat sal dien as riglyn vir die tipe hardeware, sagteware en infrastruktuur wat skole sal benodig om IKT daar te kan integreer. Die ontwikkeling van begrotings en die beskikbaarstelling van fondse word aan die provinsiale departemente en skole self oorgelaat (SA, 2004a:30).

Die ontwikkeling van die infrastruktuur word wel in Witskrif 7 bespreek, maar nie in besonderhede nie. Hierdie element word dus net gedeeltelik deur Witskrif 7 aangespreek.

2.2.1.1.3 Professionele onderwyserontwikkeling

Naidoo (2003) en Kozma (2007) stem saam dat professionele onderwyserontwikkeling van kardinale belang is om te verseker dat IKT suksesvol geïntegreer word. Daarom is dit belangrik dat IKT-beleide ook aandag aan hierdie aspek sal skenk. IKT-beleide moet wyses identifiseer waarop onderwysers se vermoë rakende die gebruik van IKT vir onderrig-en-leer verbeter kan word (Naidoo, 2003; Kozma, 2007).

Die noodsaaklikheid van die ontwikkeling van onderwysers word ook deur Witskrif (SA, 2004a:25) (paragrawe 5.1 tot 5.6) beaam deur dit as een van die strategiese doelwitte van die beleid uit te lig. Dit bepaal verder dat die NOD 'n raamwerk van bevoegdhede moet ontwikkel waarvoor onderwysers moet beskik om IKT suksesvol te kan aanwend (SA, 2004a:25). Dit identifiseer ook verskeie wyses vir die opleiding van onderwysers in die gebruik van IKT (SA, 2004a:11 en 25) (paragrawe 1.22 en 5.3).

Professionele onderwyserontwikkeling, as 'n komponent van IKT-beleide, word dus wel in Witskrif 7 aangespreek.

2.2.1.1.4 Ontwikkeling van inhoud

In lande waar die kurrikulum en/of kultuur uniek is, is die ontwikkeling van inheemse inhoud 'n noodsaaklike element van die IKT-beleid (Naidoo, 2003; Kozma, 2007).

Witskrif (SA, 2004a:11 en 27) (paragrafe 1.22 en 5.16 tot 5.26) beskou die ontwikkeling van inheemse inhoud as noodsaaklik vir die integrering van IKT, daarom is dit ook opgeneem as 'n strategiese doelwit (SA, 2004a:27).

Die ontwikkeling van inhoud as element van 'n suksesvolle IKT-beleid word deur Witskrif 7 aangespreek.

2.2.1.1.5 Evaluering en navorsing

Die IKT-beleid moet voorsiening maak vir evaluering en navorsing. Omdat IKT en die toepassing daarvan vinnig verander, is navorsing en evaluering noodsaaklik om die IKT-beleid by die veranderinge te kan aanpas (Naidoo, 2003).

Evaluering en navorsing word as een van die strategiese doelwitte van Witskrif (SA, 2004a:33) (paragrafe 5.59 en 5.60) bespreek. Hierdie element is ook volledig in Witskrif 7 vervat, soos deur Naidoo (2003) voorgestel.

2.2.1.1.6 Integrering van IKT met die kurrikulum

Die waarde van IKT lê juis daarin dat dit onderrig-en-leer bevorder. IKT-beleide moet daarom meganismes en raamwerke wat die integrering van IKT ondersteun, identifiseer (Naidoo, 2003; Kozma, 2007).

Volgens Witskrif (SA, 2004a:22) (paragraaf 4.1) is die suksesvolle integrering van IKT ook uiters belangrik. Witskrif (SA, 2004a:25) (paragraaf 5.1) identifiseer die noodsaaklikheid vir die ontwikkeling van 'n raamwerk vir die integrering van IKT met die kurrikulum. Witskrif 7 erken dus die noodsaaklikheid van hierdie element, maar noem dit net en het nie 'n raamwerk, per se, ontwikkel nie. Hierdie element geniet dus net gedeeltelik aandag in Witskrif 7.

2.2.1.1.7 Voorsiening van deurlopende tegniese ondersteuning

Tegniese ondersteuning aan onderwysers is veral in die vroeë fase van die implementering van IKT in die onderwys uiters noodsaaklik (Kozma, 2007). Die IKT-beleid moet die tegniese ondersteuning wat onderwysers benodig, identifiseer, en ook riglyne ontwikkel ten opsigte van die wyse waarop in hierdie behoefte voorsien kan word (Naidoo, 2003). Hierdie ondersteuning wat in die IKT-beleid geïdentifiseer moet word, sluit onder andere in die opleiding van

onderwysers in die gebruik en werking van die toerusting en programmatuur, die ontwikkeling van hulplyne asook kontrakte met plaaslike instandhoudingstegnici (Naidoo, 2003).

Witskrif 7 (SA, 2004a:26) (paragraaf 5.8) bevestig dat tegniese ondersteuning aan die onderwysers belangrik is en ook dat dit een van die strategiese doelwitte is, maar wentel die verantwoordelikheid daarvoor af na die Departement Handel en Nywerheid (SA, 2004a:29) (paragraaf 5.33). Die NOD moedig ook vennootskappe aan tussen plaaslike klein en mediumgrootte besighede en die betrokke regeringsdepartemente sodat die nodige tegniese ondersteuning aan skole verleen kan word (SA, 2004a:33) (paragraaf 5.58). In fase een van die implementeringsplan van Witskrif 7 word voorsiening gemaak vir die ontwikkeling van 'n raamwerk vir tegniese ondersteuning aan onderwysers (SA, 2004a:40).

Tegniese ondersteuning geniet dus wel aandag in Witskrif 7, maar dit word nie eksplisiet uiteengesit soos Naidoo (2003) en Kozma (2007) aanbeveel nie. Hierdie element word net gedeeltelik deur Witskrif 7 (SA, 2004a) aangespreek.

2.2.1.1.8 Voorsiening van deurlopende kurrikulumondersteuning

Ewe belangrik as deurlopende tegniese ondersteuning is deurlopende kurrikulumondersteuning aan onderwysers (Naidoo, 2003). IKT-beleide moet onderwysers ondersteun om IKT met verskillende leerareas te kan integreer en dit moet die vereistes aandui wat van hulle verwag word om IKT suksesvol te kan integreer (Naidoo, 2003). Vir Kozma (2007) is dit ook belangrik dat 'n IKT-beleid die onderwyser moet ondersteun en van riglyne moet voorsien wanneer IKT-verwante veranderinge in onderrig-en-leer en assessering plaasvind.

Witskrif 7 (SA, 2004a:8) beaam die feit dat die gebruik van IKT, veranderinge in kurrikula en onderrig-en-leer noodsaaklik is. Die eerste strategiese doelwit van Witskrif 7 (SA, 2004a:25) (paragrafe 5.1 tot 5.6) is dan ook om aan onderwysers die nodige ondersteuning te gee sodat hulle IKT suksesvol kan integreer. Volgens Witskrif 7 (SA, 2004a:33) (paragrafe 5.59 en 5.60) moet praktykgerigte aksienavorsing gebruik word om die onderrigmetodes van onderwysers te vernuwe en te verbeter. Hierdie navorsing moet gekoppel word aan ander soortgelyke navorsing van ander regeringsdepartemente (SA, 2004a:33). Om hierdie navorsing te koördineer het die Suid-Afrikaanse Regering die Meraka Instituut, voorheen bekend as die "*African Advanced Institute for Information & Communication Technology*", bestuur deur die WNNR, in die lewe geroep (Meraka, 2007).

Hierdie element kom volledig in Witskrif 7 voor, want dit maak deeglik voorsiening vir kurrikulumondersteuning aan onderwysers met die oog op die integrering van IKT.

2.2.1.1.9 Sluiting van vennootskappe

Vir Naidoo (2003) is dit belangrik dat 'n IKT-beleid voorsiening moet maak vir die sluit van vennootskappe tussen die NOD, die privaatsektor, ontwikkelingsagentskappe en skoolgemeenskappe, want dit vereis groot bedrae geld en goed gekwalifiseerde personeel om IKT suksesvol te integreer.

Dwarsdeur die hele Witskrif 7-dokument word melding daarvan gemaak dat die NOD, provinsiale departemente en skole IKT nie op eie houtjie suksesvol kan integreer nie, maar vennootskappe met ander instansies moet sluit. Voorbeelde in Witskrif 7 waar die sluit van vennootskappe aanbeveel word, kom voor in paragrawe 5.16, 5.38, 5.61, 6.11 en 7.3.

Die sluit van vennootskappe om IKT suksesvol te integreer word volledig in Witskrif 7 bespreek.

Die NOD se begrip vir die gekompliseerdheid van en vereistes vir die suksesvolle integrering van IKT in Suid-Afrika blyk duidelik uit hulle benadering tot die meeste van bogenoemde elemente. Deur middel van deurlopende evaluering en navorsing kan die elemente (2.2.1.1.2, 2.2.1.1.4, 2.2.1.1.6 en 2.2.1.1.7) wat nie ten volle, volgens Naidoo(2003) en Kozma (2007), deur Witskrif 7 behandel word nie, hersien en verbeter word. Deurlopende navorsing en evaluering kan ook die ander elemente wat bevredigend deur Witskrif 7 onder die loep geneem word, verbeter. Witskrif 7, as die Nasionale IKT-beleid, dien as goeie riglyn wat die integrering van IKT by Suid-Afrikaanse skole bevorder.

2.2.1.2 Skoolbeleid

Een van die belangrikste komponente om IKT suksesvol in 'n skool te integreer is die ontwikkeling en implementering van 'n goed deurdagte IKT skoolbeleid (Bialobrzeska & Cohen, 2005:91). Die skool se IKT-beleid bestaan egter nie net uit een nie, maar uit verskeie dokumente wat saam die IKT-beleid van die skool uitmaak (UNESCO, 2004a:210; Bialobrzeska & Cohen, 2005:80). Die IKT-skoolbeleid sluit die IKT-visie en IKT- strategiese plan (paragraaf 2.2), IKT-begroting (paragraaf 2.3), IKT-infrastruktuur (paragraaf 2.4) en IKT-gebruiksbeleid in, wat in hierdie paragraaf bespreek sal word (UNESCO 2004a:209, 210; Bialobrzeska & Cohen, 2005:80).

IKT kan vir 'n verskeidenheid doeleindes by die skool aangewend word; daarom is dit noodsaaklik om 'n IKT-gebruiksbeleid vir die skool te ontwikkel om die gebruik daarvan te reguleer (UNESCO 2004a:209, 210; Bialobrzeska & Cohen, 2005:80). Bialobrzeska en Cohen (2005) het in opdrag van die Suid-Afrikaanse Instituut vir Afstandsonderwys (SAIDE) navorsing binne die Suid-Afrikaanse konteks hieroor gedoen en 'n raamwerk vir die ontwikkeling van 'n IKT-gebruiksbeleid vir skole ontwikkel. Bialobrzeska en Cohen (2005:93) identifiseer die volgende komponente van 'n IKT-gebruiksbeleid:

- die fisiese sekuriteit;
- die gebruik van die toerusting;
- riglyne vir die gebruik van die Internet; en
- riglyne vir toegang tot IKT.

2.2.1.2.1 Sekuriteit

Volgens Tongia *et al.* (2004:13) is die fisiese sekuriteit van IKT-infrastrukture 'n groot probleem in ontwikkelde lande soos Suid-Afrika. Diefstal van toerusting is volgens Bialobrzeska en Cohen (2005:89) 'n werklikheid in Suid-Afrika. Daarom moet die IKT-gebruiksbeleid volgens Bialobrzeska en Cohen (2005:93) die vereistes vir fisiese sekuriteit van die IKT-infrastruktuur bepaal. Die beleid moet die sekuriteitsaspekte soos die aanbring van diefstaling, installering van alarms en/of moniteringstoerusting uiteensit (Bialobrzeska & Cohen, 2005:93). Volgens Bialobrzeska en Cohen (2005:93) moet die beleid ook bepaal wie verantwoordelik is vir die beheer oor die funksionering van die sekuriteit, die aktivering van die alarms en die sluit van lokale.

2.2.1.2.2 Die gebruik van toerusting

IKT-toerusting is uiters sensitief en breekbaar. Die IKT-gebruiksbeleid moet daarom die wyse waarop IKT-toerusting hanteer behoort te word, voorskryf (Bialobrzeska & Cohen, 2005:93).

2.2.1.2.3 Riglyne vir die gebruik van die Internet

Dit is redelik maklik vir enige persoon wat die Internet gebruik om inligting op die Internet teë te kom waarvan die inhoud ongewens is (UNESCO 2004a:212). Om hierdie probleem te probeer bekamp kan skole sosiale, opvoedkundige en tegniese benaderings volg. Volgens UNESCO (2004a:212) behels die sosiale en opvoedkundige benaderings dat die skole die perke vir die gebruik van die Internet met die leerders, hulle ouers en onderwysers moet bespreek en dan op hulle integriteit moet staatmaak om die Internet verantwoordelik binne hierdie perke te gebruik. Met die tegniese benadering word van programme, bekend as filtreerderprogramme, gebruik gemaak om persone wat die Internet gebruik, te monitor en toegang tot sekere webwerwe te beperk (UNESCO, 2004a:212). Die gebruik van filtreerderprogramme alleen verseker egter nie totale beheer nie; dit dien slegs as eerstelinie-verdediging. Die filtreerderprogramme moet in samewerking met die opvoeding van die Internetgebruiker gebruik word om veilige Internetgebruik te verseker (UNESCO, 2004a:212).

2.2.1.2.4 Riglyne vir toegang tot IKT

Soos genoem in paragrawe 2.2.1.2.1 en 2.2.1.2.3 hierbo lewer die fisiese sekuriteit van IKT-toerusting en die gebruik van die Internet by die skole probleme op. Hierdie probleme maak die

beheer van toegang tot IKT noodsaaklik (Bialobrzeska & Cohen, 2005:93). Die IKT-gebruiksbeleid moet daarom reëls bevat wat bepaal wie wanneer toegang tot die skool se IKT het (Bialobrzeska & Cohen, 2005:93).

Sodra die verskillende elemente van die IKT-beleid ontwikkel is, is dit belangrik dat die beleid aan die hele skoolgemeenskap bekendgemaak moet word (Bialobrzeska & Cohen, 2005:93). Deur die beleid te versprei word seker gemaak dat die skoolgemeenskap kennis neem van die inhoud van die beleid en hulle ook die implikasies daarvan verstaan (Bialobrzeska & Cohen, 2005:93). Volgens Bialobrzeska en Cohen (2005:93) is dit ook 'n goeie idee dat leerders en hulle ouers 'n vorm moet teken waarin hulle verklaar dat hulle die beleid bestudeer het en die inhoud daarvan verstaan.

Uit bogenoemde is dit duidelik dat die ontwikkeling van goeie IKT-beleide van nasionale tot skoolvlak 'n belangrike voorvereiste vir die suksesvolle integrering van IKT by skole is. Beleid koördineer die integrering van IKT en bepaal norme en standaarde vir die aankoop en onderhoud van IKT en die vaardighede van onderwysers. Deeglike beplanning is egter nodig om te verseker dat IKT-beleid wel toegepas word.

2.2.2 Strategiese beplanning op skoolvlak

Strategiese beplanning is 'n kontinue proses in 'n organisasie en voorsien daaraan 'n roetekaart vir die toekoms van die organisasie (NCES, 2002:11). Bialobrzeska en Cohen (2005:67) beskryf strategiese beplanning as 'n proses met die doel om noodsaaklike besluite te neem en aktiwiteite uit te dink en dit te lei. Moursund (2004) beskryf strategiese beplanning as die voorspelling van die organisasie se toekoms. Strategiese beplanning kan dus beskryf word as die stappe wat gevolg word om die doelwitte of eindpunt wat die organisasie in die vooruitsig stel, te bereik.

Anderson (1999:1), NCES (2002:12), Lever-Duffy *et al.* (2003:377); Bialobrzeska en Cohen (2005:53) en Picciano (2006:11) is dit almal eens dat die suksesvolle integrering van IKT by skole grootliks bepaal word deur goeie strategiese beplanning. Die IKT- strategiese plan sal die skoolhoof/skool begelei tot 'n duidelike visie van wat die skool met die integrering van IKT wil bereik en van dit waartoe die skool tans met IKT tot hulle beskikking in staat is (Anderson, 1999:9; Lever-Duffy *et al.*, 2003:377; UNESCO, 2004a:210; Bialobrzeska & Cohen, 2005:53). Die bestuur van die proses van strategiese beplanning is volgens Bialobrzeska en Cohen (2005:60) die verantwoordelikheid van die skoolhoof of die skoolbestuurspan saam met 'n gekose IKT beplanningspan.

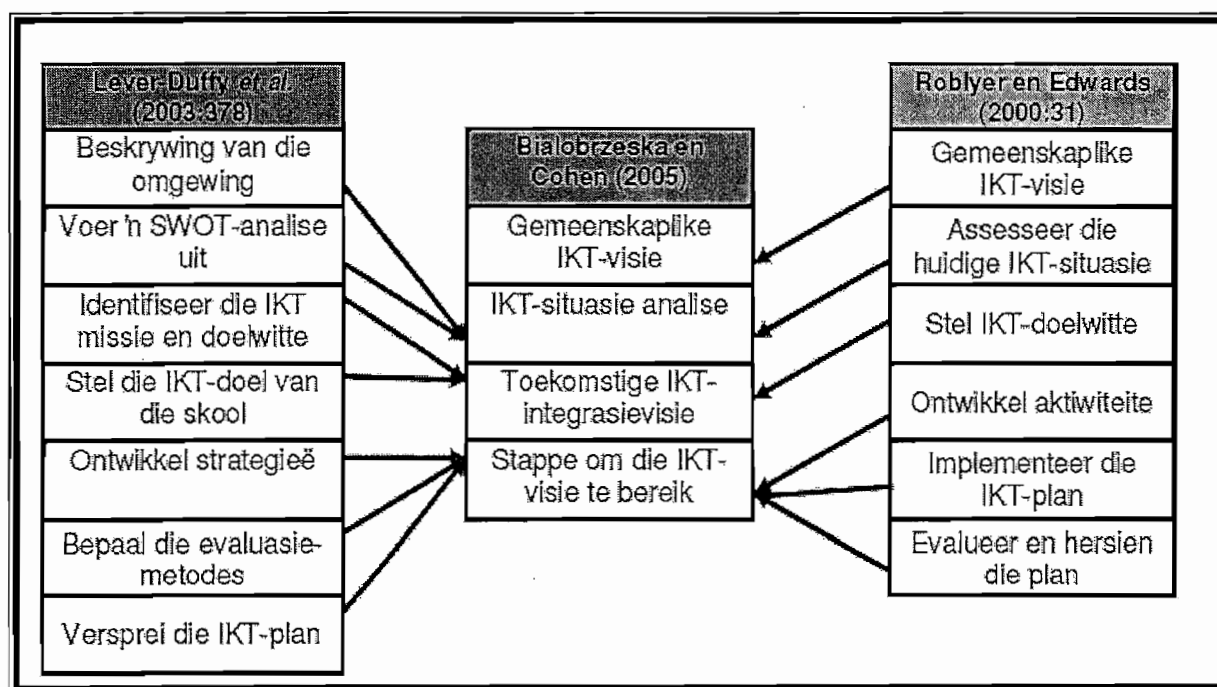
Volgens Bialobrzeska en Cohen (2005) bestaan die IKT-strategiesebeplanningsproses uit vier fases, naamlik 1) ontwikkel 'n gemeenskaplike IKT-visie vir die skool 2) identifiseer die skool se

huidige IKT-situasie, 3) bepaal die skool se toekomstige IKT-integreringsvisie ooreenkomstig die skool se missie en 4) identifiseer die stappe wat die skool moet volg om sy IKT-visie te verwesenlik.

Lever-Duffy *et al.* (2003:378) identifiseer die volgende sewe fases van die IKT-strategiesebeplanningsproses: 1) beskryf die omgewing waarmee die IKT geïntegreer moet word, 2) voer 'n SWOT-analise (*Strengths, Weaknesses, Opportunities en Threats*) uit, 3) identifiseer die IKT-missie en -doelwitte, 4) stel die IKT-doel van die skool, 5) ontwikkel strategieë, 6) bepaal die evalueringsmetodes en 7) versprei die IKT-plan.

Op hul beurt identifiseer Roblyer en Edwards (2000:31) die volgende ses fases van 'n IKT-strategiesebeplanningsproses: 1) ontwikkel 'n gemeenskaplike IKT-visie, 2) assesseer die huidige IKT-situasie, 3) stel IKT-doelwitte, 4) ontwikkel aktiwiteite, 5) pas die IKT-plan toe en 6) evalueer en hersien die plan.

Figuur 2.2 toon 'n vergelyking tussen bogenoemde drie prosesse. Bialobrzeska en Cohen (2005) het egter na navorsing in opdrag van SAIDE 'n IKT-strategiesebeplanningsproses vir die Suid-Afrikaanse konteks ontwikkel. Die IKT-strategiesebeplanningsproses word verder aan die hand van Bialobrzeska en Cohen (2005) se ontwikkelende prosesse bespreek.



FIGUUR 2.2: Vergelyking van IKT-strategiesebeplanningsprosesse

2.2.2.1 'n Gemeenskaplike IKT-visie

Volgens Bialobrzeska en Cohen (2005:54) en Pelgrum (2008:68) is dit veral by skole belangrik om 'n gemeenskaplike IKT-visie te ontwikkel om te verseker dat die integrering daarvan

sukcesvol sal verloop. Die gemeenskaplike visie sal rigting gee aan die IKT-strategiese beplanningsproses en verskaf ook aan almal by die skool 'n gemeenskaplike doel en verseker dat almal sal saamwerk (Roblyer & Edwards, 2000:31; Bialobrzeska & Cohen, 2005:54).

Bialobrzeska en Cohen (2005) stel die volgende stappe voor ter ontwikkeling van 'n gemeenskaplike visie:

- In die eerste stap moet die skoolhoof/IKT-beplanningspan 'n holistiese beeld verkry deur die redes te bepaal waarom dit nodig is om IKT by die skool te integreer. Hierdie holistiese beeld moet aan al die rolspelers by die skool versprei word sodat almal op dieselfde vlak oor die integrering van IKT kan verkeer (Bialobrzeska & Cohen, 2005:55).
- Al die rolspelers wat betrokke is by die IKT-beplanningsproses moet dan bepaal wat die huidige situasie is met betrekking tot die integrering van IKT by die skool. Bialobrzeska en Cohen (2005:56) stel dit duidelik dat dit belangrik vir die skool is om eers die huidige situasie te analiseer voordat 'n IKT-toekomsvisie bepaal kan word.
- In die volgende stap moet die beplanningspan die spesifieke funksies waarvoor die skool IKT wil gebruik, identifiseer. Tydens die proses om die funksies te identifiseer:
 - moet die beplanningspan die huidige IKT-aanwendings sowel as die toekomsvisie vir IKT by die skool in berekening bring (Bialobrzeska & Cohen, 2005:56).
 - Die bestuurspan moet in die volgende stap die waardes waarvolgens die IKT-visie ontwikkel gaan word, bepaal. Die waardes moet aansluit by die skool se oorhoofse visie en missie (Lever-Duffy *et al.*, 2003:378; Bialobrzeska & Cohen, 2005:57).
 - In die laaste stap moet die bestuurspan die IKT-doelwitte wat dit wil bereik, uitstippel. Die huidige IKT-situasie sal 'n groot rol speel in die bepaling van hierdie doelwitte, want die doelwitte moet realisties en haalbaar wees (Bialobrzeska & Cohen, 2005:58).

Die visie, waarop al die rolspelers saam besluit, is dus die bepaling van die ideale toekomstige IKT-situasie by die skool of 'n verklaring van die IKT-oogmerk van die skool deur die IKT-doelwitte te bepaal en ook die funksies vas te stel waarvoor IKT by die skool gebruik gaan word.

2.2.2.2 Die skool se huidige IKT-situasie

Die volgende stap van die IKT-strategiese beplanningsproses is om 'n deeglike situasie-analise van die stand van IKT by die skool uit te voer (Roblyer & Edwards, 2000:31; Lever-Duffy *et al.*, 2003:377; Bialobrzeska & Cohen, 2005:67). Lever-Duffy *et al.* (2003:378) en Bialobrzeska en Cohen (2005:68) is dit met mekaar eens dat die situasie-analise deeglik uitgevoer kan word aan die hand van die SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities en Threads) -analise metode. Die SWOT-analise moet uitgevoer word deur soveel as moontlik rolspelers te betrek en hulle

insette met behulp van 'n dinkskrum te verkry (Lever-Duffy *et al.*, 2003:377; Bialobrzeska & Cohen, 2005:68).

Die eerste stap in die SWOT-analise is om die bestaande sterkpunte wat kan meehelp om te verseker dat IKT suksesvol met onderrig-en-leer geïntegreer kan word, te identifiseer (Lever-Duffy *et al.*, 2003:378; Bialobrzeska & Cohen, 2005:69). Hierdie sterkpunte moet dan deur middel van beplanning verder ontwikkel word sodat IKT suksesvol met onderrig-en-leer geïntegreer kan word (Bialobrzeska & Cohen, 2005:69).

Die volgende stap is om die bestaande swakpunte wat bestaan te identifiseer, wat die suksesvolle integrering van IKT met onderrig-en-leer kan kniehalter (Lever-Duffy *et al.*, 2003:378; Bialobrzeska & Cohen, 2005:69). Die swakpunte wat geïdentifiseer is, moet dan deur 'n aksieplan verbeter word om te verseker dat IKT suksesvol met onderrig-en-leer geïntegreer kan word (Bialobrzeska & Cohen, 2005:69).

Die uitkomste van bogenoemde twee stappe word deur faktore binne die skool bepaal, terwyl die uitkomste van die stappe *geleenthede* en *bedreiging*, deur faktore buite die skool bepaal word (Bialobrzeska & Cohen, 2005:68).

Die identifisering van die skool se geleenthede rakende die suksesvolle integrering van IKT is die volgende stap (Lever-Duffy *et al.*, 2003:378; Bialobrzeska & Cohen, 2005:69). Soos in die geval van sterkpunte moet geleenthede, deur middel van beplanning, verder ondersoek word sodat IKT suksesvol met onderrig-en-leer geïntegreer kan word (Bialobrzeska & Cohen, 2005:69).

In die laaste stap word die bedreiging wat in die weg kan staan van suksesvolle integrering van IKT met onderrig-en-leer, geïdentifiseer (Lever-Duffy *et al.*, 2003:378; Bialobrzeska & Cohen, 2005:70). Die bedreiging moet, soos met die swakpunte, deur verdere beplanning ondervang word sodat suksesvolle integrering van IKT met onderrig-en-leer gewaarborg kan word (Bialobrzeska & Cohen, 2005:70).

Met die SWOT-proses afgehandel, sal die huidige situasie van IKT by die skool deeglik geanaliseer wees en kan tot die volgende stap, naamlik die bepaling van die skool se IKT-toekomsvisie, oorgegaan word.

2.2.2.3 Die skool se toekomsvisie vir die integrering van IKT

Die volgende stap in die IKT-strategiesebeplanningsproses is die ontwikkeling van die toekomsvisie van die integrering van IKT, met ander woorde: hoe sien die skool die integrering van IKT vir die toekoms (Lever-Duffy *et al.*, 2003:378; Bialobrzeska & Cohen, 2005:73). Hierdie visie van die integrering van IKT word verkry deur die ontwikkeling van die IKT-missieverklaring,

IKT- strategiese doelwitte en IKT- strategiese mikpunte (Lever-Duffy *et al.*, 2003:378; Bialobrzeska & Cohen, 2005:73).

Die IKT-beplanningspan moet die IKT-missie van die skool ontwikkel. Hierdie missie is 'n oorhoofse verklaring van die voorneme van die skool se IKT-plan. Die IKT-missie moet voortvloei uit die skool se missieverklaring. Die bestuurspan neem die skool se missieverklaring en verander die fokus daarvan om op die integrering van IKT te val. Die IKT-missieverklaring voorsien die rigting vir die res van die beplanningsproses (Lever-Duffy *et al.*, 2003:378).

Die volgende stap wat die beplanningspan moet volg, is die ontwikkeling van die oorkoepelende IKT- strategiese doelwitte wat aandag moet geniet (Roblyer & Edwards, 2000:31; Lever-Duffy *et al.*, 2003:378; Bialobrzeska & Cohen, 2005:74). Strategiese doelwitte is die beskrywing van die verandering wat beoog word deurdat IKT by die skool geïntegreer word deur van eksakte en spesifieke terme gebruik te maak (Bialobrzeska & Cohen, 2005:74). Die strategiese doelwitte plaas die IKT- strategiese plan op 'n spesifieke baan met betrekking tot die integrering van IKT (Lever-Duffy *et al.*, 2003:378).

Sodra die strategiese doelwitte ontwikkel is, moet die beplanningspan volgens Lever-Duffy *et al.* (2003:378) en Bialobrzeska en Cohen (2005:74) die strategiese IKT-mikpunte identifiseer. Strategiese mikpunte beskryf wat moet gebeur om die strategiese doelwitte te bereik (Roblyer & Edwards, 2000:31; Lever-Duffy *et al.*, 2003:378; Bialobrzeska & Cohen, 2005:74). Dit mag nodig wees om verskeie mikpunte te identifiseer om een strategiese doelwit te kan bereik (Lever-Duffy *et al.*, 2003:379; Bialobrzeska & Cohen, 2005:74). Strategiese mikpunte is dus die kriteria wat bepaal of 'n strategiese doelwit bereik is (Lever-Duffy *et al.*, 2003:379). Met die identifisering van die strategiese mikpunte verplaas die fokus na dit wat gedoen moet word sodat die IKT- strategiese plan geïmplementeer kan word (Lever-Duffy *et al.*, 2003:379; Bialobrzeska & Cohen, 2005:74).

Sodra die beplanningspan die huidige IKT-situasie en die toekomsvisie vir die integrering van IKT by die skool finaal bepaal het en hulle kriteria geïdentifiseer waarvolgens dit bereik gaan word, moet die implementering van die strategiese plan ontwerp word sodat aan hierdie kriteria voldoen kan word.

2.2.2.4 Stappe wat die skool moet volg om sy IKT-visie te verwesenlik

Strategiese beplanning is waardeloos, tensy dit geïmplementeer word. Sodra bogenoemde twee fases, naamlik die situasie-analise en ontwikkeling van 'n IKT-visie en -missie dus afgehandel is, moet die IKT-beplanningspan 'n aksieplan met strategieë vir die implementeringsproses opstel sodat die IKT- strategiese mikpunte behaal kan word (Lever-

Duffy *et al.*, 2003:379; Bialobrzaska & Cohen, 2005:76). Volgens Bialobrzaska en Cohen (2005:76) identifiseer 'n aksieplan die stappe en/of aktiwiteite wat nodig is om die mikpunte te behaal.

Deur die aksieplan word vrae beantwoord, soos: wie moet wat doen, deur wie en waarom (Bialobrzaska & Cohen, 2005:76). Volgens Bialobrzaska en Cohen (2005:76) bevat alle aksieplanne vyf stappe, naamlik identifiseer wat bereik moet word, bepaal strategieë waarvolgens dit bereik gaan word, identifiseer meetinstrumente om aan te dui dát dit bereik is, bepaal 'n tydskedule om aan te dui wanneer dit bereik moet word en wys verantwoordelike persone aan om dit wat bereik moet word, te doen.

- Die eerste stap in die aksieplan is die identifisering van presies wat bereik moet word. Indien die beplanningspan die strategiese doelwitte en mikpunte duidelik uiteengesit het, kan dit net so in hierdie stap gebruik word (Bialobrzaska en Cohen, 2005:77). Sodra die beplanningspan dit wat bereik moet word, bepaal het, kan oorgegaan word tot die volgende element.
- Die tweede stap in 'n aksieplan is die bepaling van hoe die doelwitte bereik en mikpunte behaal moet word (Lever-Duffy *et al.*, 2003:379; Bialobrzaska & Cohen, 2005:77). Deur dinkskrumme te hou, moet die beplanningspan spesifieke strategieë of aktiwiteite identifiseer wat toegepas kan word om die doelwitte van die IKT- strategiese plan te bereik en die mikpunte daarvan te behaal (Lever-Duffy *et al.*, 2003:379; Bialobrzaska & Cohen, 2005:77). Tipiese aktiwiteite sluit die vasstelling van finansies en hulpbronne wat benodig word, in (Roblyer & Edwards, 2000:32; Lever-Duffy *et al.*, 2003:379; Bialobrzaska & Cohen, 2005:78). Sodra die strategieë en/of aktiwiteite geïdentifiseer is wat gebruik sal word om die doelwitte te bereik en mikpunte te behaal pak die beplanningspan die volgende element aan.
- Die beplanningspan moet met die derde stap van die aksieplan die meetinstrumente identifiseer wat aangelê sal word om aan te dui of die doelwitte bereik en mikpunte behaal is (Lever-Duffy *et al.*, 2003:380; Bialobrzaska & Cohen, 2005:77). Dit is belangrik om te kan vasstel of die oorspronklike doelwitte en mikpunte van die strategiese plan wel behaal is, anders kan die hele beplanningsproses in duie stort (Lever-Duffy *et al.*, 2003:380). Volgens Roblyer en Edwards (2000:31) is die evaluering van die strategiese plan ook belangrik want die evaluering sal ook aan die beplanningspan aandui waar en hoe, indien nodig, die plan hersien moet word.
- Die voorlaaste stap in die aksieplan is die vasstelling van 'n tydskedule waarvolgens die doelwitte bereik en mikpunte behaal moet word (Bialobrzaska & Cohen, 2005:77). Dit is belangrik dat die beplanningspan realisties moet wees hiermee, maar aan die ander kant moet die tydskedule ook definitiewe afsnydatums bevat (Bialobrzaska & Cohen, 2005:77).

- Die hulpbronne wat gebruik word om die aksieplan uit te voer is mense. Die laaste stap van die aksieplan is dus om die verantwoordelikheid van die afhandeling van spesifieke take aan spesifieke persone op te dra (Bialobrzeska & Cohen, 2005:77).

Met al die stappe in die aksieplan afgehandel, is dit die skoolhoof/skoolbestuurspan se verantwoordelikheid om die proses bekend te maak, te monitor en te bestuur (Lever-Duffy *et al.*, 2003:380; Bialobrzeska & Cohen, 2005:60). Tabel 2.1, aangepas uit Bialobrzeska en Cohen (2005:78), toon 'n voorbeeld van 'n raamwerk wat die IKT-beplanningspan kan benut om 'n aksieplan te ontwikkel. Die skoolhoof/bestuurspan kan dit ook gebruik om die implementering van die aksieplan te monitor.

Hoewel die IKT-strategiese beplanningsproses belangrik is vir die suksesvolle integrering van IKT by die skool, is dit waardeloos, tensy dit deur 'n aksieplan geïmplementeer word. Wat die IKT-plan verder besonders maak, is dat dit 'n kontinue proses is wat deurentyd hersien moet word namate die IKT-situasie verander.

TABEL 2.1: 'n Voorbeeld van 'n aksieplanraamwerk, soos aangepas uit Bialobrzeska en Cohen (2005:78)

Doelwit 1: _____				
Mikpunte	Aktiwiteite/Strategieë	Meetinstrumente	Tydraamwerk	Verantwoordelike persoon/one
Doelwit 2: _____				
Mikpunte	Aktiwiteite/Strategieë	Meetinstrumente	Tydraamwerk	Verantwoordelike persoon/one

Uit bogenoemde is dit duidelik dat goeie IKT- strategiese beplanning noodsaaklik is vir die suksesvolle integrering van IKT by die skool. Dit is belangrik dat alle rolspelers moet weet wat die IKT-visie van die skool is sodat almal daartoe kan bydra om die IKT-doelwitte te bereik en die mikpunte te behaal. Goeie beplanning sal die integreringsproses op koers hou en dadelik 'n aanduiding daarvan gee indien van die IKT-plan afgewyk word. Die suksesvolle

implementering van IKT is egter nie net van beleid en beplanning afhanklik nie, maar ook van die volgende vyf komponente van die IKT-raamwerk, naamlik finansies en begroting, die ontwikkeling van 'n IKT-infrastruktuur, die instandhouding en ondersteuning van die IKT-infrastruktuur, professionele onderwyserontwikkeling en strategieë vir die integrering van IKT met die kurrikulum, wat vervolgens breedvoerig bespreek word.

2.3 FINANSIES EN BEGROTING

Een van die sleuteluitdagings vir die suksesvolle integrering van IKT in die onderwys is die hoë koste daaraan verbonde. Gesonde finansiële bestuur is daarom 'n belangrike vereiste vir die suksesvolle integrering van IKT in die onderwys. Dieselfde IKT-uitdagings staar alle ontwikkelende lande in die gesig, soos die aankoop van toepaslike hardeware en kursusware, die verkryging van voldoende bandwydte en die aankoop van moderne IKT-onderrig-en-leertoerusting (UNESCO, 2004b:59). Verskeie rolspelers is daarvoor verantwoordelik om die uitdaging om IKT in die onderwys te finansier, te oorkom (Cuban, 2001; Roblyer & Edwards, 2000:32; Lever-Duffy, *et al.*, 2003:377; Naidoo, 2003; SA, 2004a:35; Howie *et al.*, 2005:12).

2.3.1 Die rolspelers

In die literatuur is dit duidelik dat die regering, by name die Nasionale Onderwysdepartement en Provinsiale Onderwysdepartemente, spesifiek in die geval van die onderhawige studie die Noordwes Onderwysdepartement, privaatsektor, nie-regeringsorganisasies (NRO's) en individuele skole gesamentlik verantwoordelik is vir die befondsing van IKT in die onderwys (Cuban, 2000; NCES, 2002:2; SA, 2004a:36; en Tselapedi, 2005).

2.3.1.1 Die Nasionale (NOD) en Noordwes Onderwysdepartement (NWOD).

Die NOD se e-onderwysdoelwit is om seker te maak dat elke leerder, onderwyser en bestuurder in die AOO-¹ en VOO-²onderwysbaan teen 2013 daartoe in staat sal wees om IKT te kan gebruik, en toegang tot betroubare hardeware, programme en netwerke sal hê (SA, 2004a:17, 22). Elke openbare skool in die AOO- en die VOO-baan moet volgens Die Witskrif vir e-Onderwys (SA, 2004a:17) van die NOD teen 2013 van rekenaars en die Internet voorsien wees. Die NOD erken egter dat die omvang van die koste daaraan verbonde om hierdie doelwit te bereik fenomenaal is en dat die NOD nie alleen oor die fiskale vermoë beskik om die doelwit sonder hulp van die privaatsektor en NRO's³ te bereik nie (SA, 2004a:35). Die fiskale verantwoordelikheid om die aanvanklike koste van 'n basiese IKT-infrastruktuur by alle skole te

¹ Algemene Onderwys en Opleiding (Graad R tot 9)

² Verdere Onderwys en Opleiding (Graad 10 tot 12)

³ Nie-regeringsorganisasie

vestig lê egter by die NOD en die onderskeie provinsiale onderwysdepartemente (SA, 2004a:35; UNESCO, 2004b:65 en Howie *et al.*, 2005:109).

Volgens die begrotingsrede (NWOD, 2006) van die minister van onderwys (Eerwaarde O.J. Tselapedi) in die Noordwes Provinsie het die begroting van die departement R5 926.4 miljoen vir 2006/07 beloop, waarvan R13 miljoen (0.22%) begroot is vir die implementering van IKT op alle vlakke in die onderwys. Die R13 miljoen sou versprei word soos uiteengesit in die Nasionale Norme en Standaarde vir die befondsing van skole, soos vervat in die Suid-Afrikaanse Skolewet (SASW) 84 van 1996 artikel 98(a-g). Hiervolgens sou skole, uit die beskikbare fondse op 'n glykskaal gesubsidieer word, waar die sogenaamde bevoorregte skole pro rata minder subsidie sou ontvang as die sogenaamd minderbevoorregte skole. Die R13 miljoen alleen is egter nie genoeg om die doelwitte wat deur Witskrif 7 (SA, 2004a) voorgeskryf is, te bereik nie.

Om proaktief aan die IKT-doelwitte van Witskrif 7 (SA, 2004a) te voldoen, beoog die NWOD om teen die einde van 2007 'n bykomende 150 skole met rekenaarsentrums toe te rus. Hierdie rekenaarsentrums sal, soos die 300 skole wat in 2006 toegerus is, uit 20 netwerkgekoppelde rekenaars, een bediener en een Internetkoppeling bestaan. Die NWOD se langertermyn- IKT-doelwit is om teen 2010 alle skole in die Noordwes Provinsie wat oor elektrisiteit beskik met 'n rekenaarsentrum toe te rus (NWOD: 2005). Om hierdie doelwitte te bereik het die NWOD samewerkingsooreenkomste met NRO's en privaatmaatskappye soos Digital Partnership/Desto, Libendo, Olympic, MMCOM, Nteboheleng Communications en Computer Aid International gesluit (NWOD, 2005). Volgens Eerwaarde Tsepapedi (NWOD, 2006), is die teikens met betrekking tot die voorsiening van IKT aan skole en die opleiding van onderwysers, wat vir 2005/06 deur die NWOD gestel is, behaal, en vorder die NWOD nog volgens skedule om die 2010-doelwit te bereik.

Die NOD en die NWOD besef die voordele wat die integrering van IKT in die onderwys inhou, maar besef ook dat hulle nie alleen die koste vir die implementering van IKT kan dra nie, en dat hulp dus uit ander oorde soos die privaatsektor en NRO's verkry moet word (SA, 2004a).

2.3.1.2 Die Privaatsektor en NRO's

Die privaatsektor en NRO's het heelwat belang by die opleiding van leerders, want hierdie leerders moet ná hul skoolloopbaan deur hulle in diens geneem word. Dit is dus tot die privaatsektor en NRO's se voordeel as skoolverlaters oor basiese IKT-vaardighede beskik (Loxley, 2004:20).

Die privaatsektor en NRO's is reeds besig om belangrike ondersteuning vir die integrering van IKT by skole in Suid-Afrika te bied. Die Shuttleworth Stigting het byvoorbeeld deur tuXlabs

reeds op 3 Junie 2005 100 Linux-gebaseerde rekenaarsentrums met netwerke en Internettoegang in die Wes-Kaap ingerig (Otter, 2005). Die rekenaarverskaffer Sahara Computers het saam met die GautengOnLine-projek in 2004 reeds 110 skole met rekenaars, netwerke en Internettoegang toegerus (Sahara, 2004). In die Noordwes Provinsie het die NWOD samewerkingsooreenkomste met Digital Partnership/Desto, Libendo, Olympic, MMCOM, Nteboheleng Communications en Computer Aid International gesluit om teen die einde van 2005 300 skole met rekenaarsentrums, netwerke en Internettoegang toe te rus (NWOD: 2005).

Slegs enkele inisiatiewe met die finansiële bystand van die privaatsektor en NRO's is hierbo genoem. Dit is duidelik dat NRO's en die privaatsektor in Suid-Afrika wel bereid is om die verskillende onderwysdepartemente te ondersteun om IKT by skole te implementeer. Die finansiële verantwoordelikheid eindig egter nie hier nie; die skool het ook 'n finansiële verantwoordelikheid ten opsigte van die werklike implementering van IKT.

2.3.1.3 Die skool

Die finale finansiële verantwoordelikheid vir die integrering van IKT in die onderwys lê by die skool en die skoolgemeenskap, skoolhoof, onderwysers, leerders en ouers van die leerders (Bialobrzeska & Cohen, 2005:80). Die suksesvolle integrering van IKT by skole word grootliks bepaal deur die skoolgemeenskappe se goeie finansiële beplanning (Roblyer & Edwards, 2000:32; NCES, 2002:19; Bialobrzeska & Cohen, 2005:80).

Die hoofbron van fondse by skole is die skoolfonds wat slegs gebruik kan word vir gedeeltelike finansiering van die implementering van IKT. Ander inkomstebronne soos fondsinsamelings moet dus aangewend word om IKT voldoende te finansier met die oog op suksesvolle integrering (Bialobrzeska & Cohen, 2005:84). Die begroting moet egter nie alleen voorsiening maak vir die aankoop van harde- en sagteware nie, maar ook vir die opgradering en instandhouding van hardeware, tegniese ondersteuning, die skep van 'n infrastruktuur, Internettoegang en versekering (Roblyer & Edwards, 2000:32; Bialobrzeska & Cohen, 2005:80) (kyk paragraaf 2.3.2). Skole moet dus realisties begroot en IKT ooreenkomstig hulle fondse aankoop en integreer (NCES, 2002:19; Bialobrzeska & Cohen, 2005:84).

Die finansiële implikasies vir die suksesvolle integrering van IKT in die onderwys is oorweldigend, daarom kan dit nie anders nie as dat die finansiële verantwoordelikheid tussen die Nasionale Onderwysdepartement, die nege provinsiale onderwysdepartemente, die privaatsektor, NRO's en skole verdeel moet word. Deur die regte hardeware aan te koop en die regte infrastruktuur te skep kan hierdie finansiële belegging deur al die partye egter goed beskerm word.

2.3.2 Aspekte waarvoor fondse benodig word

Die mees algemene tekortkoming van begrotings op alle vlakke vir die integrering van IKT is dat nie al die aspekte wat 'n rol speel in die integrering van IKT met die opstel van die begroting in ag geneem word nie. Die meeste begrotings maak net voorsiening vir die aankoop van harde- en sagteware terwyl ander belangrike aspekte soos instandhouding en opgradering oor die hoof gesien word (NCES, 2002:19; Bialobrzeska & Cohen, 2005:80). Volgens Roblyer en Edwards (2000:32); Haddad en Draxler, (2002:16) en Bialobrzeska en Cohen (2005:80) moet daar vir die volgende sleutelemente in 'n begroting voorsiening gemaak word:

- aankoop van harde- en sagteware;
- opgradering, onderhoud en vervanging van harde- en sagteware;
- die ontwikkeling van 'n infrastruktuur;
- professionele onderwyserontwikkeling;
- Internettoegang; en
- versekering.

Dat die skool 'n realistiese begroting moet opstel, is dus 'n belangrik voorwaarde vir die suksesvolle integrering van IKT by daardie skool.

2.4 INFRASTRUKTUUR

Volgens Rusten en Hudson (2002:77); Hepp *et al.* (2004:30-39); Bialobrzeska en Cohen (2005:14, 65) verwys infrastruktuur na alle rekenaartoerusting en rekenaarverwante toerusting.

Die volgende komponente word onder infrastruktuur ingesluit:

- rekenaarhardeware;
- rekenaarnetwerke;
- spesifieke sagteware wat die skool gebruik; en
- die fisiese fasiliteite wat gebruik word vir die plasing van rekenaartoerusting en rekenaarnetwerke wat die skool aankoop en wat ontwikkel moet word om IKT suksesvol in die onderwys te kan integreer.

Die aankoop en vestiging van 'n toepaslike IKT-infrastruktuur is nie goedkoop nie, daarom moet sorg gedra word dat daar oordeelkundig gehandel word in die keuse van die tipe en hoeveelheid hardeware wat aangekoop word (CIS, 2000:59; Roblyer & Edwards, 2000:32; Hepp *et al.*, 2004:30; SA, 2004a:35). Volgens Rusten en Hudson (2002:77) en Hepp *et al.* (2004:30) is daar nie 'n enkele spesifieke tipe infrastruktuurkonfigurasie wat die beste is nie; elke skool moet sy eie unieke infrastruktuur volgens sy spesifieke behoeftes ontwikkel. Die

begroting van elke skool bepaal gewoonlik die tipe infrastruktuurkonfigurasie wat ontwikkel moet word (Hepp *et al.*, 2004:30).

2.4.1 Rekenaartoerusting

NCES (2002:31) beskryf rekenaartoerusting as rekenaars sowel as verwante randapparaat soos:

- alle tipes rekenaars soos hoofraam-, persoonlike en skootrekenaars;
- randapparatuur gekoppel aan rekenaars soos skerm, sleutelborde, modems, drukkers, skyfaandrywers, skandeerders, dataprojektors en so meer;
- netwerktoestelle soos roeteerders, toegangbedieners, spilbedieners en so meer;
- kommunikasie-ondersteuning soos faks- en stempstoestelle;
- videokonferensietoerusting, satellietseenders en -ontvangers, kabelgebaseerde ontvangers en seenders en alle ander afstandonderwystoestelle; en
- grafiese sakrekenaars en ander gespesialiseerde rekenaarhulpmiddele.

Vir die doel van hierdie studie, soos verduidelik in paragraaf 1.1, word gefokus op die rekenaar (persoonlik en skoot) en verwante randapparatuur as rekenaartoerusting.

Alvorens rekenaartoerusting aangekoop word, moet 'n deeglike situasie-analise van die skool se bestaande rekenaartoerusting uitgevoer word (Bialobrzeska & Cohen, 2005:68). Volgens die situasie-analise en die beskikbare begroting kan die skool besluit oor die tipe en hoeveelheid rekenaartoerusting wat aangekoop moet word en waar om dit te plaas (Rusten & Hudson, 2002:77; Bialobrzeska & Cohen, 2005:126).

Om die tipe en hoeveelheid rekenaartoerusting wat aangekoop moet word, te bepaal moet die volgende vrae oorweeg word (Haddad & Draxler, 2002:14; Rusten & Hudson, 2002:77 - 80):

- Hoeveel fondse is beskikbaar om die infrastruktuur te skep? Die hele integreringsproses van IKT by die skool is afhanklik van die fondse wat daarvoor beskikbaar is.
- Wat is die minimum tegniese spesifikasies, soos die spoed van die rekenaar, die geheue-kapasiteit van die rekenaar en die tipe monitor wat vereis en bekostig kan word?
- Watter opvoedkundige en leerdoelwitte moet bereik word? Watter klaskamermetodiek word toegepas? Wat is die verskillende rolle van die leerders, onderwysers en studiemateriaal in die onderrig-en-leerproses? Die antwoorde op bogenoemde vrae bepaal die tipe rekenaarkonfigurasie wat gebruik gaan word, want die tipe rekenaarkonfigurasie hou direk verband met hoe en waar rekenaars en die Internet deur onderwysers en leerders gebruik sal word om onderwys te verbeter.
- Gaan die rekenaartoerusting beskikbaar gestel word sodat die gemeenskap dit buite skoolure kan gebruik? Die hoë koste wat aangegaan word om 'n rekenaarstelsel by die

skool tot stand te bring kan gedeeltelik geregverdig word as die rekenaarsstelsel, teen vergoeding, aan die gemeenskap beskikbaar gestel word vir gebruik.

Op grond van die antwoorde op bogenoemde vrae moet die skool besluit oor die tipes rekenaartoerusting wat aangekoop moet word. Volgens Bialobrzeska en Cohen (2005:87) geld die volgende riglyne vir die aankoop van basiese rekenaartoerusting:

- Met die aankoop van nuwe rekenaartoerusting moet daarop gelet word dat die goedkoopste transaksie gewoonlik nie die beste is nie. Die maatskappy waarby die rekenaartoerusting aangekoop word, moet 'n goeie reputasie hê, die ondersteuning wat die maatskappy bied, moet beoordeel word, en die moontlikheid van dienskontrakte en die lengte van waarborge moet ondersoek word. Skole kan ook saamwerk en aankoopkonsortiums stig om so hulle koopkrag te verbeter en rekenaartoerusting te standaardiseer.
- Die skool se begroting laat dalk slegs die aankoop van opgeknapte rekenaartoerusting toe. Die skole moet dan die volgende faktore in ag neem om suksesvolle aankope van opgeknapte rekenaartoerusting te verseker:
 - Is die maatskappy waar die rekenaartoerusting aangekoop word, bekend, en spog die maatskappy met 'n goeie reputasie?
 - Hoe oud is die rekenaartoerusting? Nuwe bedryfstelsels vereis ook gewoonlik nuwe rekenaars.
 - Waarborg die maatskappy dat die vorige data op die rekenaars volledig verwyder is?
 - Watter tipe waarborg bied die maatskappy aan?
 - Watter tipe naverkoopdiens verskaf die maatskappy?
 - Hoe vergelyk die koste van die opgeknapte rekenaartoerusting met die van nuwe rekenaartoerusting?
- Drukkers word ooreenkomstig die skool se behoeftes en begroting aangekoop. Die skool moet volgens sy behoeftes kies tussen die goedkoper inkstraaldrukkers (kleur en wit-en-swart) en die duurder laserdrukkers (wit-en-swart). Elke rekenaar het nie sy eie drukker nodig nie, want sodra rekenaars aan 'n netwerk gekoppel word, kan een drukker 'n aantal rekenaars bedien.
- Die meeste rekenaarsagteware word op CD-ROM versprei, daarom is dit noodsaaklik dat die rekenaars met CD-aandrywers toegerus moet word. Indien inligting gerugsteun moet word, kom CD-skrywers ook handig te pas.
- Om hardekopieë van grafika en teks na 'n digitale formaat te verander wat deur die rekenaar gestoor en verwerk kan word, is 'n skandeerder nodig. Die tipe skandeerder wat aangekoop moet word, word bepaal deur die volume en tipe grafika en teks wat na die digitale formaat verander moet word.

- Dataprojektors word gebruik om die beeld wat op die rekenaarskerm is, teen 'n muur of doek te projekteer. Die onderwyser kan die dataprojektor met sy onderrig integreer deur grafika, video's, die Internet, "PowerPoint" ensovoort aan die leerders te vertoon.

Daar is dus nie 'n standaard rekenaartoerusting-konfigurasie wat aan elke skool se behoeftes sal voldoen nie. Elke skool moet na afloop van 'n deeglike situasie-analise besluit oor die tipe en hoeveelheid rekenaartoerusting wat vir hulle doeleindes sal werk. Rekenaartoerusting kan dan ook volgens die behoefte van die skool aan sekere netwerkkonfigurasies gekoppel word.

2.4.2 Rekenaarnetwerke

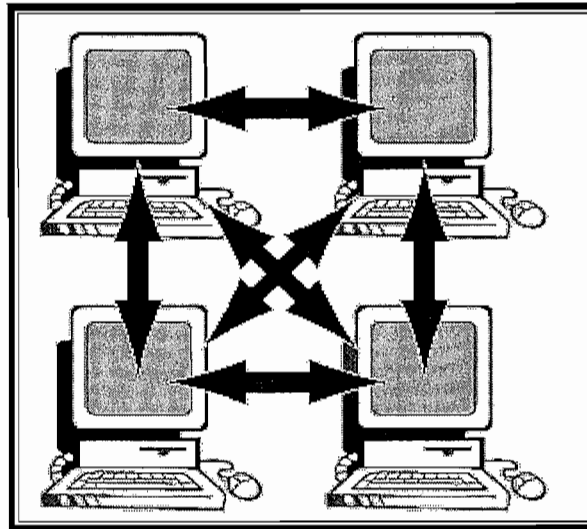
Alvorens die skool besluit om rekenaarnetwerke te installeer is dit logies dat eers besluit moet word oor die verskillende konfigurasieopsies na aanleiding van die skool se onderrig-en-leerbehoeftes (Rusten & Hudson, 2002:80; Bialobrzeska & Cohen, 2005:84). Die skool kan uit verskillende konfigurasies kies, soos om slegs een rekenaar in elke klaskamer te installeer, om 'n aantal rekenaars in 'n tipe rekenaarsentrum te installeer en om selfs rekenaars-op-wiele (*computers-on-wheels*) te gebruik (Rusten & Hudson, 2002:80; Bialobrzeska & Cohen, 2005:85). Vir die gebruik van IKT in 'n doeltreffende interaktiewe en koöperatiewe leeromgewing word egter aanbeveel dat rekenaars aan rekenaarnetwerke en die Internet gekoppel moet word (Haddad & Draxler, 2002:9).

Volgens Roblyer en Edwards (2000:16-19) en die NCES (2002:31) bestaan rekenaarnetwerke uit toerusting soos die rekenaartoerusting in 2.4.2 hierbo beskryf, toerusting vir die fisiese koppeling van die rekenaars met die verskillende kables of draadlose koppeling, skakelapparaat en netwerkkaarte, roeteerders, modems, senders en ontvangers. Hierdie toerusting word dan in 'n spesifieke netwerkkonfigurasie as 'n lokale-area-netwerk (LAN) gekoppel wat aan die skool se behoeftes sal voldoen (Rusten en Hudson, 2002:84). Met 'n LAN is dit moontlik om alle rekenaars in 'n rekenaarsentrum of by die skool met mekaar te verbind (Bialobrzeska & Cohen, 2005:88). Volgens Rusten en Hudson (2002:84) kan die skool besluit om die LAN in 'n eweknienetwerk (*peer-to-peer*)-, 'n kliënt-bedienernetwerk (*client/server*)- of 'n dunkliënt-bedienernetwerk (*slim client/server*)-konfigurasie te koppel.

2.4.2.1 Eweknienetwerk (*peer-to-peer network*)

Rusten en Hudson (2002:84) en Williams en Sawyer (2005:322) beskryf die eweknienetwerk-konfigurasie as 'n LAN met geen lêerbediener of sentrale rekenaar om netwerkaktiwiteit te beheer nie. Al die rekenaars in die LAN is direk aan mekaar gekoppel met een rekenaar wat gebruik word vir drukwerk en om met die Internet te verbind (Figuur 2.2). Eweknienetwerke werk goed wanneer min rekenaars aan 'n LAN verbind moet word en netwerksekuriteit nie 'n

probleem is nie. Eweknienetwerke is goedkoper as die ander konfigurasies, want die enigste bykomende uitgawes is die kables en koppeltoestelle (Rusten & Hudson, 2002:84).



FIGUUR 2.3: Eweknienetwerk (Rusten & Hudson, 2002:84)

2.4.2.2 Kliënt-bedienernetwerk (*client server network*)

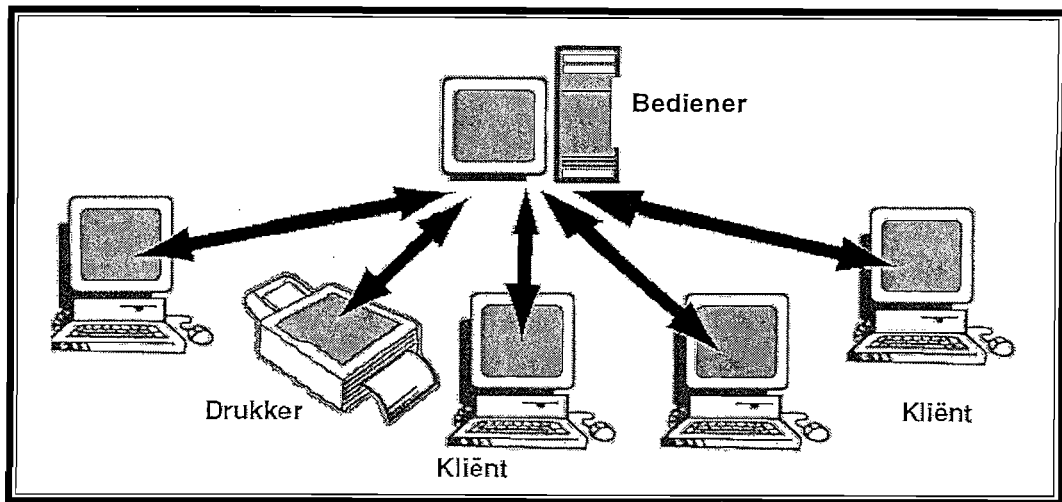
Wanneer die kompleksiteit van 'n LAN en die aantal rekenaars wat aan 'n LAN gekoppel moet word, toeneem, is dit beter om die kliënt-bedienernetwerk-konfigurasie te installeer (Figuur 2.4). Met die kliënt-bedienernetwerk word een rekenaar gebruik om gemeenskaplike funksies soos die stoor van gemeenskaplike lêers, en die aflewering van elektroniese pos (e-pos) te verrig en toegang te gee tot toepassings- (soos Microsoft Office) en randapparaat soos drukkers (Rusten & Hudson, 2002:84; Williams & Sawyer, 2005:322).

Die voordele van die kliënt-bedienernetwerk, volgens Rusten en Hudson (2002:84) en Williams en Sawyer (2005:318-322), is:

- Dit is relatief maklik om rekenaars by die LAN by te voeg of weg te neem.
- Dit is makliker om die LAN te bestuur, te administreer en te beveilig.

Die nadele van die kliënt-bedienernetwerk, volgens Rusten en Hudson (2002:84) en Williams en Sawyer (2005:318-322), is:

- Die insetkoste van die kliënt-bedienernetwerk is hoër as dié van 'n eweknienetwerk.
- Kliënt-bedienernetwerke is moeiliker om op te stel en te onderhou.



FIGUUR 2.4: Kliënt-bedienernetwerk (Rusten & Hudson, 2002:85)

2.4.2.3 Dunkliënt-bedienernetwerke (*thin client server network*)

Die dunkliënt-bedienernetwerk stem heelwat ooreen met die kliënt-bedienernetwerk, behalwe dat die kliënte nie volledige rekenaars is wat op hul eie kan funksioneer nie. Die kliënte is tafelloestelle of netwerkkapparaat wat die sleutelbord, muis en skerm aan die bediener verbind waar alle data en toepassings gestoor, onderhou en verwerk word. Die bediener is ontwerp om alle netwerkdienste te verskaf en alle rekenaarbewerkings te doen (Rusten & Hudson, 2002:85).

Die voordele van die dunkliënt-bedienernetwerk is (Rusten & Hudson, 2002:85):

- Die insetkoste is duurder as die kliënt-bedienernetwerk, maar die verdere koste is aansienlik laer.
- Dit is makliker om te installeer.
- Die risiko van diefstal is minder.
- Dit gee beter verbinding aan die Internet.
- Dit is meer betroubaar en stabiel as die kliënt-bedienernetwerk.

Die een nadeel van die dunkliënt-bedienernetwerk is egter dat daar nog min opvoedkundige sagteware ontwikkel is om op die netwerk te loop (Rusten & Hudson, 2002:85).

2.4.2.4 Die Internet en e-pos

Die Internet

Die Internet is 'n rekenaarnetwerk wat gebruik word om netwerke regoor die wêreld met mekaar te verbind deur middel van TCP (Transmissie beheerprotokol) en IP (Internetprotokol), sodat daar tussen die verskillende netwerke gekommunikeer kan word soos op 'n gewone LAN (Roblyer & Edwards, 2000:208; Bialobrzeska & Cohen, 2005:120). Deur rekenaars aan die

Internet te verbind word die rekenaars kragtige kommunikasietoestelle met talryke toepassings in die onderwys (Rusten & Hudson, 2002:86).

Die Internet beskik oor verskeie eienskappe wat die gebruik daarvan in die onderwys regverdig. Volgens Roblyer en Edwards (2000:209) is van die belangrikste eienskappe die uitgebreide aard van inligting en dienste wat op die Internet beskikbaar is, die wye beskikbaarheid, gebruikervriendelikheid en hoogs visuele en grafiese aard (multimedia) daarvan. Sodra die rekenaar via die LAN aan die Internet gekoppel is, kan leerders en onderwysers byvoorbeeld inligting en lêers onder mekaar en wêreldwyd uitruil en toegang tot inligting oor die wêreld heen bekom sodat onderwys verbeter kan word.

Om bogenoemde eienskappe van die Internet effektief te gebruik moet die skool se rekenaar/s of LAN met 'n telefoonkonneksie "*dial-up connection*", ISDN (Geïntegreerde Dienste Digitale Netwerk), ADSL (Asimmetriese Digitale Intekenaarlyn) of met die nuutste draadlose toegang en satellietkoppelingsmetodes aan die Internet gekoppel word (Rusten & Hudson, 2002:87; Bialobrzeska & Cohen, 2005:89).

- Belkonneksie is die eenvoudigste en goedkoopste metode om aan die Internet te koppel. Die belkonneksie word gewoonlik gebruik wanneer daar net 'n beperkte aantal rekenaars aan die Internet verbind word. Om met die belkonneksie aan die Internet te koppel word 'n modem en 'n standaard telefoonlyn benodig. Die nadele van die belkonneksie is dat dit relatief stadig is, want dit het 'n beperkte bandwydte en dat wanneer daar tydens piektye geskakel word, die gebruik duur word (Rusten en Hudson, 2002:87; Bialobrzeska & Cohen, 2005:89).
- ISDN is 'n hoëspoed, breëband en toegewyde koppelingsmetode. Die huur en toerusting is duurder as die van die belkonneksie, maar is vinniger en kan meer gebruikers in 'n LAN gelyktydig aan die Internet koppel. Die nadeel in Suid-Afrika is dat ISDN relatief duur is en nie oral in die land beskikbaar is nie (Rusten & Hudson, 2002:87; Bialobrzeska & Cohen, 2005:89).
- ADSL, soos ISDN, is 'n hoëspoed, breëband en toegewyde koppelingsmetode. Dit is selfs nog vinniger as ISDN. Vir die gebruik van ADSL word 'n vaste maandelikse bedrag betaal sonder enige beperking op die gebruik. ADSL is ongelukkig nie oral in Suid-Afrika beskikbaar nie (Rusten & Hudson, 2002:87; Bialobrzeska & Cohen, 2005:89).
- Draadlose toegang en satellietkoppeling is soos die ADSL- en ISDN-opsies, 'n hoëspoed, breëband en toegewyde koppelingsmetode. Hierdie metodes is tans slegs in beperkte gebiede in Suid-Afrika beskikbaar en is aansienlik duurder as bogenoemde metodes (Rusten & Hudson, 2002:87; Bialobrzeska & Cohen, 2005:89).

Vir die suksesvolle integrering van IKT in die onderwys is Internettoegang noodsaaklik. Soos hierbo genoem, is verskeie metodes beskikbaar vir koppeling aan die Internet, maar elke metode het sy voor- en nadele. Skole moet, in ag genome hulle eie onderwysbehoefte en beskikbare fondse, besluit watter tipe Internetverbinding hulle gaan gebruik.

E-pos

Kommunikasie is die funksie waarvoor die Internet die meeste gebruik word, met e-pos as die gewildste metode om deur die Internet te kommunikeer (Strydom, 2000:84; Lever & Duffy *et al.*, 2003:220; Grabe & Grabe, 2004:190). E-pos word beskryf as die stuur van elektroniese boodskappe tussen rekenaars wat aan netwerke of die Internet verbind is (Lever-Duffy *et al.*, 2003:220).

Die voordeel van e-pos is dat persone wat toegang tot die Internet het, boodskappe wêreldwyd binne enkele oomblikke en van enige plek af op enige tydsked direk aan 'n ander persoon kan stuur wat ook toegang tot die Internet het (Strydom, 2000:84, 85). Leerders en onderwysers kan hierdie voordeel benut om met ander leerders en onderwysers te kommunikeer om sodoende inligting uit te ruil (Grabe & Grabe, 2004:191).

Soos met enige gebruik van die Internet is daar ook koste verbonde aan die gebruik van e-pos. Die totale koste om e-pos te gebruik word deur die Internetverbruik-koste, die transmissiespoed van die modem en die grootte (aantal grepe) van die e-pos en lêers wat saamgestuur word, bepaal (Strydom, 2000:86). Vir koste-effektiewe gebruik van e-pos moet skole in hulle IKT-beleid bepaal wie die e-posdiens mag gebruik en wanneer (Bialobrzaska & Cohen, 2005:83).

Omdat e-pos 'n belangrike instrument is om leerders mee voor te berei om in 'n tegnologiese wêreld te kan leef en werk, is dit verkieslik dat skole aan hulle onderwysers en leerders die geleentheid moet gee om e-posdienste te kan gebruik (Bialobrzaska & Cohen, 2005:88).

Verskeie netwerkkonfigurasies en tipes Internetverbindinge, soos hierbo bespreek, is tans beskikbaar om deur skole gebruik te word. Volgens die onderwysbehoefte en begroting van die skool moet die skool op die geskikste netwerkkonfigurasie en tipe Internetverbinding besluit. Rekenaartoerusting en netwerke kan nie gebruik word sonder dat die nodige sagteware op die rekenaars en bedieners geïnstalleer is nie.

2.4.3 Sagteware

Sagteware is die komponent van 'n rekenaarstelsel wat dit moontlik maak dat die gebruiker die rekenaarstelsel kan aanwend om nuttige funksies te verrig (Rusten & Hudson, 2002:89). Volgens die NCES (2002:43) en Rusten en Hudson (2002:89) kan die sagteware wat skole

gebruik in die volgende kategorieë ingedeel word: bedryfstelselsagteware, toepassingsagteware en opvoedkundige sagteware.

2.4.3.1 Bedryfstelselsagteware

Bedryfstelselsagteware is die elektroniese instruksies wat die rekenaar beheer en wat alle programme laat funksioneer of “run” (Rusten & Hudson, 2002:90; Bialobrzeska & Cohen, 2005:122). Bedryfstelselsagteware voer basiese take uit, soos die beheer van randapparaat, boekhou van lêers en lêergidse op die hardeskyf, die beheer van netwerke en om programme te laat funksioneer (Rusten & Hudson, 2002:90; Bialobrzeska & Cohen, 2005:122).

Die tipe bedryfstelselsagteware op rekenaars word bepaal deur die tipe rekenaars wat gebruik word, maar die bedryfstelselsagteware wat vir netwerke gebruik word, hou nie verband met die tipe rekenaars wat aan die netwerk gekoppel is nie (Rusten & Hudson, 2002:90). Om die regte tipe netwerkbedryfstelsel-sagteware te kies moet die skool die antwoorde op die volgende vrae in aanmerking neem:

- Watter tipe tegniese ondersteuning word gebied en wat is die koste verbonde aan die verskillende opsies?
- Watter tipe netwerkbedryfstelsel-sagteware is die mees algemene een wat ander skole, besighede en die regering in jou omgewing gebruik?
- Watter tipe netwerkbedryfstelsel-sagteware gebruik die skool tans, indien enige?
- Hoeveel fondse is beskikbaar vir die aankoop, opgradering, installering en onderhoud van netwerkbedryfstelsel-sagteware?
- Is daar plaaslike gebruikersgemeenskappe wat gebruik kan word om toegang te verkry tot tegniese ondersteuning van netwerkbedryfstelsel-sagteware?
- Is die netwerkbedryfstelsel-sagteware in 'n taal beskikbaar wat gebruikers en tegnisi kan verstaan?

Op grond van die antwoorde op bogenoemde vrae kan die skool die tipe netwerkbedryfstelsel-sagteware kies wat aan die skool se behoeftes sal voldoen.

2.4.3.2 Toepassingsagteware

Toepassingsagteware is sagtewareprogramme wat gebruik word vir woordverwerking (MS-Word), sigbladverwerkings (MS-Excel), die opstel van databasisse (MS-Access), die ontwikkeling van aanbiedings en die gebruik van grafika (MS-PowerPoint). Alle rekenaars by die skool moet toegerus wees met basiese toepassingsagteware sodat die rekenaars gebruik kan word vir rekenaargeletterdheid en die alledaagse opvoedkundige gebruike (Rusten & Hudson, 2002:90-92). Toepassingsagteware verbeter die produktiwiteit van die onderwyser, dit verbeter die voorkoms van die materiaal wat die onderwyser gebruik, dit verbeter die akkurate

rekordering van byvoorbeeld leerders se punte en prestasies en dit moedig kreatiewe koöperatiewe leeraktiwiteite aan (Roblyer & Edwards, 2000:113).

Verskeie toepasingsagteware-pakkette is beskikbaar, waarvan sekere pakkette spesifiek ontwikkel is vir die behoeftes van skole. Hierdie pakkette maak voorsiening vir die administratiewe, professionele ontwikkeling en selfs onderrig-en-leerbehoeftes van die skool. Microsoft stel toepassingsagteware-pakkette soos die Microsoft Office-pakket gratis aan skole in Suid-Afrika beskikbaar (Bialobrzaska & Cohen, 2005:21, 101-114).

Soos met die aankoop van bedryfstelselsagteware moet die skool die volgende in gedagte hou met die aankoop van toepassingsagteware (Rusten & Hudson, 2002:92):

- Watter tipe tegniese ondersteuning word gebied en wat is die koste verbonde aan die verskillende pakkette?
- Watter tipe toepassingsagteware-pakkette is die mees algemene wat ander skole, besighede en die regering in jou omgewing gebruik?
- Hoeveel fondse is beskikbaar vir die aankoop, opgradering, installering en onderhoud van toepassingsagteware?
- Is die toepassingsagteware-pakkette in 'n taal beskikbaar wat gebruikers en tegnisi kan verstaan?

Op grond van die antwoorde op bogenoemde vrae moet die skool besluit watter tipe toepassingsagteware-pakket om aan te koop.

2.4.3.3 Opvoedkundige sagteware

Opvoedkundige sagteware is programme wat ontwikkel is om onderrig-en-leeraktiwiteite te fasiliteer. Opvoedkundige sagteware kan soos volg geklassifiseer word (Roblyer & Edwards, 2000:81):

- Inoefeningsagteware (*drill and practice*) wat leerders probleme laat uitwerk en vrae laat beantwoord. Wanneer die leerders die program voltooi het, gee dit terugvoer aan die leerders oor hoe hulle gevaar het.
- Opleidingsagteware (*Tutorial*) dien as 'n tutor deur al die inligting en onderrigaktiwiteite te verskaf wat 'n leerder nodig het om 'n onderwerp te kan bemeester.
- Simulasiesagteware simuleer lewensgetroue of nie-werklike stelsels sodat die leerder kan sien hoe die stelsels funksioneer.
- Opvoedkundige speletjies (*games*) is ontwerp om leerders te motiveer deur speletjiereëls aan leeraktiwiteite te koppel.

- Probleemoplossingsagteware verbeter die leerders se probleemoplossingsvaardighede deur aan die leerders geleenthede te gee om probleme op te los en probleemoplossingsmetodes in te oefen.

Die sukses van opvoedkundige sagteware word nie deur die sagteware self bepaal nie, maar deur die wyse waarop die onderwyser dit in met die kurrikulum integreer (Rusten & Hudson, 2002:92). Navorsing het byvoorbeeld bevind dat as inoefeningsagteware sonder die aktiewe deelname van die onderwyser gebruik word, die leerders se prestasie in gestandaardiseerde wiskundetoetse verswak het (Rusten & Hudson, 2002:92). Opvoedkundige sagteware kan daarom nie die onderwyser vervang nie; die onderwyser kan dit as 'n hulpmiddel gebruik om die onderrig-en-leersituasie te verryk.

2.4.4 Fasiliteite

Daar bestaan verskillende opsies vir die ontwikkeling van fisiese fasiliteite vir die IKT-infrastruktuur by skole. Elkeen van die opsies het bepaalde voor- en nadele; daarom moet die skool volgens sy eie onderwysbehoefte besluit watter opsie dit wil kies (Roblyer & Edwards, 2000:37)

Volgens Rusten en Hudson (2002:77-80) kan die antwoorde op die volgende vrae die skole help om te besluit watter tipes fasiliteite ontwikkel moet word:

- Gaan leerders met spesiale onderwysbehoefte soos leerders in rolstoele die rekenaartoerusting gebruik?
- Gaan die rekenaars gebruik word vir die professionele ontwikkeling van onderwysers? Sodra die skool se rekenaartoerusting vir die professionele ontwikkeling van onderwysers gebruik word, moet voorsiening gemaak word daarvoor dat die onderwysers spesiale toegang tot en gebruik van die rekenaars het.
- In watter toestand is die skool se elektrisiteitstelsel? Hoe is die beskikbaarheid en verspreiding van elektriese bedrading in die skool? Rekenaartoerusting werk beter en is meer betroubaar wanneer die elektriese toevoer ononderbroke teen 'n konstante spanning funksioneer. Elektriese kables moet die regte tipe wees om die bykomende lading van die rekenaartoerusting te kan dra. Rekenaarnetwerke vereis dat die elektriesestelsel geaard moet wees om glad en probleemvry te werk.
- Wat is die afmetings en vorm van die klaskamers? Wat is die gehalte van natuurlike en elektriese beligting? Is daar telefoonlyn in die hele skool beskikbaar? Watter tipe stoele, tafels, lessenaars en banke is by die skool beskikbaar?
- Gaan elke klaskamer toegerus word met rekenaartoerusting of gaan daar rekenaarsentrums opgerig word?

- Hoe goed is die klaskamers of rekenaarsentrums beveilig om die rekenaartoerusting teen diefstal te beskerm? Dit is duur om al die lokale te beveilig en 'n skool kan dit gewoonlik net bekostig om vir een of twee lokale voorsorg te tref.
- Wat is die gemiddelde getal leerders per klaskamer en met hoeveel gaan die getalle leerders in die nabye toekoms verander? Klaskamers met baie leerders het minder ruimte vir die installering van rekenaartoerusting. Vir die leerders om die rekenaartoerusting effektief te kan gebruik moet daar genoeg ruimte tussen die rekenaars wees.
- Verwissel die leerders van klaskamers of gebruik hulle meestal een klaskamer? Die antwoord op hierdie vraag sal bepaal of rekenaars in klaskamers geplaas moet word en of rekenaarsentrums opgerig moet word.
- Het die lokale met die rekenaartoerusting lugversorging nodig en moet die rekenaartoerusting teen stof beskerm word? Die gebrek aan genoegsame ventilasie veroorsaak ontoereikende werksomstandighede en dit kan die rekenaartoerusting laat oorverhit.

Op grond van die antwoorde op bogenoemde vrae kan die skool besluit watter tipe fisiese fasiliteite om te ontwikkel. Omdat veiligheid in Suid-Afrika 'n probleem is en rekenaarsentrums makliker en goedkoper is om te beveilig kies die meeste skole die rekenaarsentrumopsie (Bialobrzeska & Cohen, 2005:85).

2.4.4.1 Faktore om te oorweeg met die ontwikkeling van 'n rekenaarsentrum

Met die ontwikkeling van 'n rekenaarsentrum moet die volgende faktore in ag geneem word (Bialobrzeska & Cohen, 2005:86):

- Die uitleg van die sentrum. Al die leerders moet die onderwyser en witbord, truprojektorskerm of dataprojektorskerm kan sien. Daar moet ook genoeg beweegruimte vir die onderwyser en leerders wees.
- Die tipe meubels. Die tafels moet die regte hoogte wees en die stoele moet gemaklik wees en goeie rugondersteuning bied.
- Om weerkaatsing op die skerms te beperk moet die ligintensiteit swakker wees as dié van 'n gewone klaskamer.
- Die temperatuur in die sentrum moet tussen 18 en 24 grade Celsius wees. Lugreëling sal dus geïnstalleer moet word.
- Die rekenaarsentrum moet so ver moontlik stofvry gehou word. Deur 'n witbord te gebruik en 'n lugversorger te installeer kan stof beperk word.
- Genoeg kragpunte moet geïnstalleer word sodat die kragpunte nie oorlaai word nie. 'n Gekwalifiseerde elektriese met kennis van rekenaars moet dit installeer. Elektriese stuwings moet vermy word, want dit beskadig modems en moederborde.

- Daar moet genoeg bergruimte wees om toerusting soos sagteware, gidse, stiffies/CD's, ensovoort te berg.

2.4.4.2 Voordele van en uitdagings aan rekenaarsentrums

Volgens Roblyer en Edwards (2000:38) en Rusten en Hudson (2002:82) hou die rekenaarsentrum die volgende voordele in:

- Gesentraliseerde bronne is makliker om te onderhou en te beveilig. Sagteware kan op 'n netwerk beskikbaar gestel en gedeel word.
- Dit kan verskeie gebruike en groepe akkommodeer.
- Die skool bespaar deur net aan een lokaal elektriese toevoer, netwerkbekabeling en bedieners, Internettoegang, effektiewe beveiliging, lugversorging, beligting en spesiale meubels, alles van goeie gehalte, te verskaf.
- Rekenaarsentrums kan deur een of twee personeellede, wat tegniese en opvoedkundige hulp aan ander onderwysers kan verleen, in stand gehou word.
- Internettoegang in 'n rekenaarsentrum kan goedkoper en makliker verkry word.
- Rekenaarsentrums kan die integrering van verskillende vakdissiplines vergemaklik.
- Rekenaarsentrums vergemaklik rekenaartoegang vir die gemeenskap en kan so 'n ekstra inkomste vir die skool genereer.

Volgens Roblyer en Edwards (2000:38) en Rusten en Hudson (2002:82) bestaan die volgende uitdagings vir die gebruik van rekenaarsentrums:

- Rekenaarsentrums benodig permanente personeel.
- Geskeduleerde gebruik van die rekenaarsentrum is kompleks binne die normale funksionering van 'n skool.
- 'n Rekenaarsentrum wat nie beskikbaar is nie, bring mee dat onderwysers nie die IKT gebruik nie.
- Die informele gebruik van die IKT vir navorsing en so meer is byna onmoontlik.
- Beleide om die toerusting te beveilig kan die gebruik daarvan inhibeer.

Met al die voor- en nadele soos hierbo genoem, kan 'n rekenaarsentrum met die nodige beplanning en beleid suksesvol ingespan word om IKT in die onderwys te integreer.

Soos in paragrawe 2.4.5.1 en 2.4.5.2 beskryf, kan die aankoop en ontwikkeling van 'n IKT-infrastruktuur nie lukraak gedoen word nie en bestaan daar nie 'n standaardkonfigurasie wat alle skole sal pas nie. Die aankoop en ontwikkeling van die infrastruktuur verg deeglike beplanning waarby die skool se unieke behoeftes in aanmerking geneem moet word. Die aankoop van die regte tipe rekenaartoerusting volgens die skool se behoeftes is belangrik as die skool seker wil maak dat die integrering van IKT suksesvol geskied en as dit nie skoolgeld in die water wil gooi

nie. Sodra die IKT-infrastruktuur reeds geïnstalleer en ontwikkel is, moet die skool in gedagte hou dat dit nie hier eindig nie, maar dat die infrastruktuur ook deeglik in stand gehou moet word.

2.5 INSTANDHOUDING EN ONDERSTEUNING

Dit is verkeerd om te aanvaar dat, sodra die IKT-infrastruktuur ontwikkel is, die skool geen verdere uitgawes sal hê nie. Die totale koste van eienaarskap sluit die koste in om die infrastruktuur in stand te hou en ondersteuning aan die gebruikers te bied. Indien die infrastruktuur nie in stand gehou word nie, sal dit baie gou onbruikbaar word (NCES, 2002:54; Bialobrzeska & Cohen, 2005:80). Enige plan om IKT suksesvol by skole te integreer is daarom afhanklik van die noukeurige aandag wat aan tegniese ondersteuning, instandhouding en hernuwing van rekenaartoerusting gegee word (Rusten & Hudson, 2002:79). Niks is so frustrerend vir 'n onderwyser wat belangrike werk wil voltooi, as dat die rekenaartoerusting wat hy nodig het, buite werking is nie (Roblyer & Edwards, 2000:39). Die instandhouding en ondersteuning van IKT by skole kan tot 50% van die totale insetkoste beloop. Die strategieë wat die skool gaan volg met die voorsiening van ondersteuning en instandhouding van IKT moet daarom ooreenkomstig die skool se behoeftes en beskikbare fondse gekies word (Rusten & Hudson, 2002:26, 79).

Instandhouding is die voorkomende, diagnostiese opdaterings-, vervangings- en herstelprosedures van die IKT-infrastruktuur wat 'n skool ontwikkel moet hê om seker te maak dat die toerusting in 'n werkende toestand bly. Instandhouding behels dat onderhoud aandag moet geniet deur die gereelde vervanging van komponente en die vernuwing van verbruikbare voorrade, die herstel of vervanging van foutiewe komponente, gereelde inspeksie en die skoonmaak van toerusting, die opdatering en opgradering van harde- en sagteware, die byvoeging en verwydering van gebruikers van 'n stelsel, die gereelde rugsteun van lêers op die skool se LAN, die monitering van die toestand en werking van die skool se LAN en die installering en verwydering van toerusting en toepassingsagteware (NCES, 2002:55).

Ondersteuning is insette van mense om die gebruiker te help sodat hy kan voort gaan om die rekenaartoerusting te gebruik of om sy vaardighede met die gebruik van rekenaartoerusting te verbeter. Hulptonbanke, outomatiese inligtingstelsels, beginneropleiding, onderwys- en kurrikulumintegreringsondersteuning en tegnologie-integreringsondersteuning is voorbeelde van tipiese ondersteuningsdienste (NCES, 2002:55). Onderwyserondersteuning word in Hoofstuk 3 in detail in samehang met professionele onderwyserontwikkeling bespreek.

Volgens Roblyer en Edwards (2000:39) moet elke onderwyser wat IKT gebruik, opgelei wees in basiese foutopsporingsprosedures soos om seker te maak dat 'n drukker gekoppel is en aanlyn is of byvoorbeeld wat om te doen as die boodskap "*Disk unreadable*" vertoon word. Daar moet egter nie van gewone onderwysers meer as basiese instandhoudingsvaardighede verwag word

nie. Selfs met 'n IKT-beleid wat die gebruik van IKT by die skool kontroleer en goeie gebruikerpraktyke aanmoedig, kan die rekenaartoerusting nog steeds beskadig word of breek. Instandhoudingskontrakte met 'n buitemaatskappy of die ontwikkeling van 'n interne instandhoudingskantoor is opsies wat skole gewoonlik oorweeg om rekenaartoerusting in stand te hou (Roblyer & Edwards, 2000:39; NCES, 2002:55; Bialobrzeska & Cohen, 2005:54).

Die mees algemene probleme wat in die IKT-infrastruktuur ondervind word, is die beskadiging en onklaarraak van die toerusting. Toerusting moet so gou moontlik herstel word sodat dit nie die onderrigproses strem nie. Die persone wat die vinnigste byderhand is, is die personeel van die skool (NCES, 2002:81). Dit maak dus sin om 'n onderwyser as 'n toegewyde tegniese ondersteuner op te lei om sekere van die instandhoudingstake te kan verrig (Murray, 2001; Bialobrzeska & Cohen, 2005:53). Volgens Witskrif 7 (SA, 2004a:29) sal die NOD, saam met ander regeringsorganisasies, die opleiding van onderwysers om rekenaartoerusting in stand te hou, ondersteun. Ook sal die NOD saam met die onderskeie provinsiale onderwysdepartemente, volgens die Nasionale Norme en Standaarde-formule, fondse beskikbaar stel om skole te help met die instandhouding en herstel van hulle IKT-infrastrukture. Hierdie opgeleide onderwysers sal egter net tot 'n sekere punt die infrastruktuur kan onderhou. Wanneer ernstiger probleme opduik, word die hulp van professionele rekenaartegnici benodig.

'n Skool kan ook besluit om die instandhouding van sy infrastruktuur aan 'n privaatmaatskappy uit te kontrakteer (Murray, 2001). Wanneer toerusting aangekoop word, kan met die maatskappy by wie die toerusting aangekoop word, onderhandel word vir 'n langtermyn-dienskontrak (Bialobrzeska & Cohen, 2005:126). Soos reeds genoem, is rekenaartegnici duur, en omdat hulle dikwels na die behoeftes van meer as een instansie moet omsien, is hulle ook nie altyd dadelik beskikbaar nie. Die gevolg is dat dit lank kan duur voordat die probleem opgelos word (Murray, 2001).

Die kombinerings van bogenoemde twee opsies kan dalk 'n beter oplossing vir die skole wees. In hulle begrotings maak skole voorsiening daarvoor om fondse beskikbaar te stel vir die opleiding van 'n onderwyser en om dan 'n beperkte dienskontrak met 'n maatskappy te sluit (Murray, 2001). So kan die skool die voordele van elke opsie tot sy voordeel benut.

Die besluit oor watter tipe opsie die skool vir die instandhouding van sy infrastruktuur wil kies, moet ooreenkomstig die skool se onderwysbehoefte en beskikbare fondse geneem word. Dit maak nie saak op watter tipe opsie die skool besluit het vir die instandhouding van sy infrastruktuur nie; wat wel belangrik is, is dat die skool wel in sy tegnologieplan en begroting voorsiening moet maak vir instandhouding.

2.6 PROFESSIONELE ONDERWYSEERONTWIKKELING

Professionele onderwyserontwikkeling verwys na alle opleiding wat onderwysers ondergaan sodat hulle IKT'e in die onderwyssituasie kan gebruik (NCES, 2002:64). Dit sluit die volgende in: om onderwysers vertrouwd te maak met die werking van toerusting en sagteware, die ontwikkeling van die onderwysers se vaardighede om IKT-gereedskap te gebruik om skooltake te verrig, die toepassing van sagteware in die bestuur van die skool en die integrering van IKT met onderrig-en-leer (NCES, 2002:64). Om net die IKT'e beskikbaar te hê waarborg nie dat die onderwysers dit met hulle onderrig sal integreer nie. Ondervinding regoor die wêreld het geleer dat onderwyseropleiding in die gebruik en toepassing van IKT die hoofbepalende vereiste vir die verbetering van die leerders se prestasies is. Opvoedkundige IKT opsigself kan nooit transformerend wees nie; dit benodig onderwysers wat die IKT met die kurrikulum kan integreer om leerders se leer te verbeter (Carlson & Gadio, 2002:119).

IKT'e kan onderwysers dus nie vervang nie, maar hulle wel ondersteun deur hulle onderrig te verbeter en insgelyks ook die leerders se leer. In Hoofstuk 3, paragraaf 3.3 word professionele onderwyserontwikkeling in meer detail bespreek.

2.7 INTEGRERING EN KURRIKULUM

Die volgende stap nadat die IKT-infrastruktuur beskikbaar gestel en toeganklik gemaak is, is die integrering van IKT met die kurrikulum. Integrering van IKT met die kurrikulum is die samevoeging van IKT-hulpbronne en tegnologieverwante praktyke met die daaglikse onderrigroetines en bestuur van die skool. Die veranderende aard van 'n skool bring ook mee dat die proses van IKT-integrering in die onderwys 'n proses van voortdurende verandering en verbetering is (NCES, 2002:75).

Daar bestaan verskeie strategieë vir die integrering van IKT met die kurrikulum. Onderwysers maak gebruik van die strategieë ooreenkomstig hulle spesifieke onderrigdoelwitte (Roblyer & Edwards, 2000:69-74). In Hoofstuk 3, paragraaf 3.2.4, word die verskillende strategieë in fyner besonderhede bespreek.

2.8 SAMEVATTING EN VOORUITSKOUING

Die integrering van IKT binne die onderwys verg deeglike beplanning. Om IKT suksesvol by skole te ondersteun word voorgestel dat skole 'n IKT-raamwerk as vertrekpunt moet gebruik. 'n Tipiese IKT-raamwerk bevat komponente soos die opstel van 'n IKT-beleid en strategiese beplanning, die opstel van 'n IKT-begroting, die ontwikkeling van 'n IKT-infrastruktuur, die onderhoud en ondersteuning van die IKT-infrastruktuur, strategieë vir die integrering van IKT met die kurrikulum en professionele onderwyserontwikkeling.

Bogenoemde komponente van die IKT-raamwerk funksioneer onderling afhanklik. Die suksesvolle integrering van IKT by skole sal bepaal word deur die mate waarin skole daarin gaan slaag om aandag aan al die komponente in die raamwerk te skenk. Nie een van die komponente is belangriker as die ander nie, maar vir doeleindes van hierdie studie is beleid en beplanning in hierdie hoofstuk uitgelig en word IKT-integrering met die kurrikulum en professionele onderwyserontwikkeling in Hoofstuk 3 uitgelig en bespreek.

HOOFSTUK 3

DIE INTEGRERING VAN IKT MET DIE KURRIKULUM EN PROFESSIONELE ONDERWYSERONTWIKKELING AS KOMPONENTE VAN DIE IKT-RAAMWERK.

3.1 INLEIDING

In Hoofstuk 2 is vyf komponente inleidend en een komponent in diepte bespreek wat as raamwerk dien vir die analise van die implementering van IKT by hoërskole in die Potchefstroom-distrik. Nog twee komponente, soos genoem in paragraaf 1.3, naamlik die integrering van IKT met die kurrikulum en professionele onderwyserontwikkeling is breedvoeriger bespreek.

In hierdie hoofstuk word ten eerste die integrering van IKT met die kurrikulum in paragraaf 3.2 bespreek. Met hierdie bespreking val die klem op die begrip *uitkomsgebaseerde onderwys* (UGO) as huidige kurrikulummodel van onderwys in Suid-Afrika, die leerdergesentreerde aard van die UGO-benadering en die integrering van IKT in die UGO-benadering.

Tweedens word die belangrikheid van die opleiding van onderwysers in die gebruik en integrering van IKT as voorwaarde vir die suksesvolle integrering van IKT in die onderwys in paragraaf 3.3 bespreek.

3.2 UGO AS HUIDIGE KURRIKULUMMODEL

Kurrikulumverandering in post-apartheid Suid-Afrika het direk na die verkiesing in 1994 ingetree (Jansen, 2003:38). Die Nasionale Onderwys- en Opleidingsforum is aangesê om alle rassistiese en diskriminerende inhoud uit die "ou" kurrikulum te haal en dit te hersien sodat 'n grondslag gelê kan word vir 'n enkele nasionale kernsillabus (SA, 2002:4). Die uiteinde van die hersiening van die "ou" kurrikulum was dat die Minister van Onderwys in Februarie 1997 aangekondig het dat 'n nuwe kurrikulum met die grondslag daarvan in die UGO-benadering gedurende Januarie 1998 ingefaseer sou word (Strydom, 2000:107; Jansen, 2003:38).

3.2.1 Begripsverheldering en die oorsprong van UGO

Die Nasionale Onderwysdepartement (NOD) (SA, 1997a:17) beskryf UGO as 'n leerdergesentreerde, resultaatgeoriënteerde benadering wat gebaseer is op die aanname dat alle individue daartoe in staat is om te kan leer. Vir Van der Horst en McDonald (1997:7) is UGO 'n leerdergesentreerde en resultaatgeoriënteerde benadering tot leer. Volgens Spady

(1994:191) dui die begrip UGO op die duidelike fokus en organisering van alle aspekte in die onderwysstelsel op dit wat noodsaaklik is sodat alle leerders aan die einde van hulle leeraktiwiteite sukses kan behaal. UGO beteken dat daar eers begin moet word met 'n duidelike beeld van wat belangrik is vir leerders om te kan doen en dan die kurrikulum, onderrig en assessering so te organiseer dat seker gemaak kan word dat leer wel plaasvind om die ontwikkelde uitkomst te bereik (Spady, 1994:1). Die UGO-benadering kan dus beskryf word as 'n leerdergesentreerde benadering waarin alle onderrig-en-leeraktiwiteite georganiseer en beplan word met betrekking tot vooraf bepaalde uitkomst (kennis, waardes en vaardighede) wat die leerder tydens 'n leerervaring moet verwerf.

Volgens Van der Horst en McDonald (1997:7) berus UGO op vier fundamentele beginsels. Die eerste is dat elke individuele leerder die geleentheid gegun moet word om sy/haar volle potensiaal te ontwikkel. Die tweede beginsel is dat, wanneer die leerders sukses behaal, dit tot verdere sukses sal lei. Derdens word suksesvolle leer bepaal deur 'n uitnodigende, uitdagende en motiverende leeromgewing wat die onderwyser skep. Die laaste beginsel is dat die staat, onderwysdepartement, gemeenskap, onderwysers, leerders en ouers almal medeverantwoordelik is vir die opvoeding van die leerders.

Volgens Spady (1994:2) is daar twee sleuteleienskappe in 'n UGO-stelsel. Die eerste eienskap is die ontwikkeling van 'n stel duidelike leeruitkomst waarop alle komponente van die onderwysstelsel gefokus kan word, en die tweede eienskap is die skep van omstandighede en geleenthede binne die stelsel sodat alle leerders in staat gestel en aangemoedig kan word om die leeruitkomst te behaal.

Volgens Spady (1994:2) is uitkomst duidelike leerresultate wat leerders aan die einde van 'n leerervaring moet kan demonstreer. Die NOD (SA, 1997b:10) beskryf uitkomst as die spesifikasie van kennis, waardes en vaardighede wat leerders aan die einde van 'n leerervaring moes verwerf het om te kan demonstreer dat hulle die uitkomst bemeester het. UGO stel dus duidelike uitkomst (kennis, waardes en vaardighede) wat die leerders aan die einde van die leerervaring moes bemeester het.

Die wêreld is gevul met voorbeelde van UGO-modelle, en die UGO-begrip kan so ver terug as die Middeleeue se ambagsgildes nagespoor word (Spady, 1994:4). Voorbeelde van UGO-modelle sluit onder andere vakleerlingskappe, militêre opleiding, karate-opleiding en vlugopleidingskole in (Spady, 1994:4).

Onderliggende UGO-beginsels kom volgens Malan (2000:23-24) voor in die onderwysdoelwitbeweging (Educational objectives movement), bevoegdheidsgebaseerde onderwysbeweging (competency-based movement), bemeesteringsleer-beweging (mastery learning movement) en kriterium-verwysingsonderrig en assessering (criterion-referenced instruction and assessment).

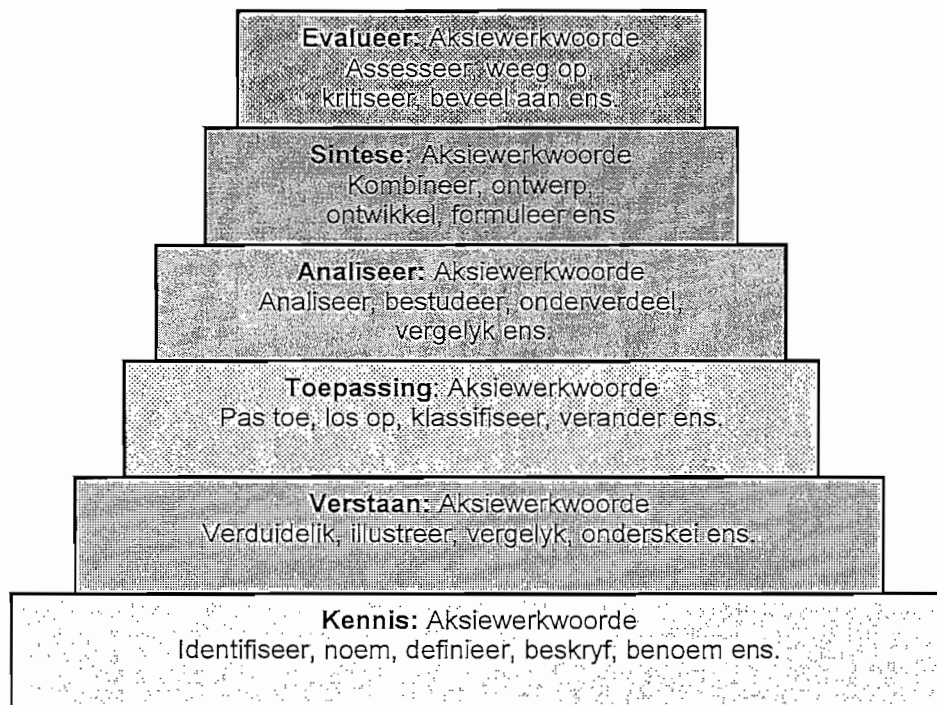
3.2.1.1 Die onderwysdoelwitbeweging

Volgens Wiles en Bondi (1993:89) bestaan daar in die algemeen 'n diskrepansie tussen die doelstellings van die kurrikulum en dit wat die onderwyser uiteindelik aan die leerders onderrig. Hierdie diskrepansie ontstaan as gevolg van doelstellings wat nie genoegsaam verfyn is nie of omdat dit wat die onderwyser met die leerders moet doen, nie gespesifiseer is nie of omdat dit wat die onderwyser van die leerders verwag, nie gespesifiseer is nie (Wiles & Bondi, 1993:89). In die onderwysdoelwit-beweging word hierdie diskrepansie deur die ontwikkeling en verfyning van duidelike onderwysdoelstellings, wat as riglyne vir die onderwyser dien, voorkom deur die kurrikulum in die drie domeine van leer, naamlik die kognitiewe domein, die affektiewe domein en die psigomotoriese domein, te orden (Wiles & Bondi, 1993:89). Voorstanders van die onderwysdoelwit-beweging deur die jare is Herbart (1924), Tyler (1949), Bloom (1956) en Mager (1962) (Malan, 2000:23). Tyler se sogenaamde rasionaal was byvoorbeeld lank reeds die begripsraamwerk vir kurrikulumontwerp in die onderwysdoelwit-beweging (Schubert, 1986:149).

Die vrae ten opsigte van watter opvoedkundige doelstellings die skool moet nastreef om te bereik, watter leerervaringe aan die leerders voorsien moet word om die doelstellings te bereik, hoe die leerervaringe georganiseer moet word sodat effektiewe onderrig gewaarborg kan word en hoe die doeltreffendheid van die leerervaringe geëvalueer kan word, is deur Tyler (1949:1) geformuleer en dien as basis van die sogenaamde "Tyler-Rasionaal" wat vir onderwysdoelstelling-kurrikulumontwerp gebruik word (Schubert, 1986:149).

Bloom se taksonomie vir kognitiewe onderwysdoelwitte het sedert 1956 'n belangrike faktor geword in die keuse en formulering van die doelstellings en vir die ontwikkeling van kriteria om te bepaal of leerders wel die leernitkomste bereik het (Malan, 2000:23). Bloom se werk oor veral die kognitiewe domein is vandag steeds waardevol in UGO aangesien dit onderwysers help om onderwysdoelstellings te formuleer, onderrigstrategieë te kies en assesseringsgeleenthede te beplan (Malan, 2000:23; Mokhaba, 2005:39).

Bloom se kognitiewe taksonomie bestaan uit ses hoofvlakke (Figuur 3.1), naamlik kennis, begrip, toepassing, analise, sintese en evaluering (Bloom, 1979:18). Vir doeleindes van hierdie studie word die vereistes wat Bloom se taksonomie (Bloom, 1979:18) aan leerders stel, kortliks aangestip.



FIGUUR 3.1: Bloom se taksonomie

Op die laagste vlak, *kennis*, word van die leerders vereis om slegs idees, verskynsels, begrippe en reëls te kan herroep of te kan identifiseer. Op die volgende vlak, *begrip*, word van hulle vereis om die letterlike betekenis van die leerinhoud of boodskap wat in kommunikasie vervat is, te verstaan sodat hulle dit kan rangskik. Op die derde vlak, naamlik *toepassing*, word van die leerders vereis om die kennis wat hulle reeds verwerf het, in nuwe probleme en situasies te kan toepas. Op Bloom se *analise*-vlak, die eerste van die hoërordevlakke, word van die leerders vereis om die leerinhoud in onderdele af te baken sodat hulle die verwantskappe van die dele en die organisasie daarvan deur hom/haar kan ontdek. Die leerders moet op die *sintese*-vlak daartoe in staat wees om dele en elemente so te kan saamvoeg dat dit vir hulle 'n verstaanbare geheel kan uitmaak. Op die hoogste vlak van Bloom se taksonomie, *evaluering*, moet die leerder daartoe in staat wees om idees, oplossings vir probleme, metodes en fenomene te kan beoordeel.

Soos reeds in paragraaf 3.2.1 genoem, word uitkomst beskryf as die spesifikasies van kennis, waardes en vaardighede wat leerders aan die einde van 'n leerervaring moet demonstreer. Onderwysdoelstellings word deur Gunter *et al.* (2003:22) en Carl (2002:111) gedefinieer as die beskrywing van die vereiste gedrag en uitkoms asook die prestasievlak wat deur die leerders behaal moet word. Volgens Arjun (1998:24) en Jacobs (2004:90) is die terme *uitkomst* en *doelstellings* sinonieme. Albei terme handel oor dit wat die leerders in staat moet wees om na afhandeling van 'n leeraktiwiteit te kan doen. Wanneer in ag geneem word dat die onderwys-

oogmerke van UGO uit doelstellings en uitkomste bestaan, is dit duidelik dat die onderwysdoelwit-beweging een van die basisfilosofieë van UGO is.

3.2.1.2 Die bevoegdheidgebaseerde onderwysbeweging

Bevoegdheidgebaseerde onderwys word deur Towers en Towers (1996:68) beskryf as onderrig- en assesseringsaktiwiteite wat daarop gemik is om leerders se prestasie te omskryf en te evalueer. Dit is 'n onderwysbeweging met die doel om leerders se basiese vaardighede (Back to Basics) te ontwikkel (Tanner & Tanner, 1980:112). Bevoegdheidgebaseerde onderwys is gedurende die einde van die 1960's in Amerika bekendgestel weens die bekommernis, soos in Suid-Afrika, dat leerders nie vaardighede geleer word wat hulle na skool in die werkplek kan toepas nie (Malan, 2000:23; Snyman, 2004:205).

Volgens Van der Horst en McDonald (1997:10) berus bevoegdheidgebaseerde onderwys op ses komponente, naamlik 1) die stel van duidelike leeruitkomste met betrekking tot verwagte vaardighede en bykomende vaardighede, 2) 'n buigsame tydskedule sodat al die leerders die vaardighede kan bemeester, 3) die onderwyser maak gebruik van 'n verskeidenheid onderrigaktiwiteite om leer te fasiliteer, 4) kriteriumverwysende evaluering van die verwagte uitkomste word gebruik, 5) sertifikate word aan die leerders uitgereik op grond van hulle demonstrering van hul vaardighede en 6) aanpasbare programme word opgestel sodat optimale leerderbegeleiding gewaarborg kan word.

Die ses genoemde komponente kom ook in die UGO-benadering voor. UGO maak, soos in die bevoegdheidgebaseerde onderwysbeweging, gebruik van duidelik gestelde uitkomste wat die spesifikasies stel ooreenkomstig vaardighede, kennis en waardes wat leerders aan die einde van 'n leerervaring moet kan demonstreer (SA, 2002:14). In UGO moet elke leerder genoeg tyd gegun word om sy/haar potensiaal ten volle te kan verwesenlik (SA, 1997a:17). Elke leerder se besondere behoeftes moet deur 'n verskeidenheid onderrig- en leerstrategieë in UGO geakkommodeer word (SA, 1997a:18). Soos in bevoegdheidgebaseerde onderwys, vind assessering in UGO plaas aan die hand van assesseringstandaarde waaraan die leerder moet voldoen voordat bepaal kan word of hy/sy die leeruitkoms bereik het (SA, 2003a:11). Indien leerders die verpligte leeruitkomste aan die einde van die Algemene Onderwys- en Verdere Onderwys- en Opleidingsfases bereik het, word sertifikate aan hulle uitgereik volgens die vereistes wat bevoegdheidgebaseerde onderwys stel. In UGO word die leerprogramme deur die onderwyser ontwikkel om aan te pas by 'n spesifieke konteks met inagneming van die behoeftes van die gemeenskap, skool en leerders (SA, 2003b:3).

3.2.1.3 Die bemeesteringsleer-beweging

Towers en Towers (1996:68) beskryf bemeesteringsleer as 'n benadering waarin die onderrig geïndividualiseer en genoeg tyd aan leerders gegun word om kurrikulumeenhede te bemeester voordat hulle tot die volgende eenhede oorgaan. Tanner en Tanner (1980:421) beskryf bemeesteringsleer as 'n benadering waarin die leerder toegelaat word om die kurrikulum in sy eie tyd te bemeester. Met genoeg geleenthede, 'n toepaslike leeromgewing, toerusting en begeleiding kan byna alle leerders sukses met hulle leertake behaal (Tanner & Tanner, 1980:422).

Die belangrikste bydrae van bemeesteringsleer tot UGO is die beklemtoning van die belangrikheid om te waarborg dat leerders geleenthede, waaronder tyd, gegun word om sukses te behaal en toepaslike leeromgewings, hulpmiddele en begeleiding aan hulle te voorsien (Snyman, 2004:205; SA, 1997a:17).

3.2.1.4 Kriterium-verwysingsonderrig en -assessering

Kriterium-verwysingsonderrig en -assessering verwys na die assessering van leerders waarin hulle uitslae nie met mekaar vergelyk word nie, maar wel teen bepaalde kriteria of prestasiestandaarde (Snyman, 2004:206).

Kriterium-verwysingsassessering is die assesseringsmetode wat deur UGO voorgestaan word (Malan, 2000:14). Volgens SA (2003a:11) vind die leerder se assessering in UGO plaas aan die hand van assesseringstandaarde wat die leerder moet gedemonstreer voordat bepaal kan word of hy/sy die leeruitkoms bereik het al dan nie.

Uit bogenoemde kom dit duidelik na vore dat beginsels uit die onderwysdoelwit-beweging, bevoegdheidsgebaseerde onderwysbeweging, bemeesteringsleer-beweging, kriterium-verwysingsonderrig en -assessering ten grondslag lê van UGO.

3.2.2 Geïntegreerde onderwysfilosofieë wat UGO begrond

Vier onderwysfilosofieë is in die UGO-model geïntegreer volgens Steyn en Wilkinson (1998:204) en Geyser (2000:31), naamlik behaviorisme, pragmatisme, kritiese teorie en sosiale rekonstruksie. Die vier filosofieë en die uitwerking daarvan op UGO word vervolgens bondig bespreek.

3.2.2.1 Behaviorisme

Die behaviorisme sien die mens as 'n organisme wat voortdurend in wisselwerking met sy omgewing verkeer. Volgens die behaviorisme is gedrag die response op stimuli. Die gevolge

(negatief of positief) van die gedrag lei onderskeidelik tot 'n afname óf versterking daarvan (Woolfolk, 1995:197). Volgens Lever-Duffy *et al.* (2003:14) en Roblyer (2006:38) is die funksie van onderwysers, volgens die behaviorisme, om leerders se gedrag te verander deur 'n omgewing te skep waarin die leerder se gewenste gedrag positief versterk word (deur die leerder te loof vir korrekte antwoorde) sodat hy/sy dieselfde gedrag in alle soortgelyke situasies sal openbaar. Ongewenste gedrag deur die leerder word weer ontmoedig deur negatiewe versterking (straf) sodat die leerder hom/haar van ongewenste gedrag sal weerhou.

Volgens die behavioriste is leer 'n passiewe proses. Die leerder leer slegs uit reaksie op die omgewing en nie deur kognitiewe aktiwiteit nie (Lever-Duffy *et al.*, 2003:14; Ormrod, 2004:31; Roblyer, 2006:38). Ten spyte van die passieweleer-proses was Skinner van mening dat hoërde-aktiwiteite ook deur die behavioristiese metodes aangeleer kan word (aangehaal deur Roblyer & Edwards, 2000:54). Die hoërde-aktiwiteite word aangeleer deur 'n reeks opeenvolgende gewenste gedragswyses te vestig met die beginsel van versterking (Roblyer & Edwards, 2000:54; Lever-Duffy *et al.*, 2003:14; Ormrod, 2004:31).

Twee behavioristiese beginsels kom volgens Steyn en Wilkinson (1998:203) en Geyser (2000:32) in UGO voor. Die eerste is dat die bereiking van leeruitkomste in UGO waarneembaar en meetbaar is (SA, 2002:11), soos menslike gedrag waarneembaar en meetbaar is volgens die behaviorisme. Tweedens is die omgewing en konteks belangrik, want volgens beide die behaviorisme en UGO is waarneembare en meetbare gedrag afhanklik van stimuli vanuit die omgewing (SA, 2003:5).

Steyn en Wilkinson (1998:204) en Geyser (2000:32) wys daarop dat dit duidelik is dat die Suid-Afrikaanse UGO-model met sy sigbare, meetbare en spesifiek geformuleerde uitkomste op die behavioristiese onderwysfilosofie gebaseer is.

3.2.2.2 Pragmatisme

Die pragmatisme, 'n filosofie wat die bruikbaarheid van alle kennis en vaardighede wat die leerder verwerf, beklemtoon, beskou die kurrikulum as 'n wetenskaplik-tegnologiese formule wat bepaalde gedrag, in die vorm van vaardighede, waarborg (Steyn en Wilkinson, 1998:205; Van der Walt, 1999:13; Geyser, 2000:35). Volgens Geyser (2000:35) en Higgs (2000:43) fokus 'n kurrikulum wat op die pragmatisme gebaseer is op die leerder se ondervindinge en belangstellings wat hom sal voorberei op sy lewensake, die toekoms en die arbeidsmark. Leerinhoud binne so 'n kurrikulum is gevolglik nie geskoei op die bemeestering van georganiseerde vakinhoud nie; die leerinhoud is eerder interdisiplinêr met die beklemtoning van probleemoplossing (Geyser, 2000:34).

In UGO beklemtoon kritieke uitkoms een, soos by die pragmatisme, dat die leerder probleme moet kan identifiseer en dit kan oplos deur krities en kreatief te dink (SA, 2003a:8). Met UGO het die onderwysstelsel verander met die doel om, soos by die pragmatisme, in die ekonomiese en sosiale behoeftes van die mense van Suid-Afrika te voorsien (SA, 2003a:2; Strydom, 2000:113). Leeruitkomste word in UGO beskryf as verklarings van vooraf bepaalde resultate van onderrig-en-leer wat die kennis, vaardighede en waardes beskryf wat leerders aan die einde van 'n fase, graad of leerervaring moet kan demonstreer (SA, 2003a:11). Die Nasionale Onderwysdepartement se beskrywing van leeruitkomste (Geyser, 2000:35; SA, 2003a:11) stem ooreen met die siening van die pragmatisme dat alle kennis, vaardighede en waardes gerig moet wees op die toepassing daarvan in die arbeidsektor sodat die leerder 'n bydrae kan lewer tot die land se ekonomie.

3.2.2.3 Die Kritiese Teorie

Die kritiese teorie is 'n kritiese sosiale en opvoedkundige benadering wat hoofsaaklik die bevryding van rasionele ideale, geregtigheid en vryheid voorstaan (Schubert, 1986:316; Carr, 1995:13 soos in Steyn & Wilkinson, 1998:204). Die sleutelfokusareas van die kritiese teorie is die verandering en emansipasie van geïndoktrineerde en gereguleerde gemeenskappe en individue om krities te kan bevraagteken (Schubert, 1986:318; Steyn & Wilkinson, 1998:204; Geyser, 2000:34). Waarhede, volgens die kritiese teorie, is nie slegs vir 'n geselekteerde elite beskikbaar nie – elkeen het toegang daartoe (Geyser, 2000:34). Die kritiese en emansipasielenskappe van die kritiese teorie word ook in UGO aangetref.

Volgens die NOD (SA, 2002:22) is een van die doelwitte van UGO naamlik om sosiale geregtigheid te laat geskied deur dié bevolkingsdeel wat voorheen as gevolg van die gebrek aan kennis en vaardighede nie bemagtig is nie, te bemagtig. Die Suid-Afrikaanse UGO-besprekingsdokumente beklemtoon ook die kritiese ingesteldhede en vaardighede wat die leerders moet verwerf (Steyn & Wilkinson, 1998:204; Geyser, 2000:34).

Begrippe soos *kritiese denke*, *krities evalueer*, *kritiese burger* en *kritiese denkvaardighede* wat in die kritiese teorie aangetref word, word in die UGO-beleidsdokumente beklemtoon (SA, 2003a:8, 25, 26 en 28). Volgens die beleidsdokumente van UGO moet die onderwyser leerprogramme so ontwikkel dat dit leerders se kritiese denke, soos vereis deur die kritiese teorie, bevorder (Steyn & Wilkinson, 1998:204).

3.2.2.4 Sosiale Rekonstruksie

Sosiale rekonstruksie is 'n filosofie wat sosiale transformasie voorstaan deur meer klem te lê op gemeenskapgesentreerde onderrig sodat die behoeftes van die hele gemeenskap ondervang kan word (Ornstein & Hunkins, 1998:50). Volgens Olivia (1988:196) is die kern van sosiale rekonstruksie dat skole nie bloot kennis aan leerders moet oordra en slegs studies oor sosiale probleme moet onderneem nie, maar dat hulle 'n werktuig moet word vir die oplos van sosiale en politieke probleme. Om die doel van sosiale rekonstruksie te verwesenlik moet die leerders deur 'n konstruktiewe leerproses opgelei word (Geyser, 2000:33).

Die standpunt dat leer 'n konstruktiewe proses is en dat leerders nie passiewe ontvangers van inligting is nie, maar aktiewe deelnemers is wat kennis konstrueer en sin probeer maak uit die inligting wat hulle ontvang, word vandag wyd in die onderwys aanvaar (Steyn & Wilkinson, 1998:204; Geyser, 2000:33). Met sosiale rekonstruksie word die ondersteunende rol van die onderwyser as fasiliteerder, die groter klem op koöperatiewe en leerdergesentreerde onderrig-en-leermetodes en die noodsaaklikheid dat leer binne 'n outentieke leefwerklikheid moet geskied, beklemtoon (Steyn & Wilkinson, 1998:204; Strydom, 2000:114). Kennis word gesien as 'n sosiale produk en dat die leerder sy eie kennis (feite) konstrueer met die onderwyser wat as fasiliteerder optree (Geyser, 2000:33).

Elemente van sosiale rekonstruksie kom soos volg in UGO voor: In amptelike dokumente van UGO word die term *sosiale transformasie* herhaaldelik gebruik as 'n beginsel van UGO soos byvoorbeeld, in SA (2003a:7). Verskeie leeruitkomstes in die Nasionale Kurrikulumverklarings beklemtoon dat leerders bemagtig moet word om hulle eie kennis te konstrueer (SA, 2003a). Onderwysers word gesien as fasiliteerders en nie as primêre bronne van kennis en mag nie (Steyn & Wilkinson, 1998:204; Geyser, 2000:33). Soos sosiale rekonstruksie, staan UGO 'n leerdergesentreerde benadering tot onderrig-en-leer voor (SA, 2003a:7).

Uit paragrawe 3.2.2.1 tot 3.2.2.4 word afgelei dat UGO begrond word deur 'n integrering van bogenoemde vier onderwysfilosofieë, naamlik die behaviorisme, pragmatisme, kritiese teorie en sosiale rekonstruksie. UGO is dus 'n onderwysfilosofie wat, volgens die onderwysbehoefte in Suid-Afrika, op die elemente van ander onderwysfilosofieë berus.

3.2.2.5 Onderrigstrategieë en -metodes vir UGO

'n Onderrigstrategie word deur Van der Horst en McDonald (1997:124), Lever-Duffy *et al.* (2003:48) en Mahaye en Jacobs (2004:175) beskryf as 'n breë plan van aksie vir onderrig-en-leeraktiwiteite wat ten doel het om een of meer leeruitkomstes te bereik. Volgens Van der Horst en McDonald (1997:124), Lever-Duffy *et al.* (2003:48) en Mahaye en Jacobs (2004:175) verskaf

'n onderrigstrategie dus slegs 'n breë raamwerk vir die benadering wat 'n onderwyser kan benut om onderrig-en-leeraktiwiteite te fasiliteer.

'n Onderrigstrategie word saamgestel uit 'n aantal onderrigmetodes. Onderrigmetodes is spesifieke tegnieke wat onderwysers toepas sodat hulle die kennis wat nodig is om die gestelde uitkomst te bereik aan leerders kan onderrig. Wanneer 'n onderwyser onderrigaktiwiteite kies wat gerig is op die uitkomst van die vak en hierdie aktiwiteite in 'n bepaalde volgorde ingespan word om die leerders te onderrig, is die onderwyser besig om 'n spesifieke onderrigstrategie toe te pas (Van der Horst & McDonald, 1997:124; Du Plessis, 2002:26; Lever-Duffy *et al.*, 2003:49; Mahaye & Jacobs, 2004:175).

UGO benadruk dat leerderdeelname die spil is waarom alle onderrig-en-leeraktiwiteite beplan moet word, want leerderdeelname is 'n belangrike wyse waarvolgens leerders waarde tot hulle eie leer kan toevoeg (McCombs & Whisler, 1997:53; Mahaye & Jacobs, 2004:175). Onderrigmetodes wat onderwysers in UGO gebruik om uitkomst te bereik moet daarom maksimum leerderdeelname moontlik maak sodat, soos hierbo genoem, die leerder waarde kan toevoeg tot sy eie leer (Mahaye & Jacobs, 2004:176).

Vir Killen (2000b) is die induktiewe, deduktiewe, koöperatiewe leer en probleemoplossingstrategieë die basiese onderrigstrategieë wat die onderwyser in UGO kan toepas.

3.2.2.5.1 Die deduktiewe en induktiewe onderrigstrategieë

Met die deduktiewe onderrigstrategie verduidelik die onderwyser aan die leerders 'n algemene reël, beginsel, begrip of definisie wat die onderwyser verder ondersteun deur van voorbeelde gebruik te maak. Hy/sy moedig die leerders aan om die reël, beginsel of begrip te analiseer en gevolgtrekkings en voorspellings te maak wat op voorbeelde wat aan die leerders verskaf word, gebaseer is. Progressie vind plaas deur van die algemene na die spesifieke te werk (Van der Horst & McDonald, 1997:126; Prickette, 2001:238; Erlam, 2003:242; Gunter *et al.*, 2003:47; Mokhaba, 2005:197).

Die induktiewe onderrigstrategie word toegepas waar leerders self ontdekkings moet maak soos wanneer 'n spesifieke voorbeeld gebruik word om 'n algemene reël of beginsel te verduidelik. Die leerder moet van die spesifieke reël of beginsel deur die proses van ondersoek en beredenering heen die algemene reël of begrip formuleer (Van der Horst & McDonald, 1997:126; Prickette, 2001:238; Erlam, 2003:243; Gunter *et al.*, 2003:47). Hierdie leerbeginsel, naamlik om van die spesifieke na die algemene te werk, vorm die basis van die induktiewe onderrigstrategie (Prickette, 2001:238; Erlam, 2003:243; Mokhaba, 2005:196).

Volgens Killen (2000b) en Grumbine *et al.* (2005) staan die deduktiewe strategie bekend as onderwysergesentreerde onderrig, die tradisionele strategie of direkte onderrig. Met die deduktiewe strategie is die onderwyser ten volle in beheer oor watter leerinhoud hy/sy gaan onderrig en oor die wyse waarop hy/sy dit gaan doen (Killen, 2000b). Die deduktiewe strategie word veral gebruik om wiskunde-, taal-, en geskiedenisbegrippe en -reëls te onderrig. In Wiskunde, byvoorbeeld, word die deduktiewe strategie soos volg toegepas: as $a = b$ en $b = c$, kan afgelei word dat $a = c$ (Van der Horst & McDonald, 1997:125).

Die induktiewe strategie, daarteenoor, staan bekend as leerdergesentreerde leer, ontdekkingsleer of ondersoekende leer, met ander woorde die induktiewe strategie is meer konstruktivisties van aard as die deduktiewe strategie (Killen, 2000b; Li, 2000:96; Grumbine *et al.*, 2005; Prince & Felder, 2006:4). Met die aanleer van 'n nie-moedertaal sal die onderwyser byvoorbeeld die leerders eers blootstel aan voorbeelde van hoe die taal gebruik word en die leerders dan aanmoedig om patrone waar te neem en vrae oor hulle waarnemings te stel waarna hulle veralgemenings oor die voorbeelde formuleer (Erlam, 2003:2430; Grumbine *et al.*, 2005). Met Natuur-en Skeikunde word byvoorbeeld begin met die leerders se waarneming en eksperimentering van Newton se gravitasiewet. Die leerders voer dan hierdie eksperiment herhaaldelik uit en indien hulle dieselfde resultate na elke herhaling kry, stel hulle 'n hipotese saam. Die leerders voer dan ander eksperimente uit om die geldigheid van hulle hipotese te kontroleer, waarna hulle 'n teorie oor hulle eksperimente formuleer (Van der Horst & McDonald, 1997:126).

Die onderwyser kan nie op een van die deduktiewe of induktiewe onderrigstrategieë alleen staatmaak nie, hy/sy moet die strategie toepas wat volgens die inhoud en die eienskappe van die leerders voor hom/haar die suksesvolste sal wees (Grumbine *et al.*, 2005; Widodo, (2006:126). Elkeen van die deduktiewe en induktiewe strategieë hou ook voor- en nadele in wat die onderwyser in ag moet neem met sy/haar keuse van 'n spesifieke strategie.

Grumbine *et al.* (2005) en Widodo (2006:127) noem dat die gebruik van die deduktiewe strategie in die volgende gevalle voordelig is:

- Leerders met leerprobleme verwerf kennis makliker deur middel van die deduktiewe strategie, omdat dit meer gestruktureerd as die induktiewe strategie is.
- Hierdie gestruktureerde aard van die deduktiewe strategie maak dit ook meer tydseffektief want dit help die leerders om vinniger deur die leerinhoud te vorder.
- Die deduktiewe strategie maak dit vir die onderwyser makliker om die tempo waarteen die leerinhoud deurgewerk word, ooreenkomstig die leerders se behoeftes aan te pas
- Leerders vind die deduktiewe strategie ook makliker as die induktiewe strategie.

Van der Horst en McDonald (1997:125), Prickette (2002:238), Grumbine *et al.* (2005) en Widodo (2006:127) identifiseer egter die volgende nadele van die deduktiewe onderrigstrategie:

- Die aktiewe deelname van leerders is beperk tot die toepassing van die reël, beginsel of begrip deur talryke voorbeelde te gebruik.
- Wanneer leerders nie genoeg insig ontwikkel nie en dan die leermateriaal bloot memoriseer, kan dit gebeur dat selfontdekking nie deur die deduktiewe strategie aangemoedig word nie.
- Die leerders word meer afhanklik van die onderwyser, wat dan meebring dat die onderrig-en-leersituasie meer onderwysergesentreerd word en nie leerdergesentreerd, soos UGO vereis nie.

Grumbine *et al.* (2005) en Widodo (2006:128) identifiseer die volgende voordele van die induktiewe strategie:

- Die induktiewe strategie bevorder die leerders se onafhanklikheid van die onderwyser deurdat hulle selfstandiger moet leer.
- Leerders is meer aktief betrokke by hulle eie leer.
- Die gevolg van die selfstandige en aktiewe leer is dat leer op 'n dieper kognitiewe vlak by die leerders plaasvind.
- Die probleemoplossingsvaardighede van leerders word bevorder deur die induktiewe strategie.

Soos met die deduktiewe strategie hou die induktiewe strategie egter ook nadele in (Grumbine *et al.*, 2005; Widodo, 2006:128)

- Met die induktiewe strategie neem dit langer om kennis te onderrig, omdat dit nie so gestruktureer is soos die deduktiewe strategie nie.
- Die impliserende aard van die induktiewe strategie kan meebring dat die leerders verkeerde denkbeelde van die reëls vorm.

Met UGO word 'n kombinasie van die deduktiewe en induktiewe onderrigstrategieë toegepas (Van der Horst & McDonald, 1997:127; Killen, 2000b; Marzano *et al.*, 2001:105). Die UGO-benadering beklemtoon egter die induktiewe onderrigstrategie, daarom word daar van die onderwysers verwag om eerder van die induktiewe strategie soos koöperatiewe leer en probleemoplossing in hulle onderrig-en-leerstrategieë gebruik te maak.

3.2.2.5.2 Koöperatiewe leer

Koöperatiewe leer het twee hoofdoelwitte – eerstens om leerders se begrip en vaardighede in 'n vak te verbeter, en tweedens om die leerders se waardering van ander leerders en ander kultuurgroepe wat saam in die koöperatiewe groepe is, uit te bou (Van der Horst & McDonald, 1997:128; Gawe 2004:223; Arends, 2004:359). Koöperatiewe leer word deur Van der Horst en

McDonald (1997:128), Killen (2000a:100), Gunter *et al.* (2003:257), Arends (2004:355) en Gawe (2004:209) beskryf as 'n onderrigmetode waarvolgens leerders in klein groepe aan 'n duidelik gedefinieerde taak saamwerk en hulle van mekaar afhanklik is om te verseker dat elkeen in die groep dieselfde uitkomst bereik. Volgens Gawe (2004:209) plaas koöperatiewe leer sterk klem op samewerking tussen en interafhanklikheid van die groeplede, maar die individuele leerder word nog steeds verantwoordelik gehou vir sy eie leer en samewerking. Koöperatiewe leer is egter nie bloot groepwerk nie. Met koöperatiewe leer is leerders meer aktief en hulle take duideliker gedefinieer as in die geval van groepwerk (Van der Horst & McDonald, 1997:128; Gawe, 2004:209).

Van der Horst en McDonald (1997:128), Marzano *et al.* 2001:85; Gunter *et al.* (2003:257), Killen (2003:147) en Gawe (2004:210) wys almal daarop dat koöperatiewe leer op die beginsels van positiewe interafhanklikheid, van-aangesig-tot-aangesiginteraksie, individuele verantwoordelikheid, interpersoonlike vaardighede en reflektiewe groepsprosesse gebaseer is.

- Positiewe interafhanklikheid word deur Gunter *et al.* (2003:257), Killen (2003:147) en Gawe (2004:210) beskryf as die groeplede se besef dat hulle in die groep afhanklik is van mekaar is ten opsigte van die bereiking van leernut.
- Die beginsel van-aangesig-tot-aangesiginteraksie behels dat die groeplede mekaar moet help om te leer (eweknie-onderrig). Hulle moet die opdrag bespreek en saam besluit hoe om dit aan te pak deur gedagtes uit te ruil. Die groeplede moet mekaar ook ondersteun en aan mekaar erkenning gee vir suksesse (Marzano *et al.*, 2001:85; Killen, 2003:148).
- Individuele aanspreeklikheid is elke lid van die groep se besef dat hy/sy hulle bydrae moet lewer en dat daar nie op 'n ander groeplid se rug gery mag word nie (Gunter *et al.*, 2003:257; Killen, 2003:85).
- Gunter *et al.* (2003:257), Killen (2003:147) en Gawe (2004:213) beskryf die beginsel van interpersoonlike vaardighede as die kommunikasievaardighede tussen groeplede, die verwerwing van vertroue van die ander groeplede en die oplos van konflik binne die groep.
- Vir Marzano *et al.* (2001:86) en Killen (2003:148) behels die beginsel van reflektiewe groepsprosessering, naamlik dat die groep moet reflekteer oor die funksionering van die groep en op die uitkomst wat deur die groep bereik is.

Dit is belangrik dat die onderwyser genoemde beginsels van koöperatiewe leer op so 'n wyse moet toepas dat elke individu in die groep besef dat die groep se prestasie en verwerwing van kennis beïnvloed word deur die optrede van elke individu in die groep.

Volgens Killen (2000a:116), Gunter *et al.* (2003:260), Arends (2004:361), Bitzer; (2004:56) en Gawe (2004:221) kan prestasieverdeling van leerderspanne (student teams achievement division: STAD), spankompetisiespeletjie (team game tournament: TGT), legkaartgroepe (jigsaw), groeprnavorsing en gesamentlike leer (learning together) as onderrigmetodes in koöperatiewe leer benut word:

Met die **STAD-metode** bied die onderwyser nuwe leerinhoud aan en gee 'n werkkaart aan heterogene groepe van vier tot vyf lede elk. Elke individuele leerder beantwoord dan 'n kort toets oor die leerinhoud. Die toetse van die leerders word deur die onderwyser nagesien en terugvoer word aan die leerders gegee oor die mate van verbetering op vorige STAD-toetse. Die graad van verbetering op die vorige STAD-toetse van elke lid in die groep word bymekaar getel om 'n totale groepsprestasië, uitgedruk as 'n persentasie, te bereken (Killen, 2000a:116; Arends, 2004:362; Bitzer, 2004:56; Gawe, 2004:221).

Die **TGT-metode** is soortgelyk aan STAD. Leerders skryf egter nie toetse nie, maar speel akademiese speletjies om hulle bemeestering van die materiaal te demonstreer. Soos met STAD word die individuele lid se verbetering op die vorige TGT deur die onderwyser bereken. Elke groeplid se verbetering op die vorige TGT word bymekaar getel om 'n totale groepsprestasië, uitgedruk as 'n persentasie, te bereken (Killen, 2000a:118; Bitzer, 2004:56; Gawe, 2004:222).

Met die **legkaartgroepe-metode** word leerders in heterogene groepe van vyf tot ses lede elk verdeel. Elke lid van hierdie groepe word heringedeel in 'n ekspertgroep. In elkeen van hierdie ekspertgroepe word 'n unieke onderwerp bespreek. Wanneer elke leerder in die ekspertgroep vertrouwd is met die onderwerp, keer die lede terug na die oorspronklike groepe waar hulle die res van die groep oor die onderwerp inlig (Killen, 2000a:120; Gunter *et al.*, 2003:259; Arends, 2004:363; Bitzer, 2004:5; Gawe, 2004:222).

Anders as by bogenoemde metodes moet die leerders in die **groeprnavorsingsmetode** self die beplanning doen van en keuse uitoefen oor die onderwerpe wat hulle gaan ondersoek en die ondersoekmetodes wat hulle gaan toepas. Die onderwyser gee aan die leerders die uitkomst wat hulle moet bemeester en die algemene rigting waarin hulle dit moet doen. Die leerders kies dan die onderwerp vir die ondersoek, doen self die indiepte-ondersoek en beplan en lewer die verslag aan die hele klas (Killen, 2000a 123).

In die **gesamentlike leermetode** werk die leerders in hulle groepe saam aan 'n enkele werkkaart. Die onderwyser evalueer die werkkaart en ken 'n punt daarvoor toe. Hierdie punt word dan aan elke lid van daardie groep toegeken (Gawe, 2004:222).

Deur bogenoemde onderrigmetodes toe te pas kan die onderwyser koöperatiewe leer suksesvol implementeer. Soos met enige ander onderrigstrategie is daar egter voor- en nadele wat die onderwyser in gedagte moet hou wanneer hy/sy koöperatiewe leer as onderrigstrategie aanwend.

Killen (2000a:104) en Gawe (2004:223) identifiseer die volgende voordele van koöperatiewe leer:

- Koöperatiewe leer lei tot beter leerderprestasies. Navorsing toon dat swakker leerders deur koöperatiewe leer aangemoedig word om te volhard en dit help sterker leerders om gapings in hulle kennis te identifiseer.
- Omdat die leerders met koöperatiewe leer meer op hulleself aangewese is, word hulle bemaatig om meer verantwoordelikheid vir hulle eie leer en die leer van ander in hulle groepe te aanvaar. Hulle staan dus meer onafhanklik van die onderwyser en ontwikkel dan as selfstandige of outonome leerders.
- Groepwerk, in koöperatiewe leer, verbeter die leerder se verbale vaardighede. Deur koöperatiewe leer word die leerders die geleentheid gebied om hulle idees verbaal oor te dra en dit met dié van ander leerders te vergelyk. Leerders verbaliseer hulle idees makliker want dit is vir hulle meer aanvaarbaar om foute in die teenwoordigheid van drie of vier van hulle maats te begaan as voor die hele klas.
- Leerders se sosiale vaardighede word deur koöperatiewe leer bevorder. In die kleiner groepe, van koöperatiewe leer, kan die leerders nie wegkruip agter ander nie en moet hulle met die ander leerders kommunikeer en interaktief verkeer. Hierdie sosiale vaardighede help ook die leerders om ander se sterk- en swakpunte te respekteer en te aanvaar.
- Die wisselwerking wat tydens koöperatiewe leer plaasvind, help om leerders te motiveer en hulle kritiese denkprosesse te stimuleer.

Uit bogenoemde voordele is dit duidelik dat koöperatiewe leer help om leerders se selfvertroue op te bou.

Ten spyte van bogenoemde voordele hou koöperatiewe leer volgens Killen (2000a:104) en Gawe (2004:223) egter ook nadele in soos:

- Sekere leerders verkies om individueel te werk en nie in 'n groep nie. Hierdie leerders sal nie "goed" vaar as lede van koöperatiewe groepe nie en kan selfs die oorsaak wees daarvan dat groepe in koöperatiewe leer faal. Die onderwyser moet hierdie leerders identifiseer en hulle help om soepeler te word in hulle leerbenadering.
- As die eweknie-onderwys nie effektief is nie, sal koöperatiewe leer nie slaag nie, want die leeruitkomst sal nie bereik word nie.
- Koöperatiewe leer moet oor 'n lang tydperk heen toegepas word sodat die leerders al die vaardighede wat hulle benodig om suksesvol te wees, kan aanleer.

- Die leerders se opvattinge van ander leerders se vermoëns en sosiale posisie kan die werking van die groepe nadelig beïnvloed. Die onderwyser moet sorg dat die leerders weet en verstaan dat almal in die groep interafhanklik is.
- Vir koöperatiewe leer om as onderrigstrategie te slaag, moet die onderwyser elke leerder se vordering in elke leertaak noukeurig rekorder. Hy/sy moet ook tyd afstaan om elke groep se prestasie noukeurig te bereken en te rekorder. Hierdie proses van rekordering neem heelwat van die onderwyser se tyd in beslag.

Uit bogenoemde is dit duidelik dat koöperatiewe leer by uitstek leerdergesentreer is en daarom met sukses as onderrigstrategie in UGO benut kan word. Om egter die volle waarde van koöperatiewe leer in UGO te ontgin moet die onderwyser deeglik kennis neem van die beginsels van koöperatiewe leer, naamlik positiewe interafhanklikheid, van-aangesig-tot-aangesiginteraksie, individuele verantwoordelikheid, interpersoonlike vaardighede en reflektiewe groepsprosesse sodat hy/sy dit met die onderrig-en-leeraktiwiteite kan integreer.

3.2.2.5.3 Probleemoplossing as onderrigstrategie

Probleemoplossing is 'n onderrigstrategie waarin daar van leerders verwag word om hulle reeds bestaande kennis op nuwe en onbekende situasies toe te pas sodat hulle hipoteses en voorspellings kan formuleer aangaande dit wat gaan gebeur om sodoende nuwe kennis te kan verwerf (Killen, 2000a:129; Marzano *et al.*, 2001:107). Volgens Arends (2004:391) is die probleemoplossingsmetode die aanbied van geloofwaardige en betekenisvolle situasies wat dien as basis vir die leerder se ondersoek en navorsing. Die probleemoplossingstrategie kan dus beskryf word as die ontwerp van 'n toepaslike probleem wat leerders moet oplos deur hipoteses te formuleer op grond van hulle reeds bestaande kennis, waarneming en navorsing en dan die hipoteses te ondersoek. Volgens Mahaye en Jacobs (2004:199) stel die probleemoplossingstrategie die leerder in staat om deur die oplos van probleme en selfaktiwiteite te leer en te ontdek.

Probleemoplossing as onderrigstrategie kan alleenstaande of in samehang met ander onderrigstrategieë benut word. Dit kan in 'n gedeelte van 'n les gebruik word of oor 'n paar lesse heen strek (Killen, 2000a:131). Probleemoplossing as onderrigstrategie kan volgens Killen (2000a:132) die onderwyser in staat stel om te "waarborg" dat die leerders die leerinhoud deeglik gaan verstaan, dat die leerders se denk-, redeneer-, taal- en probleemoplossingvaardighede sal ontwikkel en verbeter, dat die leerders intellektueel uitgedaag gaan word, dat die verband tussen teorie en praktyk vir die leerders duidelik gaan word en die leerervaringe gevarieerd en interessanter gaan wees.

Om die probleemoplossingstrategie suksesvol te implementeer verg van die onderwyser dat hy /sy deeglik moet beplan (Killen, 2000a:136; Arends, 2004:399). Die onderwyser kan die

volgende drie stappe volg met die beplanning van 'n probleemoplossingsleerervaring. Hy/sy moet eers die uitkomste bepaal wat die leerders moet bereik (Killen, 2000a:136; Arends, 2004:399), en dan in toepaslike probleemsituasie skets wat die leerders moet oplos (Killen, 2000a:136; Gunter *et al.*, 2003:122; Arends, 2004:399). Die moontlike hulpbronne wat die leerder gaan gebruik moet hy/sy organiseer en terselfdertyd die logistieke beplanning doen vir die navorsing wat die leerders ten opsigte van die probleemsituasie gaan doen (Killen, 2000a:136; Arends, 2004:399).

Na afhandeling van die beplanning moet die probleemoplossingstrategie toegepas word. Die onderwyser kan die volgende ses stappe volg om die probleemoplossingstrategie in 'n leerervaring te implementeer: 1) Die onderwyser moet die uitkomste van die les aan die leerders verduidelik (Killen, 2000a:137; Gunter *et al.*, 2003:122; Arends, 2004:405). 2) Hy/sy moet die leerders bemagtig sodat hulle studietake individueel kan identifiseer en organiseer (Killen, 2000a:137; Arends, 2004:405). 3) Die onderwyser moet tydens sy/haar besoeke aan die groep hulp verleen in groepsverband en individueel (Killen, 2000a:137; Gunter *et al.*, 2003:122; Arends, 2004:405). 4) Hy/sy moet toepaslike artefakte, soos verslae en modelle, ontwerp (Killen, 2000a:137; Arends, 2004:405). 5) Die onderwyser moet leerders help om hulle denkvaardighede te analiseer en te evalueer (Killen, 2000a:137; Gunter *et al.*, 2003:122; Arends, 2004:405). 6) Hy/sy moet die leerders help met die evaluering van hulle navorsing en intellektuele vaardighede (Killen, 2000a:137; Gunter *et al.*, 2003:122; Arends, 2004:405).

Soos enige ander onderrigstrategie hou probleemoplossing beide voordele en beperkinge in. Die volgende is voordele van die probleemoplossing-onderrigstrategie:

- Probleemoplossing bied uitdagings aan die leerders en verskaf aan hulle genoegdoening omdat hulle self nuwe kennis ontdek (Killen, 2000a:133).
- Die leerder is aktief betrokke by sy eie leer en is daarom medeverantwoordelik vir die vorming van sy leer en die bepaling van wat om te leer (Killen, 2000a:133).
- Die probleemoplossingstrategie lei tot die verbetering van die leerders se intellektuele vermoëns en tot die verbetering van hoërordedenke en help die leerder om sy metakognitiewe vaardighede te verbeter (Killen, 2000a:133; Gunter *et al.*, 2003:129; Uden & Baumont, 2006:51).
- Met die gebruik van die probleemoplossingstrategie word die leermotiveringsklem verplaas van ekstrasiek na intrinsiek (Gunter *et al.*, 2003:129).
- Die leerders leer die heuristiese beginsel van ontdekking aan en hulle probleemoplossingsvaardighede verbeter (Gunter *et al.*, 2003:129; Uden & Baumont, 2006:50).
- Probleemoplossing verbeter geheueretensie, want dit bevorder dieper leer en voorsien 'n goeie basis vanwaar leerders kennis op ander situasies kan toepas (Killen, 2000a:133; Gunter *et al.*, 2003:129; Uden & Baumont 2006:47).

Die volgende beperkinge van die probleemoplossingstrategie is egter deur Killen (2000a:133) en Arends (2004:399) geïdentifiseer:

- Die voorbereiding vir 'n suksesvolle probleemoplossingsleer-ervaring verg deeglike beplanning van die onderwyser en is tydrowend (Killen, 2000a:133; Arends, 2004:399; Uden & Baumont, 2006:56).
- Wanneer die leerders nie volkome verstaan waarom hulle probleme moet oplos nie, ontstaan die gevaar dat hulle nie die kennis of vaardighede sal verwerf wat die onderwyser in gedagte gehad het nie (Killen, 2000a:135; Uden & Baumont, 2006:56).
- As die leerders nie glo dat hulle in staat is om die probleem te kan oplos nie, kan hulle moontlik traag wees om 'n poging aan te wend om probleme op te los (Killen, 2000a:135).
- Leerders wat gewoon is daaraan dat die onderwyser die hoofbron van kennis is, kan ongemaklik voel in die selfgedrewe ontdekkingsleer van probleemoplossing (Killen, 2000a:135).
- Soos met koöperatiewe leer kan leerders wat minder selfvertroue het, deur ander in die groep oorheers word (Killen, 2000a:135).

Die probleemoplossingsonderrigstrategie is leerdergesentreerd, want die leerder is aktief by sy leerproses betrokke. Nie alleen is die leerder aktief nie, maar sy/haar intellektuele vermoëns en denkvaardighede word ook ontwikkel. Probleemoplossing as onderrigstrategie kan daarom met groot sukses in UGO toegepas word.

Dit strek tot leerders se voordeel as die onderwyser soveel onderrigstrategieë as praktiese moontlik kan toepas. Elke tipe leerstrategie ondervang 'n tipe leerstyl van die leerders (Gunter *et al.*, 2003:xxii; Arends, 2004:259; Monyai, 2006:105). Die onderwyser moet die tipe leerinhoud, die uitkomst, die situasie en die leerders in ag neem wanneer hy/sy besluit op 'n tipe onderrigstrategie (Gunter *et al.*, 2003:xxii; Arends, 2004:259; Monyai, 2006:105).

3.2.2.5.4 Die leerdergesentreerde aard van UGO

Chickering en Gamson (1987:3) wys daarop dat "(l)earning is not a spectator sport. Students do not learn much just by sitting in class listening to teachers, memorizing pre-packaged assignments, and spitting out answers." King en Kitchener (1994:239) noem ook dat "(c)lasses in which students are expected to receive information passively rather than to participate actively will probably not be effective in encouraging students to think reflectively. Similarly, tests and assignments that emphasize only others' definitions of the issues or others' conclusions will not help students learn to define and conclude for themselves". Volgens Terenzini en Pascarella (1994:29) beteken bogenoemde stellings nie dat onderwysergesentreerde onderrig nie doeltreffend is nie, maar dat navorsing wel toon dat

leerdergesentreerde onderrig doeltreffender is omdat die leerder aktief betrokke is en die uitkomst ontwikkel is met die leerder in gedagte.

Volgens McCown *et al.* (1996) is leerdergesentreerdheid meer as 'n benadering tot onderrig-en-leer, dit is 'n filosofie wat die onderwyser se totale onderrig-en-leerstrategie beïnvloed en bepaal. Volgens Mahendra *et al.* (2005:12) plaas die leerdergesentreerde benadering die leerders sentraal in die onderrigproses en word hulle aktief betrek by hulle eie onderrig. 'n Leerdergesentreerde benadering is dus 'n benadering waarin die leerder die middelpunt van alle onderriggebeure is en hy/sy aktief betrokke is by sy/haar eie leer. Met 'n leerdergesentreerde benadering word leer en die individuele leerder se behoeftes, ervarings, belangstellings en vermoëns beklemtoon. Met 'n werklik leerdergesentreerde benadering is die leerder die begin- en eindpunt van die leerproses en die leerder se behoeftes is die fokus van die kursus, program of kurrikulum (Naidu, 2003:21). Volgens McCombs en Whisler (1997:10) steun die leerdergesentreerde benadering op vyf sleutelaannames.

1. Leerders se verwysingsraamwerke, perspektiewe, doelwitte en verwagtinge verskil omdat hulle uit verskillende agtergronde afkomstig is. Die onderwyser moet hierdie uniekheid en verskille van leerders in aanmerking neem indien hy/sy van hulle verwag om aktief betrokke te raak by en verantwoordelikheid te aanvaar vir hulle leer.
2. Elke leerder se uniekheid manifesteer in sy gemoedstoestand, akademiese en nie-akademiese eienskappe en behoeftes. Die unieke eienskappe van leerders moet in ag geneem word sodat hulle die nodige uitdagings en leerervarings kan identifiseer wat hulle vir selfontwikkeling nodig het.
3. Leer is 'n konstruktiewe proses wat plaasvind wanneer die inhoud wat geleer word, van toepassing is op die werklikheid en vir die leerder betekenis inhou. Die leerder ontwikkel nuwe kennis en begrip van leerinhoud deur dit te verbind met reeds bestaande kennis en vorige ervarings.
4. Leer vind die beste plaas in 'n positiewe sosiale leeromgewing waarin die leerder gerespekteer en na waarde geskat word.
5. Leer is 'n natuurlike proses en leerders is van nature leergierig en wil hulle situasies graag verbeter.

Hierdie vyf aannames neem volgens McCombs en Whisler (1997:11) nie spesifieke vorme aan nie, maar moet in die oortuigings, eienskappe, aard en optrede van die onderwyser weerspieël word. Wanneer die onderwyser hierdie aannames in die onderrig-en-leersituasie toepas, beteken dit dat die leerders aktief aan die leeraktiwiteite deelneem en dat hulle saam met die

onderwyser besluit oor leerinhoud. Met die beplanning van leeraktiwiteite moet die onderwyser ook die leerders se individuele verskille en kenmerke in ag neem (McCombs en Whisler, 1997:11; Meece, 2003:112). Vir 'n onderwysbenadering om leerdergesentreerd te wees moet bogenoemde aannames as eienskappe in die benadering voorkom.

Volgens die NOD se beskrywing van UGO (SA, 1997a:17) is "*(o)utcomes-based education a learner-centered, results-oriented design, based on the belief that all individuals can learn*". Die NOD beskou UGO dus as 'n leerdergesentreerde onderwysbenadering. Vir UGO om waarlik leerdergesentreerd te wees moet dit aan die vyf aannames van McCombs en Whisler (1997:10), soos hierbo genoem, voldoen.

Aannames een en twee kom wel in UGO voor. Volgens die NOD (SA, 2005a:46) moet die onderwyser die leerders se individuele belewenisse, leerstyle, voorkeure en vermoëns in ag neem wanneer hy/sy 'n leeraktiwiteit ontwikkel, en die individuele leerder moet ook geassesseer word op sy individuele vordering. Die NOD (SA, 2003:15, 23, 26, 34, 49) stel dit duidelik in die doelwitte van die UGO-leerareas en -vakke dat leer in kontekste, wat met die werklikheid verband hou, moet plaasvind sodat teorie na die praktyk kan deurvloei. Aktiewe leer word ook in UGO aanbeveel, soos in die verskillende leerprogramriglyne uiteengesit (SA, 2005b:16; SA, 2005c:16; SA, 2005d:11; SA, 2005e:32). Hiermee klop UGO met die derde aanname. In die opleidingsdokument "*RNCS Orientation 2005: Generic Facilitator's Manual*" (SA, 2005a:7, 26; 51) vereis die NOD dat onderwysers wat in UGO onderrig, soos in die vierde aanname vereis word, 'n positiewe leeromgewing met positiewe interpersoonlike verhoudinge moet skep. Volgens genoemde opleidingsdokument (SA, 2005a:46, 48) is een van die aannames van UGO, soos in aanname vyf, dat elke leerder kan en wil leer.

Die vyf aannames van leerdergesentreerdheid, soos hierbo bespreek, kom wel in UGO voor; dus kan UGO beskou word as 'n leerdergesentreerde onderwysbenadering.

3.2.2 Die integrering van IKT met onderrig-en-leer in UGO

Die laaste komponent in die IKT-raamwerk (kyk Figuur 2.1) is die integrering van IKT met die kurrikulum. Navorsing deur Archer (1998:18), Roblyer en Edwards (2000:13), Lewin (2000:315), Cawthera (2002:10-11), Foltos (2002) en Capper (2003:60) het bevind dat die integrering van IKT voordele inhou vir beide die onderwyser en die leerder (kyk Hoofstuk 1.1). Die belangrikste voordeel vir die leerder is dat IKT-leerders lei om in meer aktiewe, self-gereguleerde en vaardige lewenslange leerders te ontwikkel. Vir die onderwyser help IKT weer met die skep van unieke onderrigbevoegdhede, ondersteun dit die gebruik van nuwe onderrigmodelle en verhoog dit sy/haar produktiwiteit.

Volgens die NOD (SA, 2004a: 16) verleen IKT toegang tot leergeleenthede, herstel dit ongelykhede, verbeter dit die gehalte van onderrig-en-leer en gee dit toegang tot lewenslange leer. IKT bevorder onderwyservorming deur onderwysers en leerders te bemagtig om weg te beweeg van tradisionele onderwysbenaderinge (SA, 2004a:16). Volgens die NOD (SA, 2004a:16) toon empiriese bewyse dat IKT leerdervordering verbeter ten opsigte van die toepas van kennis in werklike lewensituasies, leerders se vermoë om leer te bestuur uitbou, die prestasies van leerders met leerhindernisse verbeter en die uitbreiding van die leerder se kennis en die verdieping van sy/haar navorsing bevorder (SA, 2004a:16). Die integrering van IKT verbeter ook leerders se kreatiwiteit, probleemoplossingsvaardighede, hoërordedenke, beredenerings en kommunikasievaardighede (SA, 2004a:16).

Volgens die NOD (SA, 2004a:19) moet IKT aangewend word om die leerder se leerervaringe dwarsoor die kurrikulum heen uit te bou en te verryk. IKT kan ook aangewend word om onderrig-en-leerfilosofieë en metodes binne die UGO-konteks toe te pas (SA, 2004a:19). Die potensiaal van IKT sal, volgens die NOD, eers ten volle verwesenlik word wanneer die leerders dit gebruik om te leer (SA, 2004a:19).

Volgens Witskrif 7 (SA, 2004a:19) is dit belangrik om daarop te let dat IKT nie die onderwyser vervang nie, maar dat dit hom/haar in staat stel om die gehalte van sy/haar onderrig te verbeter en om tyd wat die onderwyser aan administrasie bestee, in te kort. Die integrering van IKT in die onderwys verbeter die gehalte van onderrig deur leerdergesentreerdheid, aktiewe en ontdekkingsgebaseerde leer, kreatiwiteit, analitiese vaardighede, kritiese denke, ingeligte besluite, toegang tot 'n wye verskeidenheid onderrig-en-leer-ondersteuningmateriaal aan onderwysers en leerders te bied en samewerking tussen onderwysers en leerders aan te moedig en te bevorder (SA, 2004a:16, 19 en 20). Leer met IKT verdiep ook die leerders se begrip en vereis hoërordedenke sodat hulle inligting kan evalueer, analiseer, sintetiseer en beredeneer en idees kan ontwikkel (SA, 2004a:20).

Die NOD sien dus die integrering van IKT in die onderwys as 'n belangrike aspek (SA, 2004a:19). Volgens die NOD is IKT 'n weg om te verseker dat die gehalte van onderwys in Suid-Afrika verbeter (SA, 2004a:16 en 19). Die integrering van IKT in die onderwys word ook gesien as 'n weg om die onderwysagterstande van minderbevoorregtes uit te wis (SA, 2004a:16). Die integrering van IKT in die onderwys is dus 'n belangrike strategie van die NOD om die gehalte van die Suid-Afrikaanse onderwysstelsel te verbeter.

Dit is duidelik dat die integrering van IKT in die onderwys nie net in Suid-Afrika nie, maar wêreldwyd, voorrang geniet. Ten spyte van die groot bedrae geld wat deur instansies en instellings bestee word om skole met IKT toe te rus, is die blote beskikbaarheid van IKT egter nie 'n waarborg dat dit suksesvol in die onderwys geïntegreer sal word nie (Pierson, 2001:413;

Newman, 2004; Jhurree, 2005:470; Roblyer, 2006:v). Om IKT suksesvol in die onderwys te integreer moet die onderwyser vaardig wees in die gebruik van IKT en moet hy/sy deeglik beplan en voorberei (Bialobrzeska & Cohen, 2005:35; Semenov, 2005:65; Roblyer, 2006:52).

Om die onderwyser se beplanningstaak te vergemaklik, en te verseker dat die onderwyser IKT korrek integreer, stel Newby *et al.* (2000:67), Lever-Duffy *et al.* (2003:36) en Roblyer (2006:52) voor dat die onderwyser gebruik moet maak van 'n onderrigontwerp-beplanningsproses ("*instructional design planning process*").

Onderrigontwerp kan beskryf word as 'n stapsgewyse georganiseerde prosedure waarin beplanning en ontwikkeling van hulpbronne geskied aan die hand van vooraf bepaalde uitkomstte sodat onderrig-en-leer bevorder kan word. Onderrigontwerp word volgens Gagné *et al.* (1992:21) beskryf as die samevoeging van hulpbronne en prosedures wat gebruik word om onderrig-en-leer te bevorder. Volgens Naidoo (2003:59) is onderrigontwerp die beplanning van onderrig-en-leeraktiwiteite ooreenkomstig die voorgenome leeruitkomstte. Berger en Kam (1996) definieer onderrigontwerp as die stelselmatige ontwikkeling van onderrigspesifikasies deur gebruik te maak van onderrig-en-leerteorieë sodat onderrig van hoë gehalte gewaarborg kan word. Onderrigontwerp is 'n georganiseerde prosedure vir die ontwikkeling van onderrighulpbronne, -programme of -kurrikula met in ag genome die onderrigontwikkelingstappe, naamlik analiseer, ontwikkel, ontwerp, implementeer en evalueer (Richey *et al.*, 2001:182). Dick en Carey (2001) beskryf onderrigontwerp as 'n proses waardeur die onderwyser die beste onderrigmetodes vir die spesifieke leerders in 'n spesifieke konteks bepaal om 'n spesifieke doel te bereik. Onderrigontwerp kan dus beskryf word as 'n proses wat die onderwyser volg om te verseker dat hy/sy die geskikste onderrigmetodes en hulpbronne inspan om aan die vereistes van bepaalde kontekste en tipes leerders te voldoen.

Robert Gagné word algemeen beskou as die persoon met die sterkste invloed op onderrigontwerp (Taylor, 2004; Roblyer & Edwards, 2000:58; Lever-Duffy *et al.*, 2003:38). Volgens Gagné *et al.* (1992:21) bestaan die onderrigontwerp-proses uit verskeie fases wat in een van drie funksies gekategoriseer kan word, naamlik die identifisering van die onderriguitkomstte, die ontwikkeling van die onderrig en die evaluering van die onderrig. Gagné *et al.* (1992:22) gebruik Dick en Carey se nege-fase onderrigontwikkelingsmodel, maar verskeie ander modelle van onderrigontwerp-beplanningsprosesse soos die ADDIE-model ("*Analyse, Develop, Design, Implement and Evaluate*"), Lever-Duffy *et al.* (2003:37) se DID-model (*Dynamic Instructional Design*) en Roblyer (2006:52) se TIP-model (*Technology Integration Planning*) bestaan en kan almal volgens Gagné se drie funksies ingedeel word (kyk Tabel 3.1).

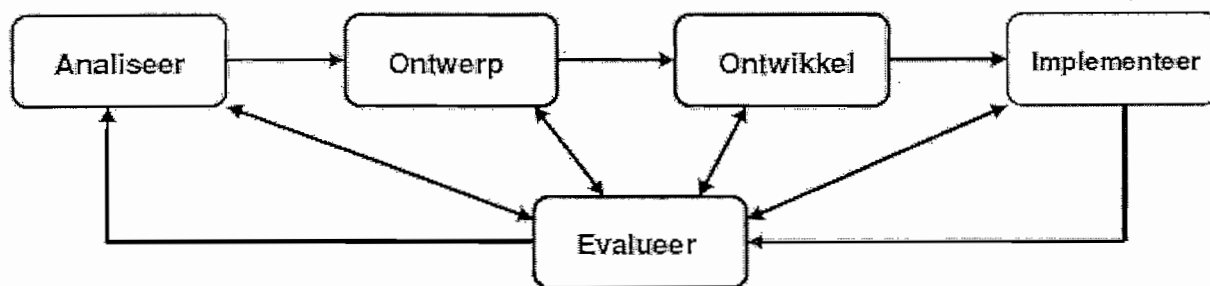
Hoewel die name van die drie modelle verskil, pas almal dieselfde beginsels met onderrigontwerp-beplanning toe. Die DID-model gebruik as basis die ADDIE-model (kyk 3.2.5)

wat algemeen aanvaar word as die basis van alle onderrigontwerp-modelle (McGriff, 2000; Rogers, 2002; Lever-Duffey *et al.*, 2003:38; Taylor, 2004).

Die onderrigontwerp-model wat gekies word om IKT te integreer moet dinamies wees om die voortdurende vernuwing van tegnologie te akkommodeer (Lever-Duffy *et al.*, 2003:38). UGO is leerdergesentreerd en daarom moet die onderrigontwerp-model wat toegepas word ook leerdergesentreerd wees (McGriff, 2000). Vir doeleindes van hierdie studie word die ADDIE-model as generiese model en die DID-model as voorbeeld van 'n tipiese IKT-integreringsmodel bespreek.

Tabel 3.1: Vergelyking tussen Gagné *et al.* se funksies enersyds, die Dick en Carey-, die ADDIE- en die DID-model andersyds.

Gagné se drie funksies	Dick & Carey-model	ADDIE-Model	DID-Model
Identifiseer die uitkomst	Onderriguitkomste	Analise	Ken die leerders
	Onderriganalise		Ontwikkel uitkomst
	Leerdereienskappe en aanvangsgedrag		
	Prestasieuitkomst		
Ontwikkel die onderrig	Kriterium-verwysingstoetse	Ontwerp	Vestig die leeromgewing
	Onderrigstrategie	Ontwikkel	Identifiseer onderrig-en-leerstrategie
	Onderrighulpbronne	Implementeer	Identifiseer en kies IKT
Evalueer	Formatiewe evaluering	Evalueer	Summatiewe evaluering
	Summatiewe evaluering		



ADDIE-Model

FIGUUR 3.2: Soos aangepas uit McGriff (2000)

3.2.3 Die ADDIE-model

Soos reeds hierbo genoem, vorm die ADDIE-model die basis van ander modelle. Die ADDIE-model bestaan uit vyf fases (Figuur 3.2), naamlik analiseer, ontwerp, ontwikkel, implementeer en evalueer. Hierdie vyf fases word vervolgens oorsigtelik bespreek.

3.2.3.1 Analiseer

Die analiseerfase vorm die grondslag van al die ander fases. Die onderwyser moet tydens hierdie fase die onderrigprobleem identifiseer en ook moontlike oplossings daarvoor (McGriff, 2000; Taylor, 2004). Spesifieke navorsingstegnieke soos behoefte, werk en taakanalises word in die analisefase toegepas. Die resultate van hierdie fase verskaf die onderrigdoelwitte en 'n lys take as inset vir die ontwerpfase (McGriff, 2000).

3.2.3.2 Ontwerp

Tydens die ontwerpfase word die inligting wat van die analisefase verkry is, gebruik om die onderrigstrategie wat toegepas gaan word, te ontwikkel (McGriff, 2000; Taylor, 2004). Die onderwyser sal tydens hierdie fase bepaal hoe om die onderrigdoelwitte, soos tydens die analisefase bepaal, te bereik (McGriff, 2000; Taylor, 2004). Take van die onderwyser tydens die ontwerpfase sluit in die omskrywing van die teikenpopulasie, die uitvoer van 'n leeraanalise, die skryf van doelwitte en toetsitems, die keuse van 'n afleweringstelsel en die bepaling van die volgorde van die instruksies (McGriff, 2000). Die uitsette van hierdie fase dien dan as die insette van die ontwikkel fase (McGriff, 2000; Taylor, 2004).

3.2.3.3 Ontwikkel

Die ontwikkel fase bou voort op beide bogenoemde fases. In die ontwikkel fase ontwikkel die onderwyser lesplanne en onderrigmedia (McGriff, 2000; Taylor, 2004). Volgens McGriff (2000)

en Taylor (2004) word alle onderrigmedia soos die harde- en sagteware en alle ondersteunende dokumente wat die onderwyser in die les gaan gebruik, ontwikkel en getoets.

3.2.3.4 Implementeer

Gedurende die implementeerfase vind die werklike onderrig plaas (McGriff, 2000; Taylor, 2004). Die doel van hierdie fase is om te verseker dat die onderrig deur die onderwyser doeltreffend en doelmatig is (McGriff, 2000; Taylor, 2004). Hierdie fase moet die leerders se verstaan van die leerinhoud en hulle bemeestering van die uitkomst bevorder en/of ondersteun (McGriff, 2000; Taylor, 2004).

3.2.3.5 Evalueer

Die finale fase van die ADDIE-model bepaal die doeltreffendheid en doelmatigheid van onderrig (McGriff, 2000; Taylor, 2004). McGriff (2000) en Taylor (2004) is dit met mekaar eens dat formatiewe evaluering gedurende en na elke fase van die onderrigontwerp-proses moet plaasvind sodat die onderrig wat ontwerp word, verbeter kan word voor die implementering daarvan. Sodra die totale onderrigontwerp geïmplementeer is, word 'n summatiewe evaluering gedoen om die algehele doeltreffendheid van die proses te bepaal. Die onderwyser gebruik dan die data wat van die summatiewe evaluering verkry is om toekomsbesluite oor die spesifieke proses te neem (McGriff, 2000; Taylor, 2004).

Die integrering van IKT in die onderrig-en-leer van UGO sal nou verder aan die hand van die DID-model van Lever-Duffy *et al.* (2003:37-56) bespreek word. Die raakpunte van die DID-model met die ander modelle sal ook aangetoon word.

3.2.4 Die DID-model

Die DID-model is ontwerp sodat dit aangepas kan word by data wat uit die terugvoer van die leerders verkry is (Lever-Duffy *et al.*, 2003:38). Die DID-model is vatbaar vir verandering, maar behou die logiese stappe van die onderrigontwerp-proses (Lever-Duffy *et al.*, 2003:38). Volgens Lever-Duffy *et al.* (2003:38) word die DID-model opgebou uit 'n deurlopende interne en eksterne terugvoerlus (kyk Figuur 3.3) om te verseker dat elke stap maksimaal funksioneer. Die interne terugvoerlus geskied in elke stap van die proses en die eksterne terugvoerlus tussen al die stappe van die proses (Lever-Duffy *et al.*, 2003:38). Die DID-model bestaan uit die volgende ses stappe (kyk Figuur 3.3): ken die leerders, ontwikkel die uitkomst, vestig die leeromgewing, identifiseer onderrig-en-leerstrategieë, identifiseer en kies IKT en doen summatiewe evaluering (Lever-Duffy *et al.*, 2003:39).

3.2.4.1 Ken die leerders

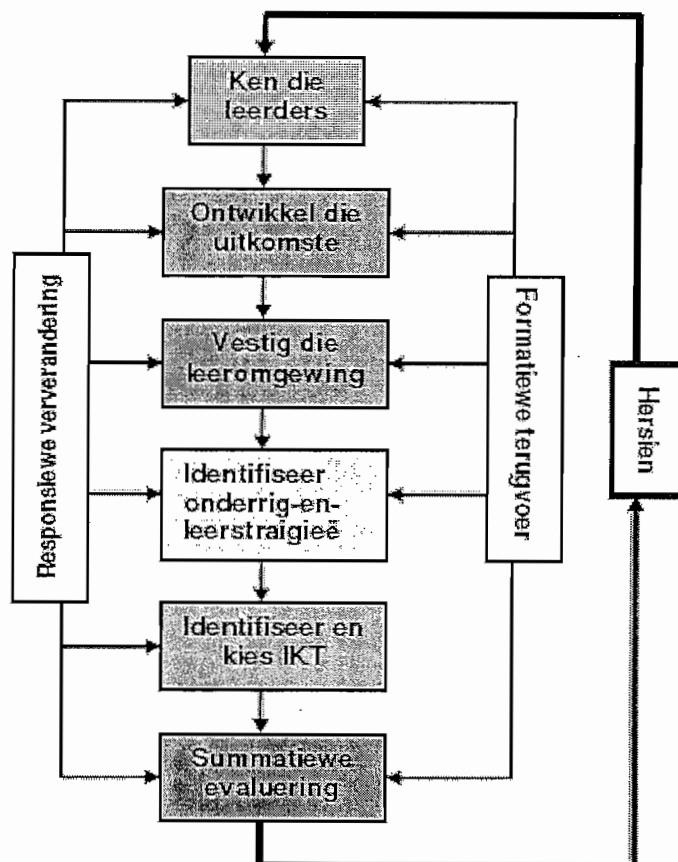
Om onderrig te ontwerp moet die onderwyser eers oor 'n duidelike beeld van die leerders beskik. Die onderwyser moet die eienskappe van die leerders deeglik ontleed as voorwaarde vir die suksesvolle fokussering van sy/haar onderrig (Gagné *et al.*, 1993:23; Lever-Duffy *et al.*, 2003:38). Die volgende vrae sal die onderwyser help om 'n duidelike beeld van die leerders se eienskappe te ontwikkel (Lever-Duffy *et al.*, 2003:39 en 40):

- Op watter vlak lê die leerders se fisiese en kognitiewe ontwikkeling?
- Wat is die leerders se kulturele en taalagtergronde?
- Oor watter vaardighede en kennisbasis beskik die leerders met betrekking tot die beplande onderrig?
- Wat is die leerders se individuele eienskappe rakende leerstyle, kognitiewe style en tipes intelligensie?
- Watter verskille of ooreenkomste bestaan daar tussen die leerders as 'n groep?
- Hoe kan die verskille en ooreenkomste die ontwerp van die onderrig beïnvloed?

3.2.4.2 Ontwikkel die uitkomst

Dit is van kritieke belang dat die onderwyser tydens die onderrigontwerp sy/haar onderriguitkomst ten opsigte van leerderprestasie moet ontwikkel sodat die onderrigontwerp daarop gefokus bly om die leerders te help om vaardighede en bekwaamhede te ontwikkel (Gagné *et al.*, 1992:21; Lever-Duffy *et al.*, 2003:42). Nie alleen bepaal onderriguitkomst die detail wat die leerders moet leer en hoe die leerders se leer geassesseer moet word nie, maar verseker ook dat die onderwyser gefokus bly op die uitkomst van sy/haar onderrig (Lever-Duffy *et al.*, 2003:43). Onderriguitkomst wat duidelik ontwikkel is, waarborg ook dat die onderrig-en-leerervaring die hele spektrum van die kognitiewe vlakke insluit. Om seker te maak dat die leerders kognitief groei, moet die onderriguitkomst hoër kognitiewe vaardighede insluit en nie net op die laer vaardighede konsentreer nie (Lever-Duffy *et al.*, 2003:43).

Die onderwyser moet gebruik maak van Bloom se taksonomie (kyk Figuur 3.1) om te verseker dat al die kognitiewe vlakke in die ontwikkeling van die onderriguitkomst benut word (Lever-Duffy *et al.*, 2003:43). Bloom se taksonomie sal die onderwyser help om die denkvlakke wat van die leerders verwag word, in die ontwikkeling van die onderriguitkomst te bepaal (Lever-Duffy *et al.*, 2003:45). Die onderriguitkomst moet egter van die laer vlakke af op beweeg na die hoër vlakke van die taksonomie, want vir die leerders om te analiseer, te sintetiseer of te evalueer moet hulle eers kennis dra van feite en beginsels (Lever-Duffy *et al.*, 2003:44).



FIGUUR 3.3: Die DID-model, soos vertaal uit Lever-Duffy *et al.* (2003:39)

'n Belangrike interne terugvoermeganisme is die onderwyser se monitering van die doeltreffendheid van die uitkomste wat hy/sy geformuleer het sodat die akkuraatheid en geldigheid van die uitkomste verseker kan word. Om effektiewe onderrig te verseker moet die onderwyser die onderriguitkomste hersien volgens die resultate wat hy/sy deur middel van die moniteringsproses verkry het (Lever-Duffy *et al.*, 2003:45).

3.2.4.3 Vestig die leeromgewing

Die leeromgewing sluit alle fisiese en opvoedkundige komponente in wat onderrig-en-leer ondersteun. Met hierdie stap moet die onderwyser bestek opneem van en aandag skenk aan die fisiese en nie-fisiese faktore van die leeromgewing. Die fisiese aspekte sluit komponente in soos beligting, IKT-toerusting en sitplekrangskikking in die fisiese ruimte. Nie-fisiese aspekte sluit weer faktore in soos klaskamerklimaat, die leeders en onderwysers se ingesteldhede en die gehalte van die onderwyser se onderrigorganisasie (Lever-Duffy *et al.*, 2003:46; Roblyer, 2006:60).

Dit is verkieslik om waar moontlik die fisiese leeromgewing dinamies te hou sodat die leeders se sensoriese voorkeure bevredig kan word. Die onderwyser moet

ook seker maak dat die fisiese leeromgewing toereikende hardeware en sagteware bevat, dat die leerders privaat en veilig is wanneer die Internet gebruik word en dat hy/sy self vertrouwd is met die IKT wat hy/sy gaan gebruik. Volgens Lever-Duffy *et al.* (2003:46) is dit belangrik dat die onderwyser die fisiese leeromgewing voortdurend moet monitor om te verseker dat dit doeltreffend bly en dat hy/sy dit aanpas ooreenkomstig die terugvoer wat uit observasies en leerderprestasies voortkom (Lever-Duffy *et al.*, 2003:46; Roblyer, 2006:60).

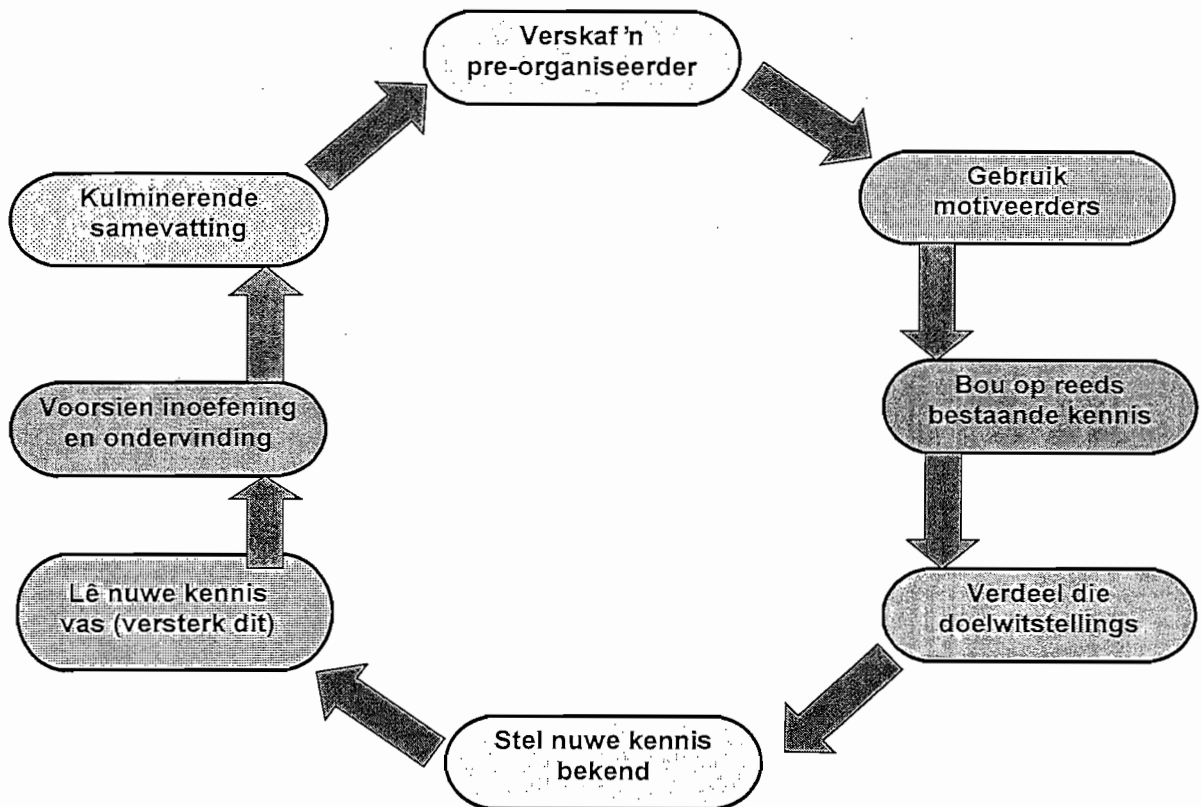
Lever-Duffy *et al.* (2003:47) noem dat navorsing bewys dat die ingesteldheid van die leerders en die onderwyser, in die nie-fisiese leeromgewing, 'n direkte uitwerking het op die leerders se prestasie; daarom moet in die onderrigontwerp-proses doelbewus gepoog word om positiewe en selfversekerde ingesteldhede by leerders in die leeromgewing te kweek. Die onderwyser se optrede in die onderrigomgewing moet sy/haar positiewe en sorgsame ingesteldheid weerspieël (Lever-Duffy *et al.*, 2003:47).

Die laaste komponent van 'n effektiewe leeromgewing behels die organisering van die leerproses. Volgens Lever-Duffy *et al.* (2003:48) sal 'n goed ontwikkelde en duidelik gestelde onderrigplan wat die onderwyser ontwerp 'n georganiseerde en samehangende leeromgewing skep wat leer sal bevorder. As die onderwyser nie die onderrigplan volg nie, raak die onderrigomgewing dikwels chaoties, en dit frustreer die leerders sowel as die onderwysers. Deeglike beplanning verseker dat die onderrig-en-leerproses doeltreffend verloop. Die DID-model verwag van die onderwyser om die onderrig-en-leerproses deurlopend te monitor sodat hy/sy dit kan verbeter en aanpas volgens die terugvoer wat hulle ontvang (Lever-Duffy *et al.*, 2003:48).

3.2.4.4 Identifiseer onderrig-en-leerstrategieë

Onderrigstrategieë is die prosesse of planne wat die onderwyser uitvoer om die leerders te help sodat hulle die uitkomst kan bereik (kyk paragraaf 3.2.3) (Gagné *et al.*, 1992:27; Lever-Duffy *et al.*, 2003:49; Mahaye & Jacobs, 2004:175). Leerstrategieë is die tegnieke en aktiwiteite wat die onderwyser verwag dat die leerders moet uitvoer om die leerinhoud te bemeester (Lever-Duffy *et al.*, 2003:49). Volgens Lever-Duffy *et al.* (2003:49) is pedagogie die funksie van onderrig: dit wat die onderwyser doen om leerders se leer te ondersteun, met ander woorde die onderwyser se toepassing van onderrig-en-leerstrategieë. Onderrig-en-leerstrategieë vorm dan ook komponente van die pedagogiese siklus (kyk Figuur 3.4) wat herhaaldelik gebruik word namate 'n les vorder (Lever-Duffy *et al.*, 2003:50). Met hierdie stap van die onderrigontwerp-proses moet die onderwyser sy kennis ten opsigte van onderrig-en-leerteorieë, die leerders se ervarings en die onderriguitkomst aanwend om 'n doeltreffend les te ontwerp (Gagné *et al.*, 1992:28; Lever-Duffy *et al.*, 2003:49).

Volgens Lever-Duffy *et al.* (2003:50) volg die lesverloop 'n georganiseerde siklus, naamlik die pedagogiese siklus, wat die inligting wat aan die leerders oorgedra moet word in hanteerbare komponente verdeel. Lever-Duffy *et al.* (2003:50) stel voor dat die onderwyser die agt-stap-pedagogiese siklus (kyk Figuur 3.4) tydens die verloop van sy lesaanbieding moet volg, naamlik voorsien 'n pre-organiseerder, gebruik motiveerders, bou op reeds bestaande kennis, onderverdeel die doelwitstellings, stel nuwe kennis bekend, lê die nuwe kennis vas (versterk dit, in behavioristies terme), voorsien inoefening en ondervinding en gee 'n kulminerende samevatting.



FIGUUR 3.4 : Die pedagogiese siklus, soos vertaal uit Lever-Duffy *et al.* (2003:50)

Verskaf 'n pre-organiseerder. 'n Pre-organiseerder is 'n vroeë waarskuwingstelsel om die leerders in te lig oor watter gedeelte van die inhoud hulle verantwoordelik gehou word om self aan te leer. Die pre-organiseerder lig die leerders in oor watter onderwerpe behandel gaan word en oor watter kennis hulle aangaande daardie onderwerpe moet beskik. Dit help die leerders om die kennis kognitief te organiseer voordat die onderwyser dit bekend maak (Lever-Duffy *et al.*, 2003:50).

Gebruik motiveerders. Die onderwyser moet seker wees daarvan dat die leerders by die proses betrokke is voordat hy/sy met die onderrig begin. Motiveerders is objekte of aktiwiteite wat die leerders se aandag boei en hulle aanmoedig om in die les geïnteresseerd te raak.

oftewel daarby betrokke te raak. Sodra die leerders nuuskierig of geboeid en gemotiveerd is, kan die onderwyser met die les self begin (Lever-Duffy *et al.*, 2003:51).

Onderverdeel die doelwitstellings in komponente. Die onderwyser moet die les inlui deur die les doelwitstellings, wat hy verwag die leerders aan die einde van die les moet kan bereik, aan die leerders oor te dra. Hulle sal beter fokus as hulle weet wat van hulle in die les verwag gaan word (Lever-Duffy *et al.*, 2003:51).

Bou op reeds bestaande kennis. Dit is vir die leerders makliker om nuwe kennis aan te leer indien dit aan hulle reeds bestaande kennis gekoppel word. Die onderwyser gebruik die sogenaamde "scaffolding"-metode om die nuwe kennis aan die leerders se reeds bestaande kennis te koppel (Lever-Duffy *et al.*, 2003:51; Arends, 2004:71).

Stel nuwe kennis bekend. Die onderwyser dra nou die nuwe kennis wat die leerders benodig om die les doelwitstellings te bereik aan die leerders oor. Die onderwyser gebruik nou die onderrigmetode (kyk paragraaf 3.2.1) waarop hy besluit het om die nuwe kennis bekend te stel (Lever-Duffy *et al.*, 2003:52).

Lê nuwe kennis vas (versterk dit). Die onderwyser moet nou die nuut verworwe kennis van die leerders vaslê. Die tipe kennis sal die vasleggingsmetode wat hy/sy sal toepas, bepaal. In hierdie stap sal die onderwyser ook formatiewe terugvoer van die leerders verwag sodat hy/sy die mate van die leerders se begrip kan bepaal (Lever-Duffy *et al.*, 2003:53).

Voorsien inoefening en ondervinding. Hierdie stap verplaas die klem van onderrig na leer. Die onderwyser ontwerp nou aktieweleer-strategieë wat sy/haar onderrig sal vaslê. Met hierdie stap moet die leerders die tyd en geleentheid gegun word om die nuwe kennis te kan toepas en te kan ondersoek. Die onderwyser kan van verskeie inoefeningsaktiwiteite soos pen-en-papier- tot Internet navorsingsaktiwiteite gebruik maak sodat die leerders die leerinhoud aktief kan ervaar. Hierdie aktiwiteite gun die leerders die geleentheid om met die begrippe te werk en dit tot 'n sinvolle kennisbasis saam te stel (Lever-Duffy *et al.*, 2003:54).

Gee kulminerende samevatting. Met die laaste stap kry die onderwyser die geleentheid om vir oulaas die nuwe kennis te hersien en saam te vat. Die leerders kry die laaste geleentheid vir die opklaring van begrippe. Die onderwyser dra die nuwe kennis gewoonlik deur middel van kort verbale samevattinge aan die leerders oor (Lever-Duffy *et al.*, 2003:54).

Die onderwyser is dan nou aan die einde van die vierde stap in die onderrigontwerp-proses. Met die volgende stap besluit die onderwyser oor die IKT wat hy/sy in die leerervaring gaan toepas.

3.2.4.5 Identifiseer en kies die IKT

IKT word as instrumente gebruik om die onderrig-en-leerstrategieë te ondersteun en te verbeter. Met hierdie stap moet die onderwyser besin oor sy/haar keuse van IKT wat beskikbaar is en watter hy/sy wil gebruik. Elke tipe IKT het verskillende gebruike, voordele en nadele. Onderwyser moet die eienskappe van die verskillende IKT'e ken sodat hulle die regte keuse kan maak (kyk Tabel 3.2) (Lever-Duffy *et al.*, 2003:55; Roblyer, 2006:53).

Die onderwyser moet besluit of die gebruik van IKT genoeg voordele vir die onderrig-en-leergebeure inhou. Die relatiewe voordele van die gebruik van IKT kan aan die hand van die antwoorde op die volgende twee vrae bepaal word (Roblyer, 2006:53),

Watter onderrig-en-leerprobleem word aangespreek? Die onderwyser moet begin deur 'n onderrig-en-leerprobleem te formuleer (kyk Tabel 3.2). Om die onderwyser daarmee te help stel Lever-Duffy *et al.* (2003:55) en Roblyer (2006:55) voor dat hy/sy nie op die IKT moet fokus nie maar slegs op die onderrig-en-leerprobleem. Dat leerders konsekwent in vaardigheidsareas onderpresteer, dat onderwysers met inspanning leerders se aandag moet terugdwing na leertake of dat onderwysers waarneem dat leerders weier om opdragte vir sekere leerareas in te dien is alles bewyse daarvan dat onderrig-en-leerprobleme voorkom.

Bied IKT-integrering 'n oplossing met genoeg voordele? Die onderwyser moet kennis neem van die voordele wat ander onderwysers daaruit getrek het om IKT as oplossing te benut. Hy/sy moet andersins ook die moeite wat hy/sy gaan ondervind om die IKT te integreer in gedagte hou (Roblyer, 2006:56).

TABEL 3.2: IKT-oplossings met relatiewe voordele, soos aangepas uit Roblyer (2006:54)

Leerprobleem	IKT-oplossing	Voordeel
Nuwe begrippe en beginsels in byvoorbeeld Wiskunde en Natuurwetenskappe.	Grafiese gereedskap, simulaties en visueel gebaseerde probleem-situasies.	Visuele voorbeelde verklaar begrippe en toepassings.
Abstrakte en ingewikkelde begrippe, byvoorbeeld fisika en biologiese stelsels.	SchetschPad, simulaties, probleemoplossingsagteware, sigblaai en grafiese gereedskap.	Grafiese voorstellings maak abstrakte begrippe meer konkreet en die stelsels kan deur leerders gemanipuleer word sodat hulle kan sien hoedat dit werk.
Wanneer handvaardighede soos handskrif, berekeninge en data-insameling die leer van hoërordevaardighede belemmer.	Toepassingsagteware soos woordverwerkers en sigblaai, en <i>probeware</i> .	Neem die leerende arbeid uit die hoërordetake. Leerders kan konsentreer op die leer van hoërordbegrippe en vaardighede.
Leerders is verveeld met inoefening soos basiese wiskundige vaardighede, spelling, woordeskate en voorbereiding vir toetse.	Inoefeningsagteware (<i>drill and practise</i>) en opvoedkundige speletjies.	Die aandagtrekkende vertonings, onmiddellike terugvoer, interaksie verbind met die ontwikkelingsmotivering.
Leerders kan nie die verband tussen die begrippe en hulle lewens raaksien nie, soos in sosiale wetenskappe.	Simulasies, die Internet en visueel gebaseerde probleemscenario's.	Die visuele interaktiewe aktiwiteite help om die verband te demonstreer.
Leerders kan vaardighede aanleer, maar weet nie hoe om dit toe te pas nie, soos in wiskunde en fisika.	Simulasies, visueel gebaseerde probleem scenario's, die Internet, probleemoplossingsagteware en multimediasprodukte.	Projekgebaseerde leer toon 'n duidelike verband tussen die vaardighede en werklike probleme.
Die leerders hou nie daarvan om navorsingsverslae en voorleggings voor te berei nie.	Leerders ontwikkel tafelgepubliseerde (desktoppublished) en webbladprodukte.	Leerders hou van produkte wat afgerond en professioneel lyk.
Leerders moet leer om saam te werk en om hul kennis op alternatiewe wyses ten toon te stel.	Leerders ontwikkel tafelgepubliseerde en webbladprodukte.	Verskaf 'n formaat waarin groepwerk sin maak en leerders in die praktyk saamwerk.
Leerders moet tegnologiese vaardighede aanleer om voorbereid te wees op die werkplek.	Alles kommunikasie-, aanbieding- en multimediasagteware.	Illustreer en verskaf oefening in vaardighede en gereedskap wat leerders in die werkplek gaan benodig.
Die onderwyser het beperkte tyd tot sy/haar beskikking vir die korrigering van die leerders se individuele oefeninge.	Inoefeningsagteware en assesseringsagteware.	Onmiddellike terugvoer aan die leerders en maak die onderwyser beskikbaar vir werk met ander leerders.
Studente benodig individuele hersiening vir werk wat hulle misgeloop het.	Tutoriale agteware.	Voorsien struktuur in 'n selfgereguleerde omgewing waarin die leerders hersiening van die misgeloopde begrippe kan doen.
Die skool het nie voldoende verbruikbare goedere soos handboeke en werkboeke nie.	Simulasiesagteware, CD-ROM en e-boeke.	Die materiaal kan weer gebruik word en bespaar sodoende geld.
Leerders benodig dringende toegang tot inligting of persone wat nie plaaslik beskikbaar is nie.	Die Internet, e-pos en e-ensiklopedieë.	Toegang tot inligting kan onmiddellik verkry word en verbinding met mense is makliker en goedkoper.

3.2.4.6 Summatiewe evaluering

Geen onderrigontwerp is perfek nie; daarom eindig elke ontwerp met 'n evalueringplan om die doeltreffendheid daarvan te bepaal en die nodige aanpassings te maak (Lever-Duffy *et al.*, 2003:55; Roblyer, 2006:61). Hierdie evaluering word dan gebruik om op die daaropvolgende onderrig-en-leerervarings te verbeter (Lever-Duffy *et al.*, 2003:55; Roblyer, 2006:61). Deur die evalueringsplan aan die einde van die onderrigontwerp-proses in te bou word verseker dat 'n deurlopende proses van verbetering gevestig is sodat die ontwerp telkens na elke toepassing 'n positiewe hersiening ondergaan (Lever-Duffy *et al.*, 2003:55). Die onderwyser moet tydens die evaluering die volgende kwessies in berekening bring (Roblyer, 2006:62):

Is die doelwitte/uitkomst van die onderrig-en-leeraktiwiteit bereik? Hierdie vraag is die primêre kriterium aan die hand waarvan bepaal kan word of die aktiwiteit geslaagd voltrek is. Die onderwyser moet die prestasie en houdings van die leerlinge en die inligting wat hulle ingesamel het, beoordeel, en dan besluit of die IKT-gebaseerde metode geslaagd was. Die data sal die onderwyser help om oor die aanpassings wat nodig is om 'n beter aktiwiteit te kan ontwikkel, te besluit.

Wat is die leerders se mening? Van die meer sinvolle voorstelle vir verbetering van die aktiwiteite word dikwels van leerders verkry deur informele gesprekke daaroor met hulle te voer. Die onderwyser vra die verbruiker dus na sy mening.

Kan die verbetering van onderrigstrategieë die resultate verbeter? Dit is nie die IKT wat die sukses van die aktiwiteit bepaal nie, maar wel die manier waarop die onderwyser dit toepas. Die onderwyser moet die ontwerp van die gebruik van IKT en die leeraktiwiteite daarmee saam in ag neem wanneer hy/sy die onderrigstrategie evalueer.

Kan die verbetering van die onderrigomgewing die resultate verbeter? Kleinere aanpassings ten opsigte van die onderrigomgewing, soos die tydsindeling of toegang tot die Internet en drukkers kan die sukses van die aktiwiteit grootliks bepaal.

Het die onderwyser die IKT goed geïntegreer? Die onderwyser kan 'n kontrolelys (Tabel 3.3) gebruik om te bepaal of hy/sy beter integreringsmetodes moet toepas.

Hoe goed het die integreringstrategie gewerk? Data oor die leerders se prestasies, ingesteldheid en hulle kommentaar moet ingesamel word. Hierdeur kan die onderwyser bepaal of die leerders se prestasie met die gebruik van IKT verbeter het en, indien wel, of die leerders deurgaans beter gevaar het. Data oor die leerders se ingesteldheid sal die onderwyser help bepaal of die integrering van IKT die leerders meer motiveer en of hulle gemotiveerd was.

Die onderwyser moet leerders wat beter en swakker gevaar het se kommentaar oor die aktiwiteite in ag neem. Die kommentaar sal vir die onderwyser 'n aanduiding wees of die leerders sal verkies om weer soortgelyke aktiwiteite uit te voer en ook of die onderwyser sy/haar benadering dalk moet aanpas.

TABEL 3.3: Die tegnologie-integrering-beplanningskontrolelys, soos aangepas uit Roblyer (2006:61)

Vraag	X
Bepaal die relatiewe voordeel: Waarom Tegnologie?	
Is daar enige onderwerpe, uitkomst of insigte wat ek moeilik onderrig?	
Kan enige van bogenoemde probleme met behulp van tegnologie opgelos word?	
Hou die tegnologiegebaseerde oplossing enige voordele in?	
Is die relatiewe voordele genoeg om die gebruik en inspanning van tegnologie, en die uitgawes vir aanwending vir tegnologie te regverdig?	
Besluit oor die doelwitte en assessering: Hoe gaan ek weet dat die leerders geleer het?	
Watter uitkomst verwag ek dat die leerders na die onderrigaktiwiteit moes behaal het?	
Met watter metode gaan die leerders die beste geassesseer word?	
Is daar reeds assesseringsinstrumente ontwikkel of moet jy dit self doen?	
Ontwerp integreringstrategieë: Watter onderrigstrategieë sal die beste werk?	
Gaan jy interdisiplinêr of vakgerig onderrig?	
Gaan die leerders individueel, in pare, groepsgewys of in klasverband werk?	
Moes die onderrig direk, konstruktivisties of 'n kombinasie van die twee strategieë gewees het?	
Was die volgorde van die aktiwiteite korrek?	
Het die leerders genoeg tyd gehad om met die tegnologieë te werk voordat daar begin is om hulle te assesseer?	
Berei die onderrigomgewing voor: Is die noodsaaklike voorwaardes gestel om die tegnologie-integrering te ondersteun?	
Was die aantal rekenaars en die gehalte van die sagteware op standaard?	
Is die rekenaars lank genoeg en vir die regte periode bespreek?	
Was dit nodig dat die rekenaarsentrum of mediasentrum bespreek moes word?	
Was dit nodig om toestelle soos projektors en groot skerms vir demonstrasies te skeduleer?	
Watter ander toerusting, sagteware en media was benodig?	
Was die manier waarop ek sagteware vir aktiwiteite gebruik is, wettig ooreenkomstig die kopieregwette?	

Wat kan verander word om die onderrig-en-leeraktiwiteite beter te laat slaag? Die onderwyser moet die skedule nagaan en bepaal of hy/sy die beskikbare tyd optimaal benut het en dan die volgende aktiwiteit dienooreenkomstig aanpas. Die onderwyser moet bepaal hoe hy/sy kan help dat die leerders die tegniese vaardighede wat hulle benodig, vinniger kan aanleer. Die onderwyser se grootste probleem is dat die aktiwiteit gewoonlik langer neem om te beplan en uit te voer as wat hy/sy aanvanklik voorsien het. Die skedule moet hersien word sodat die onderwyser kan bepaal of daar enige moontlikheid bestaan dat die aktiwiteit vinniger beplan en uitgevoer kan word.

Deur herhaaldelike implementering, evaluering en hersiening sal die onderwyser in staat gestel word om sy/haar onderrigontwerp en integreringsproses van IKT nader te bring aan die ideaal.

Soos reeds genoem (kyk paragraaf 1.1), geniet die integrering van IKT wêreldwyd voorrang. Dit is belangrik om daarop te let dat IKT nie net gebruik moet word omdat dit beskikbaar is nie, maar wel om die onderrig-en-leergebeure te ondersteun. Die onderwyser se deeglike beplanning en voorbereiding is egter van kardinale belang as voorwaarde vir die suksesvolle integrering van IKT. Die onderwyser moet ook die integrering van IKT deeglik aan die einde van elke leerervaring evalueer sodat hy/sy nie dieselfde foute met die volgende ervaring herhaal nie. Geslaagde integrering van IKT neem baie tyd in beslag, maar die onderwyser sal die vrugte daarvan pluk indien hy/sy dit deurvoer.

Soos dit hierbo blyk kan die onderwyser verskeie onderrigontwerp-modelle in sy/haar beplanning betrek om IKT te integreer. Die basiese elemente van hierdie modelle bly egter die analisering van die leeromgewing, die ontwerp van die onderrigstrategieë, die ontwikkeling van die onderwysmedia, die implementering van die les en die summatiewe en formatiewe evaluering van die onderrig-en-leergebeure. Dit is goed vir die onderwyser om deeglik te kan beplan, maar indien hy/sy nie weet hoe om die IKT te gebruik nie, of waarvoor, sal hy/sy dit nie kan integreer nie. Om te verseker dat onderwysers weet hoe en waarvoor hulle IKT kan gebruik moet hulle aan professionele ontwikkelingsinisiatiewe deelneem.

3.3 PROFESSIONELE ONDERWYSERONTWIKKELING

Professionele onderwyserontwikkeling (POO) is die derde komponent in die IKT-raamwerk (kyk Figuur 2.1 en paragraaf 2.6) wat vir doeleindes van hierdie studie bespreek word. Navorsing toon dat een van die belangrikste voorwaardes vir geslaagde integrering van IKT in die onderwys die professionele ontwikkeling van onderwysers in die gebruik van IKT is (Carlson & Gadio, 2002:119; Baylor & Ritchie, 2002:398; Lim & Barnes 2002:37; Anderson & Van Weert, 2002:11; Semenov, 2005:3). Sonder voldoende kennis ten opsigte van hoe en wanneer om IKT te gebruik sal en kan onderwysers nie IKT integreer nie. 'n Bespreking volg ten opsigte van

POO aan die hand van 'n begripsopklaring, motivering vir die noodsaaklikheid en inhoud daarvan.

3.3.1 Begripsverklaring

Volgens Fidler (1997:162) dui professionele ontwikkeling op alle aktiwiteite wat die onderwyser se persoonlike professionele vaardighede ontwikkel en verbeter. Volgens Garavan (1998:375) is professionele ontwikkeling die in-loopbaan- professionele ontwikkeling (*In-career professional development*) van onderwysers wat daarop dui dat professionele ontwikkeling nie 'n losstaande gebeurtenis is nie maar regdeur die loopbaan van die onderwyser plaasvind. Laferrière *et al.* (1999) en Stein *et al.* (1999) beskou professionele ontwikkeling as 'n persoonlike en organisatoriese aangeleentheid – persoonlik omdat die onderwyser self verantwoordelik is vir sy/haar professionele ontwikkeling deur dit te bestuur en te beplan. Organisasies, omdat ook die skool/Onderwysdepartement as organisasie professionele ontwikkelingsaktiwiteite vir sy personeel moet organiseer of strategies beplan. Samuel en Morrow (2004) en Boyle *et al.* (2003) beskou professionele ontwikkeling as 'n langtermynproses bestaande uit 'n stel ontwikkelende aktiwiteite gerig op die spesifieke kontekstuele behoeftes van onderwysers in 'n spesifieke fase van hul lewenslange ontwikkeling as professionele persone. Professionele ontwikkeling kan dus beskou word as alle aktiwiteite wat die onderwyser of die skool/Onderwysdepartement benut of organiseer om die onderwyser se professionele vaardighede te verbeter.

'n Nuwe tendens in professionele onderwyserontwikkeling in Suid-Afrika is die instel van voortgesette professionele opleiding en ontwikkeling (*Continuous professional training and development: CPTD*) deur die NOD (SA, 2006:16). Volgens die *National Policy Framework For Teacher Education and Development In South Africa* van 2006 (SA, 2006:17) moet alle onderwysers in Suid-Afrika hulle vaardighede, hulle vakinhoudelike en pedagogiese kennis en ook hul vaardighede opgradeer sodat hulle die nuwe kurrikulum kan toepas.

Die professionele ontwikkelingspuntestelsel (*professional development (PD) points system*) is juis deur die NOD ingestel om te verseker dat alle geregistreerde gekwalifiseerde professionele onderwysers aan die CPTD-program deelneem (SA, 2006:17). Met die PD-stelsel moet die onderwysers 'n sekere aantal PD-punte binne 'n siklus van drie jaar verdien (SA, 2006:19). Indien 'n onderwyser die maksimum aantal PD-punte behaal, sal hulle erkenning daarvoor ontvang, en indien die onderwyser nie die minimum aantal punte verwerf nie, sal hy/sy by die Suid-Afrikaanse Raad vir Onderwysers (SARO) moet herregistreer (SA, 2006:25). SARO, as professionele liggaam, sal die stelsel bestuur. Dit impliseer dat alle verskaffers van indiensopleidingsprogramme aansoek moet doen by SARO om hulle professionele

ontwikkelingsaktiwiteite goedgekeur te kry sodat PD-punte deur SARO toegeken kan word (SA, 2006:26).

3.3.2 Noodsaaklikheid van professionele ontwikkeling vir geslaagde IKT-integrering

Onderwysers staan sentraal in die leeromgewing. Aanpassings word egter dikwels in die onderwys gemaak sonder dat die onderwysers wat dit moet implementeer, voldoende daarvoor opgelei word (Lim & Barnes, 2002:37). Onderwysers se behoeftes wat ontstaan tydens sodanige aanpassings moet gereeld geassesseer word sodat aktiwiteite wat aan hierdie behoeftes voldoen, ontwikkel kan word (Lim & Barnes, 2002:37). Navorsing toon dat, ten spyte van die beskikbaarheid van IKT, POO in die gebruik en toepassing daarvan 'n voorwaarde is vir die suksesvolle integrering van IKT in die onderwys (Carlson & Gadio, 2002:119; Baylor & Ritchie, 2002:398; Lim & Barnes 2002:37; Anderson & Van Weert, 2002:11; Semenov, 2005:3).

Alleen kan IKT die onderwys nie transformeer nie; onderwysers is nodig om IKT met die kurrikulum te integreer én om dit te gebruik sodat leerders beter kan presteer (Carlson & Gadio, 2002:19). Volgens Carlson en Gadio (2002:119) is die opleiding van onderwysers in die gebruik en toepassing van IKT die bepalende faktor ter verbetering van leerders se kennisverwerwing en vaardigheidsontwikkeling. Volgens Pierson (2001:414) integreer onderwysers wat uitgebreide opleiding in IKT ontvang het dit makliker en deegliker as onderwysers wat nie opleiding daarin ontvang het nie.

Dit is duidelik dat onderwysers deeglik opgelei moet word in die gebruik en toepassing van IKT indien enige onderwysstelsel wil toesien dat IKT suksesvol of voordelig vir beide die leerder en onderwyser geïntegreer word (Carlson & Gadio, 2002:130). Die professionele ontwikkeling van onderwysers in die gebruik en toepassing van IKT moet dus voorrang geniet en hulle moet van alle moontlike hulpbronne voorsien word.

3.3.3 Inhoud van professionele ontwikkelingsprogramme in IKT

Uit paragraaf 3.3.2 is dit duidelik dat POO voorrang moet geniet vir geslaagde integrering van IKT in die onderwys. So belangrik as wat POO vir die suksesvolle integrering van IKT is, so belangrik is die inhoud daarvan (Carlson & Gadio, 2002:121; Lim & Barnes, 2002:37) om te waarborg dat die POO doeltreffend is. Die inhoud van POO bepaal watter kennis, vaardighede en ingesteldhede die onderwysers sal aanleer om IKT op geslaagde wyse te kan integreer (Carlson & Gadio, 2002:121).

Die strategiese doelwit vir POO in IKT vir Suid-Afrikaanse onderwysers, soos bepaal deur Witskrif 7 (SA, 2004a:25), lui dat elke onderwyser, bestuurder en administrateur in die AOO-en die VOO-band oor die kennis, vaardighede en ondersteuning moet beskik wat hulle benodig om

IKT geslaagd met onderrig-en-leer te integreer. Om hierdie doelwit te bereik het die NOD vyf professionele bevoegdheidsvlakke (kyk Tabel 3.4) gedefinieer (SA, 2004a:25). Die standaard (kyk Tabel 3.4) wat onderwysers op die verskillende bevoegdheidsvlakke moet behaal, bepaal dan ook die inhoud van 'n POO-program.

TABEL 3.4: Die vyf bevoegdheidsvlakke, soos vertaal uit Witskrif 7 (SA, 2004a:25)

Vlak	Standaard Die onderwyser moet
Intree	... bevoeg wees om 'n rekenaar te gebruik en leerders op te lei om dit te kan gebruik.
Ingebruikneming	... bevoeg wees om die rekenaar te gebruik om sy/haar tradisionele bestuurstake, administrasie en onderrig-en-leer te ondersteun.
Aanpassing	... bevoeg wees om tegnologie te gebruik vir die verryking van die kurrikulum en geïntegreerde stelsels vir bestuurstake en administrasie te gebruik.
Aanwending	... bevoeg wees om tegnologie met onderrig-en-leer te integreer en om geïntegreerde stelsels vir bestuurstake en administrasie binne 'n gemeenskapkonteks te gebruik.
Innovasie	... bereid wees om nuwe leeromgewings met tegnologie te ontwikkel sodat leer interaktief en koöperatief plaasvind. Tegnologie moet as buigsame middel geïntegreer word vir heelskoolevaluering.

Die *International Society of Technology in Education* (ISTE) het na uitgebreide navorsing ses algemene standaard waaraan onderwysers moet voldoen, geïdentifiseer (ISTE, 2002). In die eerste standaard moet die onderwyser die werking en begrippe van IKT verstaan. Die onderwyser moet soos in die intreevlak van Tabel 3.4 basiese kennis, vaardighede en begrip toon ten opsigte van die begrippe wat met IKT verband hou. Hy/sy moet ook op hoogte bly van nuwe ontwikkelinge op die gebied van IKT.

Die beplanning en ontwerp van die leeromgewing en -ervaring is die tweede standaard waaraan onderwysers moet voldoen. Die onderwyser moet IKT kan gebruik om doeltreffende leeromgewings en -ervarings te kan beplan en ontwerp. Hy/sy moet in sy beplanning en ontwerp van die leeromgewing en -ervaring voorsiening maak vir die verskillende behoeftes van leerders en hy/sy moet resente navorsing oor IKT in onderrig-en-leer toepas. Die onderwyser moet IKT-hulpbronne kan identifiseer en ook evalueer vir die toepaslikheid daarvan. Hy/sy moet die IKT-hulpbronne binne die onderrig-en-leeraktiwiteite kan bestuur om so die leerders se leerervarings te kan verbeter (ISTE, 2002).

Die derde standaard handel oor die onderwyser se vermoë om IKT in onderrig-en-leer te kan implementeer sodat leerders maksimale voordeel daaruit kan trek. Hy/sy moet IKT gebruik om leerdergesentreerde strategieë te ondersteun en hulle leeraktiwiteite te bestuur sodat die leerders se hoërordedenke en kreatiwiteit daardeur gestimuleer kan word (ISTE, 2002).

ISTE se vierde standaard handel oor die onderwyser se assesserings- en evalueringsvermoë. Die onderwyser moet IKT kan gebruik om 'n verskeidenheid assesserings- en evalueringsstrategieë toe te pas. Die onderwyser moet IKT gebruik om assesserings- en evalueringsdata in te samel, te verwerk en te interpreteer (ISTE, 2002).

Die onderwyser moet IKT gebruik om professionele werk te lewer en sy/haar produktiwiteit te verbeter. Die onderwyser moet IKT gebruik vir professionele ontwikkeling en lewenslange leer. Hy/sy moet IKT benut vir kommunikasie en samewerking met kollegas, ouers, leerders en selfs die gemeenskap (ISTE, 2002).

Die laaste standaard beskryf sosiale, etiese, wetlike en menslike aspekte. Die onderwyser moet bewus wees van die uitwerking wat die gebruik van IKT moontlik op sosiale, etiese, wetlike en menslike aspekte kan hê. Hy/sy moet IKT altyd eties en wetlik aanwend. Hy/sy moet sorg dra dat die toegang tot IKT alle leerders bevoordeel en bemagtig (ISTE, 2002).

Die ontwikkeling en keuse van die inhoud van 'n POO-program moet aan die hand van bogenoemde standaarde geskiet. Die inhoud moet van so 'n aard wees dat dit sal verseker dat, wanneer 'n onderwyser die kursus voltooi, hy/sy aan al bogenoemde standaarde sal voldoen. Dit is weereens belangrik om daarop te wys dat, sonder deeglike opleiding, onderwysers IKT nie met hulle onderrig-en-leeraktiwiteite sal of kan integreer nie.

3.4 SAMEVATTING EN VOORUITSKOUING

Die ses komponente van die IKT-raamwerk vir die suksesvolle integrering van IKT by skole, naamlik strategiese beplanning en beleid, finansies en begrotings, die ontwikkeling van 'n IKT-infrastruktuur, die instandhouding en ondersteuning van die IKT-infrastruktuur, strategieë vir die integrering van IKT met die kurrikulum en professionele onderwyserontwikkeling is in Hoofstukke 2 en 3 bespreek. Beplanning en beleid, integrering van IKT en professionele onderwysontwikkeling is vir doeleindes van hierdie studie uitgelig en in diepte bespreek. Dit moet weereens beklemtoon word dat die ses komponente van die IKT-raamwerk interafhanklik funksioneer en dat al ses komponente deeglik in ag geneem moet word indien skole IKT op geslaagde wyse wil integreer.

Die einde van Hoofstuk 3 is dan ook die einde van die literatuurstudie wat betrekking het op hierdie studie. Hoofstuk 4 bied 'n omvattende beskrywing van die navorsingsmetodes wat vir die empiriese komponent van die studie toegepas is.

HOOFSTUK 4

METODE EN NAVORSINGSONTWERP

4.1 INLEIDING

In die voorafgaande twee hoofstukke is die komponente van die IKT-raamwerk vir suksesvolle integrering van IKT in skole bespreek en is die grondslag vir die empiriese ondersoek gelê. In hierdie hoofstuk word gefokus op die navorsingsmetodes (paragraaf 4.3), ontwerp (paragraaf 4.3.2) en prosedure (paragraaf 4.3.8) wat in hierdie studie gebruik is om data in te samel en te ontleed.

4.2 DOEL VAN DIE EMPIRIESE ONDERSOEK

Die doel van hierdie empiriese ondersoek was om die volgende te bepaal:

- die tipe, kwantiteit en beskikbaarheid van IKT in hoërskole in die Potchefstroom-distrik,
- die mate van integrering van IKT deur onderwysers in die onderrig-en-leerproses,
- die vaardigheid van onderwysers ten opsigte van die gebruik van IKT,
- om vas te stel watter beskikbare professionele ontwikkelingsopleidingsgeleenthede, indien enige, vir die onderwysers in die Potchefstroom-distrik ten opsigte van die implementering van IKT in skole bestaan, en
- om vas te stel of skole die IKT-beleide toepas.

4.3 DIE KWANTITATIEWE NAVORSINGSMETODE

Kumar (1999:74) en Mertler (2006:67) beskryf die begrip navorsingsmetode as 'n formele of prosedurele plan wat die navorser implementeer om navorsingsvrae geldig, akkuraat, objektief en ekonomies te beantwoord. Die navorsingsmetode is dus die plan wat die navorser met sy/haar navorsing volg om die navorsingsvrae geldig, akkuraat en objektief te beantwoord.

4.3.1 Beskrywende kwantitatiewe navorsing

Die navorsingsmetode wat in hierdie studie gebruik is, is die kwantitatiewe navorsingsondersoek. Kwantitatiewe ondersoeke fokus op die meting en kwantifisering van die eienskappe wat die fenomeen, wat die navorser ondersoek, besit (Thomas, 2003:1). 'n Kwantitatiewe ondersoek word gebruik om feite vas te stel, statistiese beskrywings te gee, verbande tussen veranderlikes aan te toon en voorspellings te tipeer deur die statistiese verwerking van ingesamelde data (inligting)

(Anderson & Arsenault, 2000:100). Met 'n kwantitatiewe ondersoek word 'n fenomeen dus in 'n spesifieke konteks bestudeer en word alle data deur die navorser gekwantifiseer sodat dit statisties verwerk en geanaliseer kan word om die fenomeen te beskryf. Volgens Garbers (1996:290) is die kwantitatiewe benadering veral geskik vir beskrywende statistieknavoring.

Om die navorsingsvrae en doelwitte van hierdie studie geldig, akkuraat en objektief te beantwoord is 'n beskrywende kwantitatiewe navorsingsmetode gevolg. Volgens Kumar (1999:9) en Mertler (2006:71) is die doel van beskrywende navorsing om die stand van individue, objekte, toestande of gebeurtenisse, soos op 'n bepaalde tydstip, te beskryf en te interpreteer. Die beskrywende navorsingsmetode beskryf met ander woorde die fenomeen soos dit bestaan sonder enige pogings om die situasie en toestande kunsmatig te manipuleer (Mertler, 2006:71).

Leedy en Ormrod (2005:179-185) en Mertler (2006:71) onderskei tussen verskeie beskrywende ondersoeke, naamlik:

- **Korrelasie-ondersoek** (*correlational research*): in 'n korrelasie-ondersoek word 'n vergelyking tussen die mate van afwykings van twee of meer veranderlikes bestudeer.
- **Waarnemingsondersoek** (*observational research*): waarnemingsnavorsing konsentreer op die insamel van data van 'n spesifieke aspek of gedrag deur middel van waarneming. Die data wat deur waarneming ingesamel word, word dan gekwantifiseer voor dit geanaliseer word.
- **Ontwikkelingsondersoek** (*developmental research*): met 'n ontwikkelingsondersoek word data oor die verandering ten opsigte van 'n spesifieke veranderlike ingesamel.
- **Opname-ondersoek** (*survey research*): met 'n opname-ondersoek word data van verteenwoordigende individue verkry deur spesifieke vrae aan hulle te stel en hulle antwoorde dan te tabuleer.

Vir doeleindes van hierdie studie is gebruik gemaak van die opname-ondersoek as deel van die kwantitatiewe beskrywende navorsingsondersoek. Volgens Mertler (2006:72) is die opname-ondersoek 'n redelik eenvoudige en voor die hand liggende ondersoek waarin die navorser oor 'n reeks vrae beskik wat hy/sy meestal op skrif aan die deelnemers stel. Die navorser voeg dan die deelnemers se antwoorde op die vrae saam en analiseer dit deur middel van frekwensietellings of persentasies (Thomas, 2003:47; Mertler, 2006:72).

Beskrywende statistiek is gebruik om die data te analiseer. Leedy en Ormrod (2005:257) en Jansen (2007:19) definieer beskrywende statistiek as 'n versameling data deur die meting van sentrale waardes (gemiddelde, mediaan en modus), verspreidingsmates (standaardafwyking en

variansie) en korrelasie tussen veranderlikes. In samewerking met Statistiese Konsultasiediens (SKD) by die Noordwes-Universiteit (Potchefstroomkampus) is daar in hierdie studie gebruik gemaak van STATISTICA (StatSoft Inc., 2006) om die data tot beskrywende statistiek te verwerk.

4.3.2 Navorsingsontwerp

'n Opname-ontwerp is vir hierdie studie gebruik en meer spesifiek die eenmalige dwarsdeursnitopname-ontwerp. Die eenmalige dwarsdeursnitopname-ontwerp word deur Kumar (1999:97) as 'n nie-eksperimentele ontwerp geklassifiseer. Volgens Kumar (1999:81) en Olsen en St. George (2004:7) is die eenmalige dwarsdeursnitopname-ontwerp een van die algemeenste navorsingsontwerpe.

Kumar (1999:81) wys daarop dat die eenmalige dwarsdeursnit-studie 'n besonder eenvoudige ontwerp is waarby die navorser besluit wat ondersoek moet word, hy/sy dan die studiepopulasie en steekproef identifiseer en dan kontak opneem met die deelnemers sodat afsprake gereël kan word om die nodige data in te samel. Die eenmalige dwarsdeursnit-ontwerp vereis minimale kontak met die studiepopulasie en is daarom 'n relatief vinnige metode om data in te samel (Kumar, 1999:83; Olsen & St George, 2004:7).

Met die eenmalige dwarsdeursnitopname-ontwerp word die volle studiepopulasie of 'n steekproef daarvan gebruik om data in te samel (Olsen & St. George, 2004:7). Volgens Leedy en Ormrod (2005:183) is die studiepopulasie in die dwarsdeursnitopname-ontwerp divers en word data verkry van persone van verskillende ouderdomme, uit 'n verskeidenheid agtergronde en met uiteenlopende ervarings. Die eenmalige dwarsdeursnitopname-ontwerp is daarom veral geskik om te gebruik wanneer fenomene, situasies, probleme of houdings bestudeer moet word (Kumar, 1999:81).

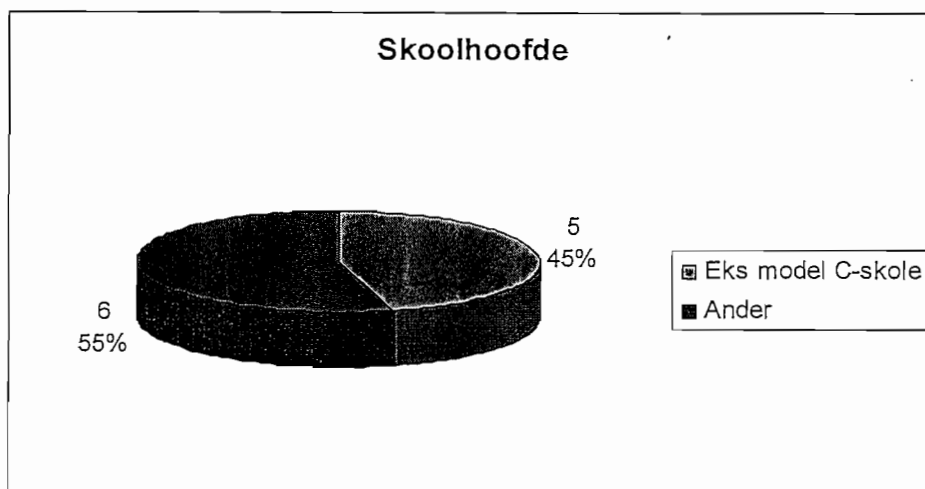
Die beskrywende ondersoek in die onderhawige studie is daarop gerig om die situasie rakende IKT-integrering in die hoërskole in die Potchefstroom-distrik te beskryf. Die hoërskole in die Potchefstroom-distrik en hulle onderwysers is divers met betrekking tot kultuur, agtergrond, omgewing en hulpbronne en daarom is die eenmalige dwarsdeursnit-ontwerp geskik geag vir hierdie studie.

4.4 STUDIEPOPULASIE

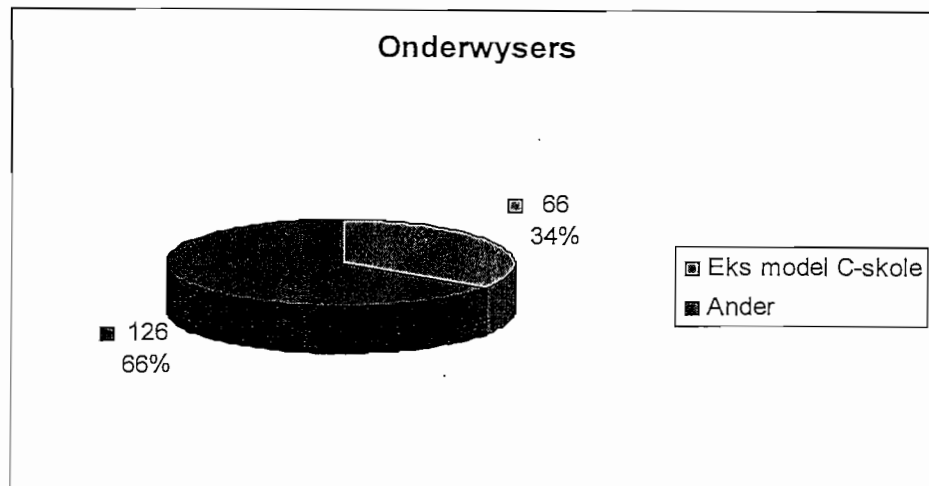
Daar is besluit om al die hoërskole in die Potchefstroom-distrik (N=17) by die studie te betrek. Die Potchefstroom-distrik is gekies omdat die navorser in Potchefstroom woonagtig is. Die aanname word gemaak dat die hoërskole in die Potchefstroom-distrik ook verteenwoordigend is van hoërskole in die Rustenburg- asook Klerksdorp-distrik.

Uiteindelik het slegs 13 uit die 17 hoërskole aangedui dat hulle bereid was om aan die studie deel te neem. Elf (N = 11 of 84,6%) van die deelnemende skole (kyk Figuur 4.1) se hoofde en 192 (N = 192 of 45,6%) uit 421 onderwysers (kyk Figuur 4.2) in die skole het vraelyste ingevul.

Figuur 4.1 toon dat elf skoolhoofde uiteindelik die vraelyste ingevul het, waarvan 5 (45,5%) van vorige model C-skole was en 6 (54,5%) van voorheen benadeelde skole was. Eweneens toon Figuur 4.2 dat die uiteindelik getal (N) vraelyste wat van die onderwysers terug ontvang is, 192 was, waarvan 66 (34,4%) van vorige model C-skole afkomstig was en 126 (65,6%) van voorheen benadeelde skole.

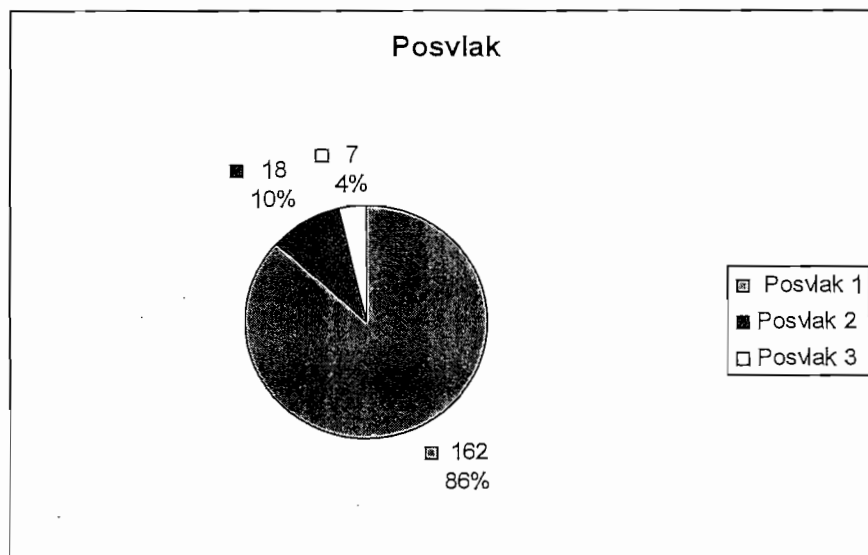


FIGUUR 4.1 Getal en samestelling van die skoolhoofde



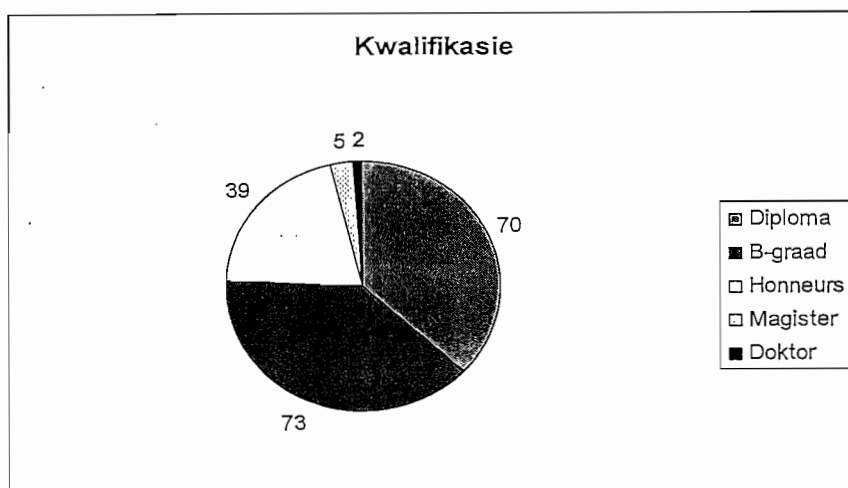
FIGUUR 4.2: Getal en samestelling van die onderwysers

Figuur 4.3 weerspieël die getal (en persentasie) deelnemende onderwysers per posvlak. Die meeste onderwysers (162 of 86%), soos verwag kan word, is op posvlak een. Onderwysers op posvlak twee het 10% van die totale getal deelnemende onderwysers uitgemaak en onderwysers op posvlak drie slegs 4% van die deelnemers.



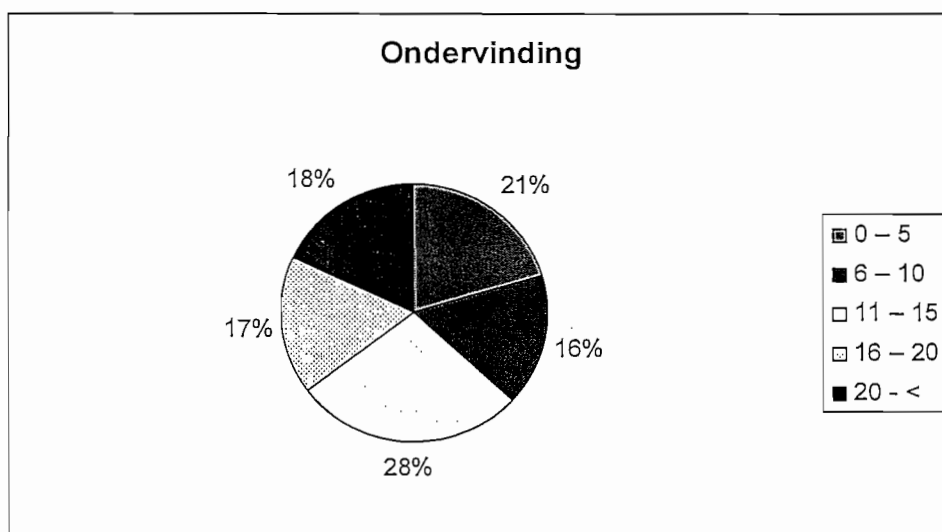
FIGUUR 4.3: Onderwysers per posvlak

Die kwalifikasies van onderwysers wat deelgeneem het, het gewissel tussen onderwysdiplomas en doktorsgrade (kyk Figuur 4.4). Vyf (2.6%) onderwysers is in besit van meestersgrade en 39 (20.3%) het honneursgrade. Die meeste onderwysers (143 of 74,4%) is in besit van óf 'n B-graad (73 of 38%) óf 'n diploma (70 of 34.4%).

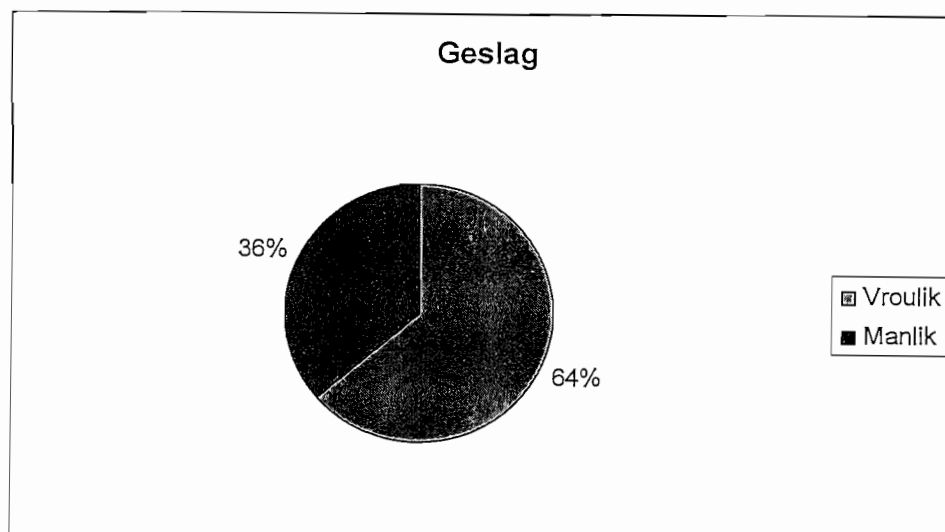


FIGUUR 4.4: Onderwysers per kwalifikasie

Figuur 4.5 beeld die onderwysers se jare ondervinding uit. Onderwysers met ondervinding van vyf jaar en minder maak 38 (20.3%) van die deelnemende onderwysers uit. Die meeste onderwysers (116 of 60.4%) is egter ervare en het ondervinding van tussen ses en 20 jaar. Hoogs ervare onderwysers met ondervinding van 20 jaar en meer maak 34 (17.7%) van die totale getal onderwysers uit.



FIGUUR 4.5: Onderwysers per jare ondervinding



FIGUUR 4.6: Die geslag van die onderwysers

Uit statistiek hierbo weergegee, kan afgelei word dat die onderwysers wat deelgeneem het verteenwoordigend was van die onderwysers in die hoërskole van die Potchefstroom-distrik. Dit is ook verder duidelik dat die data wat ingesamel is, nie net 'n beperkte homogene groep onderwysers verteenwoordig het nie, maar dat hulle divers was ten opsigte van geslag, posvlak, kwalifikasies en ondervinding.

4.5 METODE VAN DATA-INSAMELING

Volgens Leedy en Ormrod (2005:184-185) kan die navorser gestruktureerde vraelyste en/of onderhoude gebruik om data tydens beskrywende ondersoeke in te samel. In hierdie studie is gebruik gemaak van beide hierdie tipes data-insamelingswyses.

4.5.1 Vraelyste

Een van die algemeenste metodes om data in 'n kwantitatiewe ondersoek in te samel is deur van vraelyste gebruik te maak (Miller & Salkind, 2002:297; Thomas, 2003:66; Mertler, 2006:103). 'n Vraelys, volgens Kumar (1999:110) en Anderson en Arsenault (2000:166), is 'n stel skriftelike vrae waarvan die antwoorde deur die deelnemers neergeskryf word. Die deelnemers lees die vrae, interpreteer wat van hulle verwag word en skryf die antwoorde daarop neer. Die doel van die vraelyste in hierdie ondersoek was om data oor die onderwysers se IKT-vaardighede, struikelblokke wat hulle teëkom en integrering van IKT in te samel. Die vraelyste aan die hoofde het data oor die tipe en hoeveelheid rekenaars by die skole ingesamel.

Volgens Mertler (2006:103) bestaan die vrae in vraelyste uit ongestruktureerde vrae (*open-ended*), gestruktureerde vrae (*closed-ended*) of 'n kombinasie van die twee tipes vrae. Met die antwoorde op ongestruktureerde vrae in 'n vraelys voorsien deelnemers hulle eie antwoorde op die vrae (Green 2002:26; Mertel, 2006:103). Vraelyste met gestruktureerde vrae beperk die deelnemer met betrekking tot die keuse van antwoorde, byvoorbeeld Likert-tipe skale, soos voorsien deur die navorser op die vraelys (Green, 2002:26; Mertel, 2006:103). Fogelman (2002:94) en Thomas (2003:66) onderskei verder tussen vraelyste wat ontwerp is om feitelike data (*factual data*), houdingsdata (*attitudinal data*) of 'n kombinasie van die twee tipes data in te samel.

Green (2002:32), Thomas (2003:69) en Leedy en Ormrod (2005:185) identifiseer die volgende voordele wat vraelyste inhou:

- Die navorser kan groot hoeveelhede data in 'n redelik kort tydjie met behulp van vraelyste insamel. Indien die vraelyste-proses reg bestuur word, kan die navorser genoeg data terug verwag om die data te kan veralgemeen.
- Die navorser hoef nie persoonlik by te wees met die invul van die vraelyste nie, daarom kan dit per pos of Internet versprei word.
- 'n Wye verskeidenheid data kan met vraelyste ingesamel word.
- Met invulvraelyste is dit vir die navorser makliker om die ingevulde vraelyste te verwerk en frekwensies te bereken. Dit vergemaklik die analise daarvan en bespaar ook tyd.
- Vraelyste gee aan die deelnemers anonimiteit, wat dus meebring dat die deelnemers eerliker antwoorde oor sensitiewe aangeleenthede verskaf.
- Die deelnemers beantwoord almal dieselfde vrae. Die data wat die navorser terug ontvang, is dan geldiger.
- Deelnemers kan die vraelyste deeglik en korrek invul, want die invul daarvan geskied teen hulle eie tempo.

Green (2002:33), Thomas (2003:69) en Leedy en Ormrod (2005:185) identifiseer egter ook die volgende beperkinge wat vraelyste inhou:

- Die terugvoer van vraelyste wat deur die pos gestuur word, is gewoonlik baie laag (<35%). Hierdie lae terugvoerpersentasie kan die geldigheid van die data beïnvloed. Vir hierdie studie is die vraelyste persoonlik deur die navorser afgelewer en weer ingevorder, en dit het uiteindelik 'n terugvoerpersentasie van 45.6% opgelewer.
- Indien deelnemers nie al die vrae ingevul het nie, kan dit die data-analise beïnvloed. Die vraelyste in hierdie studie is so opgestel dat dit baie maklik deur die deelnemers ingevul kon word. Dit het ook meegehelp dat dit volledig ingevul kon word.

- Vrae in die vraelyste kan verkeerd verstaan word indien dit nie noulettend en omsigtig saamgestel is nie. Die deelnemers het dan ook nie die geleentheid om onduidelikhede in die vrae uit te klaar nie. Die konstruksie van die vrae soos in hierdie ondersoek gebruik is, is noukeurig gekontroleer en aan 'n loodstoets onderwerp om te verseker dat die deelnemers dit reg sal verstaan.
- Die saamstel van vraelyste is tydrawend.
- Vraelyste moet aan loodstoetsing onderwerp word, en dit kan tydrawend wees.

Volgens Kumar (1999:129) en Neuman en Kreuger (2003:195) word Likert-tipe skale algemeen in gestruktureerde vraelyste gebruik. Gliem en Gliem (2003:82) beskryf die Likert-tipe skaal as 'n stel items, saamgestel uit min of meer 'n gelyke aantal gunstige en ongunstige stellings, wat die houding van die deelnemer ten opsigte van 'n sekere onderwerp vasstel.

Die aantal keuses wat die Likert-skaal die deelnemer bied, hang af van hoe fyn die navorser byvoorbeeld die houding van 'n deelnemer aan die hand van 'n spesifieke stel vrae wil meet (Kumar, 1999:131). Neuman en Kreuger (2003: 195) beveel aan dat die Likert-skaal nie meer as nege opsies moet bied nie, want meer keuses sal die meeste deelnemers net verwar en sal ook nie meer betekenisvolle data op lewer nie. Die tipiese Likert-tipe skale wat die meeste gebruik word, wissel tussen vier en sewe keuses (Kumar, 1999:131; Neuman & Kreuger, 2003:195) (kyk Tabel 4.1 vir 'n voorbeeld van 'n Likert-skaal met vyf keuses).

TABEL 4.1: Voorbeeld van 'n vyf-punt Likert-skaal

Evalueer jou lektor volgens die volgende vaardighede:

	Vaardighede	Stem beslis saam	Stem saam	Weet nie	Stem nie saam nie	Stem glad nie saam nie
1	Hy/sy ken sy vakgebied.	1	2	3	4	5
2	Hy/sy kommunikeer goed	1	2	3	4	5
3	Hy/sy is onredelik.	1	2	3	4	5

Die algemene probleem wat volgens Mertler (2006:105) en Neuman en Kreuger (2003:196) met Likert-tipe skale ondervind word, kom voor wanneer 'n neutrale opsie aan die deelnemers gegee word. Deelnemers is dan geneig om die "maklike" uitweg te volg deur slegs die neutrale opsie te kies. Volgens Neuman en Kreuger (2003:196) kan die deelnemers ook "lui" raak en naderhand

herhaaldelik dieselfde keuse uitoefen indien dieselfde skaal deurentyd gebruik word. Met die ontwikkeling van die vraelys vir die onderhawige studie is die getal keuses, waar moontlik, tot gelyke getalle beperk sodat die neutrale opsies vir die deelnemers beperk is. Die bewoording van die skale is ook per vraag verander. Die voordeel van die Likert-tipe skaal is egter dat dit relatief maklik vir die deelnemer is om in te vul en dat dit data-analise vir die navorser ook vergemaklik (Kumar, 1999:129; Neuman & Kreuger, 2003:198).

In hierdie studie is 'n gestruktureerde tipe aan die skoolhoofde gegee wat van die hoofde verwag het om feitelike inligting te verstrek. Dié aan die onderwysers was ook 'n gestruktureerde tipe, maar daar is van hulle verwag om feitelike sowel as houdingsinligting te verstrek (kyk Tabel 4.2).

4.5.1.1 Vraelys aan die hoofde

Die vraelys aan die skoolhoofde (kyk Bylaag A) is, ooreenkomstig die tipe data wat benodig was, in vier afdelings verdeel. In die eerste vraag van Afdeling A moes die skoolhoofde aandui of daar enige rekenaars in die skool is. Indien wel, moes hy/sy die daaropvolgende vrae tot en met Afdeling C beantwoord, indien nie is hy/sy verwys na Afdeling D (kyk Tabel 4.3 vir 'n voorbeeld van die vrae).

TABEL 4.2: Voorbeelde van vrae

<u>Voorbeeld van 'n feitelike vraag</u>		
1. To your knowledge, which of the following information and communication technology (ICT) items are available at your school for teaching and learning purposes:		
	ICT's	X
1	TV(s)	
2	Computer(s)	
3	Video Machine(s)	
4	Radio(s)	

Voorbeeld van 'n houdingsvraag

2. Indicate YES if you agree and NO if you disagree with the following statements:

	Statement	YES	NO
1	Computer skills will provide learners with better job opportunities.	1	2
2	Computer-aided instruction (CAI) increases student motivation and interest in a subject	1	2
3	There is little value in using ICT for learning.	1	2

Die res van die vrae in Afdeling A het gehandel oor die aantal en tipes rekenaars wat in die skool beskikbaar is vir opvoedkundige doeleindes en die hoeveelheid wat aan die Internet gekoppel is. Afdeling B se vrae het gehandel oor die tipe sagteware wat op die rekenaars beskikbaar is. Die vrae oor die sagteware is verdeel in bedryfs-, toepassings- en netwerksagteware. Afdeling C het data oor toegang tot die Internet ingesamel. Die skoolhoofde moes die tipe, indien enige, Internetverbinding wat die skool gebruik, aandui. Indien die skool geen Internetverbinding het nie moes die skoolhoof aandui watter faktore die skool verhoed om Internetverbinding te bekom. Die laaste afdeling van die vraelys moes slegs deur skoolhoofde ingevul word indien die skool geen rekenaars het nie. Hier moes die skoolhoof die faktore aandui wat die skool verhoed om rekenaars aan te koop.

TABEL 4.3: Voorbeeld van 'n vraag in die skoolhoofde se vraelys

2. Please indicate the number, according to type and location of computers used only for educational purposes at your school, and that are not connected to the Internet. (Computer use for educational purposes includes all activities directed at lesson preparation, execution or evaluation. Internet* connection includes using an Internet browser*, e-mail* or both.)

	Type of computer	Classrooms	Library	Computer Centre	Other
2.1	Intel processor 486 or equivalent and lower				
2.2	Pentium I or equivalent				
2.3	Pentium II/III or equivalent				

4.5.1.2 Vraelys aan die onderwysers

Die vraelys aan die onderwysers (kyk Bylaag B) was, soos die vraelyste aan die skoolhoofde, ook gestruktureerd. Die vraelys het uit twee afdelings bestaan. In Afdeling A is biografiese inligting verlang, soos ouderdom, posvlak, geslag, ondervinding, kwalifikasie en vakrigtings van die deelnemer, en in Afdeling B is inligting verlang oor die gebruik en integrering van IKT, die onderwysers se vaardigheidsvlakke in die gebruik van IKT, faktore wat die onderwyser verhoed, maar ook kan help, om IKT te kan gebruik en opleidingsgeleenthede met betrekking tot die integrering van IKT. Tabel 4.4 bevat voorbeelde van vrae uit Afdelings A en B.

TABEL 4.4: Voorbeelde van vrae aan die onderwysers

Afdeling A		
6. Teaching experience in completed years:		
	Years	X
1	0 – 5	
2	6 – 10	
3	11 – 15	
4	16 – 20	
5	20+	

Afdeling B					
9. Rate your skill in using the following ICT's					
	Skill	Cannot use this	Can use with help	Can use this	Can help others
1	Open and read messages	1	2	3	4
2	Send and forward messages in text or html.	1	2	3	4
3	Delete messages	1	2	3	4
4	Save messages in a folder	1	2	3	4
5	I can send and receive attachments.	1	2	3	4

Die vraelyste is ooreenkomstig die navorsingsdoelwitte van die studie opgestel. Afdeling B het hoofsaaklik uit multikeusevrae bestaan. 'n Lys moontlike antwoorde is aan die deelnemers gegee waaruit hulle moes kies. Anderson en Arsenault (2000:172) beklemtoon dat die opsteller van die vraelys bewus moet wees van alle moontlike antwoorde. Vir die vrae in Afdeling B waar skale gebruik is, is drie tot ses Likert-tipe skale gebruik.

4.5.2 Betroubaarheid

Dit is belangrik dat die vraelyste (meetinstrumente) geldig en betroubaar moet wees. Geldigheid en betroubaarheid is sleutelvereistes in navorsing, want dit gee aan die navorser die versekering dat die meetinstrument akkurate data verskaf sodat die data-analise akkuraat uitgevoer kan word om te verseker dat die navorsingsvrae korrek beantwoord kan word.

Betroubaarheid verwys na die konstantheid en akkuraatheid waarmee 'n meetinstrument die begrippe van die studie evalueer (Kumar, 1999:140; Golafshani, 2003:589; Williams, 2003:98). 'n Meetinstrument is dus betroubaar indien dit met herhaling konstant dieselfde resultate oplewer. Hoe hoër die mate van konstantheid en akkuraatheid, hoe betroubaarder is die instrument (Kumar, 1999:140; Golafshani, 2003:599).

Wanneer goed geformuleerde multikeusevrae in 'n meetinstrument gebruik word, dra dit by tot die betroubaarheid van die instrument, want die deelnemers beantwoord dit gewoonlik akkuraat (Anderson & Arsenault, 2000:165). Die betroubaarheid van 'n meetinstrument kan volgens Williams (2003:99) verder verhoog word deur deurlopend te kontroleer of die data wat ingelees word, ooreenstem met dié van die meetinstrument. Om die betroubaarheid van die vraelyste in hierdie studie te verseker is dit aan 'n loodsondersoek onderwerp en is die ingeleesde data voor en na die statistiese ontledings gekontroleer.

Die betroubaarheid van die vraelys is deur middel van die Cronbach alpha-koëffisiëntmetode met STATISTICA (StatSoft, Inc., 2006), bepaal. Die Cronbach alpha-koëffisiënt word algemeen vir Likert-tipeskale toegepas nadat konstrakte deur faktoranalise aangetoon is (Gliem & Gliem, 2003:87).

Die formule vir Cronbach-alpha is soos volg:

$$\alpha = \frac{N * \bar{r}}{1 + (N - 1) * \bar{r}}$$

waarin N = die aantal items, en $\bar{r}$ die gemiddeld van die interitemkorrelasie tussen die items is.

Die Cronbach alfa-koëffisiënt strek tussen 0 en 1 met 1 as die hoogste betroubaarheidswaarde en 0 as die laagste betroubaarheidswaarde (Gliem & Gliem, 2003:87). Volgens Gliem en Gliem (2003:87) dui 'n alfa-waarde van $\geq 0,7$ daarop dat die meetinstrument betroubaar is en 'n alfa-waarde van $\leq 0,5$ daarop dat die betroubaarheid van die meetinstrument onaanvaarbaar is. Die items van die vraelys in hierdie studie toon 'n gemiddelde Cronbach-alfa-koëffisiënt van 0.826. Die vraelys kan dus as betroubaar geag word.

Volgens Kumar (1999:140) en Mertler (2006:114) waarborg betroubaarheid van die instrument egter nie dat die instrument geldig is nie, maar vir 'n instrument om as geldig beskou te word moet dit egter ook betroubaar wees. 'n Meetinstrument moet dus voldoen aan hoë geldigheids- en betroubaarheidsvereistes om te verseker dat die data wat dit insamel, relevant is en die navorser dit vir analise kan gebruik.

4.5.3 Geldigheid

Geldigheid verwys na die mate waarin 'n meetinstrument dít meet waarvoor dit ontwerp is (Kumar, 1999:137; Golafshani, 2003:599; Leedy & Ormrod, 2005:28). Dit is vir die navorser noodsaaklik om die geldigheid van die meetinstrument te bepaal, want hy/sy kan nooit seker wees van wat die meetinstrument presies gaan meet nie (Kumar, 1999:138). Kumar (1999:138) en Mertler (2006:113) onderskei tussen sig-, inhouds-, voorspellings-, konkurrente en konstruktgeldigheid waarvan sig-, inhouds- en konstruktgeldigheid gebruik is om geldigheid van die meetinstrumente te evalueer.

4.5.3.1 Gesigsgeldigheid

Gesigsgeldigheid verwys na die indruk van die deelnemer wanneer hy/sy na die vrae in die meetinstrument kyk. Dit moet vir die deelnemer lyk of die vrae wel die begrip wat gemeet moet word, sal meet (Kumar, 1999:138; Anderson & Arsenaut, 2000:165). Gesigsgeldigheid is gebaseer op die subjektiewe logika van die deelnemer en sal van deelnemer tot deelnemer verskil (Kumar, 1999:139; Anderson & Arsenaut, 2000:165). Gesigsgeldigheid kan geen waarborg gee dat respondente die vrae sal verstaan of eerlik sal beantwoord nie, daarom kan die navorser nie volstaan met gesigsgeldigheid alleen nie (Kumar, 1999:139; Anderson & Arsenaut, 2000:165).

Die gesigsgeldigheid is in hierdie studie tydens die loodsondersoek bepaal. Die vraelys is aan die deelnemers gestuur met die versoek om dit te beoordeel volgens gesigsgeldigheidskriteria. Die vraelys het voldoen aan die vereistes van gesigsgeldigheid en die bewoording van slegs enkele

vrae en die volgorde van items is verander na aanleiding van die terugvoer wat van die deelnemers ontvang is.

4.5.3.2 Inhoudsgeldigheid

Inhoudsgeldigheid verwys na die mate waarin die meetinstrument die konsepte dek wat deur die studie ondersoek word (Kumar, 1999:139; Williams, 2003:97). Die meetinstrument moet al die konsepte gebalanseerd ten opsigte van die navorsingsdoelwitte meet (Kumar, 1999:139).

Die inhoudsgeldigheid is tydens die loodsondersoek bepaal. Die vraelyste is aan die deelnemers gestuur met die versoek om dit te beoordeel volgens inhoudsgeldigheidskriteria. Soos met gesigsgeldigheid het die vraelyste ook voldoen aan die vereistes van inhoudsgeldigheid en is in slegs enkele gevalle aan die bewoording en volgorde van items verander na aanleiding van die terugvoer wat van die deelnemers ontvang is.

Die sig- en inhoudsgeldigheid van die vraelyste is geverifieer deurdat die onderwysers in soortgelyke omstandighede die vraelyste feitlik identies ingevul het.

4.5.3.3 Konstruktugeldigheid

Kumar (1999:139) beskryf konstruktugeldigheid as die mate waarin die meetinstrument 'n aanduiding gee van die konstrukte wat die prestasies in 'n toets bepaal. Volgens Williams (2003:97) moet indirekte meting gebruik word om die konstruktugeldigheid te bepaal, want konstruktugeldigheid beskik nie oor duidelik gedefinieerde kriteria nie. Daarom word statistiek meestal gebruik om konstruktugeldigheid te bepaal (Kumar, 1999:139). Die bepaling van konstruktugeldigheid toon hoedat konstrukte in die meetinstrument met ander konstrukte vergelyk of korreleer (Williams, 2003:97).

4.5.4 Onderhoude

Onderhoude, soos vraelyste, is ook een van die algemeenste metodes wat navorsers kan gebruik om data in te samel, en wanneer dit saam met vraelyste gebruik word, lewer dit baie bruikbare data op (Wragg, 2002:143; Leedy & Ormrod, 2005:146). Anderson en Arsenault (2000: 167,190) en Miller en Salkind (2002:309) beskryf onderhoude as gespesialiseerde vorme van kommunikasie tussen mense oor 'n ooreengekome onderwerp vir 'n spesifieke doel. Onderhoudvoering is dus 'n proses waardeur die onderhoudvoerder vrae stel, gewoonlik volgens riglyne, en die deelnemers se reaksie meganies of elektronies opgeneem word.

Volgens Green (2002:12), Miller en Salkind (2002:309) en Mertler (2006:95) wissel onderhoude tussen gestruktureerd met 'n voorafbepaalde reeks vrae en ongestruktureerd of informeel met geen bepaalde struktuur nie. Green (2002:12), Miller en Salkind (2002:309) en Mertler (2006:96) stem almal saam dat ongestruktureerde onderhoude gebruik word vir die insameling van kwalitatiewe data en gestruktureerde onderhoude, soos in hierdie studie, vir die insameling van kwantitatiewe data.

Tydens gestruktureerde onderhoude maak die navorser gebruik van 'n gedetailleerde onderhoudskedule (Green, 2002:13; Miller & Salkind, 2002:202). Deur slegs hierdie onderhoudskedule te gebruik en nie daarvan af te wyk nie, verseker die navorser die konsekwentheid van die data wat hy/sy insamel (Mertler, 2006:93). Die tipes gestruktureerde onderhoude wat in hierdie studie gebruik is, is persoonlike een-tot-een onderhoude met die skoolhoofde en persoonlike fokusgroeponderhoude met die onderwysers (kyk Bylae C en D).

4.5.4.1 Geloofwaardigheid van die onderhoude

Volgens Kumar (1999:115) en Gurdens-Schuck *et al.* (2004) is een van die nadele van onderhoude dat dit moeilik is om die geloofwaardigheid daarvan te bepaal. Volgens Galofshani (2003:602) en Lietz *et al.* (2006:422) word geloofwaardigheid van onderhoude verseker of verbeter wanneer die navorser nougesette, presiese en deeglike metodes toepas om data in te samel (*Rigor*), aan te teken en te analiseer. Die navorser moet dus deur sy/haar metodologie die geloofwaardigheid van die data verseker (Leedy & Ormrod, 2005:154).

In hierdie studie het die navorser die volgende stappe gevolg om die geloofwaardigheid van die data te verseker:

- Die vrae in die onderhoude is doelmatig ooreenkomstig die navorsingsdoelwitte geformuleer.
- Dieselfde onderhoudskedule is vir al die onderhoude gebruik.
- Tydens die onderhoude het die navorser daarop gelet om nie die deelnemers te lei of te beïnvloed nie.
- Al die onderhoude is digitaal opgeneem en skriftelike aantekeninge is daarvan gemaak.
- Die opnames is so gou doenlik met behulp van die aantekeninge getranskribeer en geverifieer (kyk Bylaag F).

Die proses van die saamstel van die onderhoudskedules af tot en met die analise is noukeurig gekontroleer en beskryf.

4.5.5 Individuele onderhoude

Persoonlike individuele gestruktureerde onderhoude is met die skoolhoofde gevoer. Haffner en Goldfarb (1997:13) beskryf individuele onderhoude as die interaksie tussen twee mense waarin inligting deur die navorser ingesamel word oor die kennis waaroor die deelnemer rakende 'n sekere onderwerp beskik. Die doel van die onderhoude in die onderhawige studie was om inligting oor die skoolhoof se mening oor die gebruik van IKT deur sy/haar personeel, en die houding van die beheerliggaam teenoor IKT en oor IKT-beleide in te samel (kyk paragraaf 1.3).

Miller en Salkind (2002:310) en Neuman en Kreuger (2003:285) identifiseer die volgende voordele van persoonlike individuele onderhoude:

- Die data wat ingesamel word, is korrek, want die navorser kan onduidelike antwoorde uitklaar. Die navorser het verder die geleentheid om ondersteunende data tydens 'n onderhoud in te samel.
- Deur gebruik te maak van 'n onderhoudskedule en frekwensies aan te teken kan die onderhoud gekwantifiseer word.
- Data kan deur latere onderhoude geverifieer word om sodoende die betroubaarheid daarvan te bevestig.
- As gevolg van die persoonlike aard van individuele onderhoude kan die deelnemers se reaksies meer spontaan wees as wat dit met die invul van 'n vraelys sou wees.
- Anders as in die geval van vraelyste het die navorser beter beheer oor wie die deelnemers is.

Green (2002:18), Miller en Salkind (2002:310) en Neuman en Kreuger (2003:286) identifiseer ook die volgende nadele van persoonlike individuele onderhoude:

- Indien die deelnemers oor 'n uitgestrekte gebied versprei is, word die proses van onderhoudvoering tydrowend en duur. Die keuse van die verspreiding van die studiepopulasie is dus belangrik om sodoende te verseker dat die onderhoudvoering bekostigbaar bly. Vir doeleindes van hierdie studie is die geografiese gebied beperk tot die hoërskole in die Potchefstroom-distrik.
- Indien die navorser nie genoeg aandag aan die onderhoudvoering skenk nie, of as hy/sy onervare is, bestaan die moontlikheid dat hy/sy belangrike data nie identifiseer en rekordeer nie. Die gebruik van 'n opnemer is dus noodsaaklik om hierdie probleem uit te skakel. Die onderhoudvoerder het van 'n digitale opnemer gebruik gemaak om al die onderhoude op te neem.
- Persoonlike onderhoude neem baie van die navorser se tyd in beslag. Die navorser moet daarom deeglik beplan om so sy/haar tyd optimaal te benut. 'n Onderhoudskedule is deur die

navorser ontwerp sodat onderhoude by skole wat naby aan mekaar geleë is, almal op dieselfde dag gevoer kon word.

- Die navorser moet daarop let dat hy/sy die deelnemers op geen wyse deur sy eie vooroordele mag beïnvloed nie. Indien die navorser streng by die skedule hou, soos in die geval van hierdie studie, kan hierdie probleem grootliks oorbrug word.
- Die gebrek aan anonimiteit mag die deelname van deelnemers beperk. Die navorser het in 'n mate hierdie probleem beperk deur die vertroue van die deelnemers te wen en hulle te verseker dat hulle identiteit nie bekendgemaak sal word nie.

Individuele onderhoude kan dus deur deeglike voorafbeplanning waardevolle en akkurate data aan die navorser besorg.

4.5.6 Fokusgroeponderhoude

Fokusgroeponderhoude is met vyf onderwysers van elke deelnemende skool gevoer. Die doel van die onderhoude was om die onderwysers se houdings teenoor IKT en inligting oor wat hulle beskou as die ideale situasie vir die integrering van IKT in te samel (kyk paragraaf 1.3).

Fokusgroeponderhoude word deur Wragg (2002:150), Gurdens-Schuck *et al.* (2004) en Leedy en Ormrod (2005:146) beskryf as onderhoude wat die navorser gelyktydig met 'n aantal deelnemers voer. Fokusgroeponderhoude bestaan gewoonlik uit een onderhoudvoerder (navorser) en enigiets tussen vier en twaalf deelnemers (Anderson & Arsenault, 2000:203; Gurdens-Schuck *et al.*, 2004; Leedy & Ormrod, 2005:146).

Fokusgroeponderhoude kom vir die navorser, volgens Leedy en Ormrod (2005:146), handig te pas want dit bespaar hom/haar tyd, die deelnemers praat makliker en die atmosfeer is meer informeel as by individuele onderhoude. Fokusgroeponderhoude is verder voordelig vir die navorser, want met die gebruik van die regte prosedures voorsien fokusgroeponderhoude die navorser van geloofwaardige data (Gurdens-Schuck *et al.*, 2004).

Nieuwenhuis (2007:91) identifiseer die volgende beperkinge van fokusgroeponderhoude:

- Indien die aantal deelnemers te min is, kan die fokusgroep nie verteenwoordigend wees van die populasie nie. Vir hierdie studie is fokusgroeponderhoude by elke deelnemende skool gevoer om te verseker dat so veel as moontlik onderwysers daaraan kon deelneem.
- Individue wat die onderhoud oorheers, kan die objektiwiteit van die data wat ingesamel word, beïnvloed. Vir hierdie studie het die navorser aan al die deelnemers gelyke geleentheid gegun

om aan die gesprek deel te neem, en in sekere gevalle ook deelnemers aangemoedig om hulle menings te lug.

- Die gehalte en bruikbaarheid van die data wat ingesamel word, word grootliks bepaal deur die onderhoudvoerder se vaardigheid om die gewenste mate van beheer uit te oefen en die onderhoud gefokus te hou. Om hierdie beperking grootliks te neutraliseer het die navorser eers rapport met die deelnemers opgebou en getrou by die onderhoudskedule gehou.

4.6 PROSEDURE

4.6.1 Skoolhoofde

Die toestemming van Noordwes Onderwysdepartement (NWOD) via die Potchefstroom distriksbestuurder is eers verkry (kyk Bylaag E). Daar is telefonies met elke hoërskoolhoof in die Potchefstroom-distrik in verbinding getree volgens 'n lys wat deur die NWOD verskaf is. Die navorser het hom dan self gaan voorstel en kortliks die doel van die studie aan die skoolhoofde verduidelik en afsprake met hulle gereël. Tydens genoemde afsprake is die doel van die studie weereens aan hulle verduidelik en is hulle goedkeuring verkry om hulle skole by die studie te betrek. Die navorser het dan afsprake met die skoolhoofde gereël vir die uitdeel en invorder van die vraelyste, en hy het die onderhoud wat hy self met die skoolhoof moes voer, bevestig.

4.6.1.1 Vraelys

Data van die skoolhoofde af is aan die hand van 'n feitelike gestruktureerde tipe vraelys (kyk Bylaag A) ingesamel. Die skoolhoofde moes aandui hoeveel rekenaars die skool het, watter tipe rekenaars dit is, watter programme gebruik word, of die rekenaars aan netwerke gekoppel is en waar die rekenaars geplaas is.

Voordat hierdie vraelys onder die betrokke skoolhoofde versprei is, was dit eers aan 'n loodsondersoek onderwerp. Die vraelys is aan drie kollegas binne en drie kollegas buite die IT-vakgebied versprei vir kommentaar. Al die deelnemers het voorgestel dat die begrip *opvoedkundige doeleindes* wat gebruik word, omskryf moet word. Die begrip is toe by vrae A2, A3 en B2 waar dit voorkom soos volg omskryf: "*Computer use for educational purposes includes all activities directed at lesson preparation, execution or evaluation.*" (kyk ook Tabel 4.3). Om te verseker dat die vraelys die regte data sal oplewer en dat dit verwerk kan word, is dit ook aan die SKD voorgelê.

Die navorser het uiteindelik 11 van die 13 vraelyste wat aan skoolhoofde uitgedeel is, terug ontvang. Na ontvangs het die navorser die data op 'n sigbladlegger oorgedra. Die akkuraatheid

van die oordrag is deur 'n kollega bevestig en aan die SKD gestuur vir verwerking. Hierdie verwerking is gebruik vir die bespreking van die resultate en bevindinge in Hoofstuk 5, paragraaf 5.2.1.

4.6.1.2 Onderhoude

Om die onderhoudskedule vir die onderhoude met die skoolhoofde saam te stel is die navorsingsdoelwitte van die studie eers gelys, inligting wat nie uit die vraelyste verkry kon word nie, geïdentifiseer en die onderhoudsvrae daarvolgens geformuleer (Kumar, 1999:121; Anderson & Arsenault, 2000:201). Kumar (1999:115) stel dit dat die gehalte van die data wat uit onderhoude verkry word, grootliks afhang van die gehalte van die vrae wat gestel is. Die vrae is toe hersien, saamgevoeg en verminder, op kollegas getoets en toe verfyn totdat die finale onderhoudskedules vasgestel is.

Al die onderhoude is persoonlik deur die navorser gevoer om te verseker dat die onderhoudvoering telkens op dieselfde wyse sou geskied. Onderhoude is met al dertien deelnemende skoolhoofde gevoer. Voor die aanvang van die onderhoude het die navorser die skoolhoofde daarvan verseker dat hulle en hulle skole anoniem sal bly en het hy toestemming vir die maak van 'n opname van die onderhoud van hulle verkry. Tydens die onderhoud het die navorser aantekeninge afgeneem volgens die onderhoudskedule. Al die onderhoude is getranskribeer en aan 'n onafhanklike persoon voorgelê om die korrektheid en volledigheid daarvan te verifieer. Die analise van die inligting uit die onderhoude word in Hoofstuk 5, paragraaf 5.2.2 bespreek.

4.6.2 Onderwysers

4.6.2.1 Vraelys

'n Gestruktureerde vraelys (kyk Bylaag B) is gebruik om data van die onderwysers af te verkry. Die onderwysers moes in hierdie vraelys biografiese besonderhede (kyk paragraaf 4.3.3) verstrek en aandui of hulle IKT'e in hulle onderrig-en-leer integreer en, indien wel, ook die frekwensie daarvan. Verder moes die onderwysers hulle eie rekenaarvaardighede evalueer en aandui watter aspekte hulle verhoed om IKT te integreer en wat hulle as faktore beskou wat hulle motiveer om IKT wel te integreer. Die betroubaarheid van die vraelys is met behulp van die Cronbach alpha-koëffisiëntmetode bepaal (kyk paragraaf 4.3.5).

Tydens die loodsondersoek is die vraelys op vier kollegas en 10 onderwysers getoets, die geskiktheid en volledigheid van die verskillende antwoordopsies geverifieer en die vraelys

daarvolgens hersien. Die finale weergawe van die vraelys is aan die SKD voorgelê sodat bepaal kon word of dit statisties verwerk sou kon word. Die vraelys is toe gedupliseer en versprei. Met die ontvangs van die ingevulde vraelyste is die data op 'n sigbladlegger vasgelê. Na kontrole ten opsigte van die korrektheid van die vaslegging is die sigbladlegger aan SKD gestuur vir dataverwerking. Die betroubaarheid van die Likert-skale is met behulp van die Cronbach alfa koëffisiënt-metode bepaal (kyk paragraaf 4.5.6). Die dataverwerking met betrekking tot beskrywende statistiek is gebruik vir die data-analise wat in Hoofstuk 5, paragraaf 5.2.4 beskryf word.

4.6.2.2 Onderhoude

Daar is telefonies met die skoolhoofde in verbinding getree om afsprake met hulle personeellede te reël. Aan die hoofde is verduidelik dat, vir die gestruktureerde fokusgroeponderhoude, enige vyf beskikbare personeellede gebruik kan word, uitgesonderd personeel wat vakke soos Rekenaartik en Rekenaarstudie aanbied. Die onderhoude wat met die onderwysers gevoer is, is digitaal opgeneem en getranskribeer.

Om die onderhoudskedules saam te stel is die navorsingsdoelwitte van die studie eers gelys. Data wat nie uit die vraelyste verkry kon word nie, is toe geïdentifiseer. Die onderhoudsvrae is vervolgens ooreenkomstig die doelwitte en ontbrekende inligting geformuleer (Kumar, 1999:121; Anderson & Arsenault, 2000:201). Kumar (1999:115) stel dit dat die gehalte van die data wat met onderhoude verkry word, grootliks afhang van die gehalte van die vrae wat gestel word. Om vrae van 'n hoë gehalte te verseker is die vrae toe hersien, saamgevoeg of verminder, op kollegas getoets en verfyn sodat die finale onderhoudskedules vasgestel kon word.

Die navorser het alle onderhoude persoonlik gevoer, want persoonlike (*face-to-face*) onderhoude hou die voordeel in dat dit rapport tussen die navorser en die deelnemers opbou en dat die navorser onduidelike of dubbelsinnige antwoorde met die deelnemers kan uitklaar (Kumar 1999: 109; Leedy & Ormrod, 2005:185).

Die navorser het al die onderhoude digitaal met die medewete en toestemming van die deelnemers opgeneem en ook skriftelike aantekeninge tydens die onderhoude afgeneem. Die onderhoude is getranskribeer en aan 'n onafhanklike persoon voorgelê om die korrektheid en volledigheid daarvan met behulp van die aantekeninge na te gaan. Die navorser het die data gekwantifiseer sodat dit vir die data-analise, soos in Hoofstuk 5, paragraaf 5.2.4 weergegee, gebruik kan word.

4.7 ETIEK

Toestemming om die navorsing by die skole te mag doen is skriftelik van die Onderwysdepartement gevra en verkry (kyk Bylaag E). Geen skool of skoolhoof se naam moes op die vraelyste verskyn nie en die onderwysers kon uit eie keuse hulle name verstrek. Die vraelyste is wel volgens skole genommer, maar dit is slegs vir kontroledoeleindes gebruik en om tendense te identifiseer. Geen skool se naam word in hierdie studie genoem nie. Alle inligting is dus vertroulik. Al die deelnemers het vrywilliglik aan die navorsing deelgeneem.

Verder is die deelnemers ook vooraf ingelig oor die doel van die studie. Alle onderhoude is digitaal met die medewete en toestemming van die deelnemers opgeneem.

Die navorser het tydens die veldwerk sy professionaliteit gehandhaaf, alle deelnemers met die nodige agting behandel en streng volgens die Onderwysdepartement en skoolhoofde se voorskrifte opgetree.

4.8 SAMEVATTING

In hierdie hoofstuk het die navorser met die navorsingsmetodologiese oorsig van hierdie hoofstuk probeer om 'n akkurate beskrywing te gee van die verskillende stappe wat in die navorsingsproses gevolg is sodat, indien nodig, die studie in die toekoms herhaal sal kan word. Die ontwikkeling en administrasie van die meetinstrumente is weergegee asook 'n aanduiding van die data-ontledingstegnieke en statistiese metodes wat gevolg is.

HOOFSTUK 5

RESULTATE EN BEVINDINGE

5.1 INLEIDING

In Hoofstuk 4 is die empiriese ondersoek van die studie beskryf en 'n uiteensetting gegee van die metode van ondersoek. Die metode van ondersoek het bestaan uit vraelyste wat die skoolhoofde en onderwysers van al die deelnemende skole ingevul het en uit individuele en fokusgroeponderhoude wat met onderskeidelik die skoolhoofde en onderwysers van elke skool gevoer is. Die ontleding van die data wat ingesamel is, word in hierdie hoofstuk bespreek.

5.2 HOOFDE-VRAELYS

Die doel van die vraelys aan die skoolhoofde was om data in te samel oor die kwantiteit, gehalte en plasing van die rekenaars en Internetverbinding wat in die skool beskikbaar is (Tabel 5.2), die sagteware wat op die rekenaars geïnstalleer is (kyk Tabel 5.4), die tipe Internettoegang waaroor die skole besit en die redes waarom die skool nie aan die Internet verbind is nie (kyk Tabel 5.5) en laastens die redes waarom skole geensins oor rekenaars beskik nie (kyk Tabel 5.6).

5.2.1 Hoeveelheid rekenaars beskikbaar

Volgens Tabel 5.1 het slegs twee (2) van die skole geen rekenaars nie. Hierdie skole is meestal van die voorheen benadeelde skole. Die res, naamlik nege (9), het almal ten minste een rekenaar waarvan vyf (5) voorheen model C-skole en twee (2) voorheen benadeelde skole is.

TABEL 5.1: Skole met / sonder rekenaars

	Skole met rekenaars	Skole sonder rekenaars	Totaal
Voorheen model C-skole	5	0	5
Ander	4	2	6
Totaal	9	2	11
% van N	81.8	18.2	100

TABEL 5.2: Totale getal rekenaars in die elf skole

Tipe	Rekenaarsentrum		Klaskamer		Totaal
	Internet	Nie Internet	Internet	Nie Internet	
Intel 486	0	14	0	0	14
Pentium I	0	31	0	4	35
Pentium II/III	0	97	0	34	131
Pentium IV	23	174	1	60	258
Totale aantal rekenaars	23	316	1	98	438

TABEL 5.3: Hoeveelheid rekenaars wat nie in 'n werkende toestand is nie en rede

Rede	Hoeveelheid	%
Geen ruimte nie	34	21.0
Geen tegniese ondersteuning	19	11.7
Nie versoenbaar nie / verouderd	109	67.3
Totaal	162	100

'n Ontleding van Tabele 5.1 tot 5.3 toon:

- Daar is 'n totaal van 438 rekenaars in die skole beskikbaar vir onderrig-en-leer (kyk Tabel 5.2).
- Van die 438 rekenaars beskikbaar vir onderrig-en-leer by die skole is 414 (95.5%) nie aan die Internet verbind nie en 24 (5.5%) is wel verbind (kyk Tabel 5.2). Uit die elf skole het slegs twee rekenaars wat vir onderrig-en-leer gebruik word, en aan die Internet verbind is. Die een skool beskik oor slegs een rekenaar en die ander een oor 23 rekenaars wat met die Internet verbind is. Die 23 rekenaars is egter in die rekenaarsentrum wat slegs beskikbaar is vir die onderrig van rekenaarverwante vakke soos Inligtingstechnologie (Rekenaarwetenskap) en Rekenaar-toepassingstechnologie (Rekenartik) en nie vir algemene onderrig-en-leer nie.
- Benewens die 438 bruikbare rekenaars het die skole nog 162 rekenaars wat nie meer gebruik word nie. Die redes hiervoor is: geen fisiese ruimte nie (N=34); geen tegniese ondersteuning om rekenaars te herstel nie (N=19); en rekenaars wat verouderd is (N=109). Die rekenaars wat verouderd is, is by verre in die meerderheid (67.3%) (kyk Tabel 5.3).
- Die rekenaars is meestal in rekenaarsentrums 339 (77.4%) met slegs 99 (22.6%) wat in klaskamers geïnstalleer is (kyk Tabel 5.4).
- Die gehalte van die rekenaars is in die algemeen aanvaarbaar as in ag geneem word dat 258 (58.9%) rekenaars se sentrale verwerkingseenhede (SVE) op Pentium IV-vlak is, dat 131

(29.9%) ten minste op Pentium II-vlak is en slegs 49 (11.2%) rekenaars laer as Pentium II-vlak is (kyk Tabel 5.3).

TABEL 5.4: Verspreiding van rekenaars volgens lokaal

Skool	Klaskamer	Sentrum	Totaal
1	9	85	94
2	0	49	49
3	0	53	53
4	0	23	23
5	0	30	30
6	0	21	21
7	0	24	24
8	90	15	105
9	0	39	39
Totaal	99	339	438

Dit is belangrik om daarop te let dat die 438 rekenaars wat beskikbaar is vir onderrig-en-leer net vir rekenaarverwante vakke gebruik word. Onderwysers wat ander vakke aanbied, het dus nie die geleentheid om hierdie rekenaars vir onderrig-en-leer te gebruik nie.

5.2.2 Tipe sagteware

Met Afdeling B van die vraelys is data ingesamel oor die tipe sagteware wat op die rekenaars geïnstalleer is (kyk Tabel 5.5). Onderskeid word getref tussen drie tipes sagteware, naamlik stelselsagteware, toepassingsagteware en netwerksagteware.

Uit Tabel 5.5 kan die volgende afleidings gemaak word:

- Slegs 38.9% van die rekenaars se stelselsagteware is geskik om die nuutste toepassingsagteware te akkommodeer met die ander 61.1% van die rekenaars wat verouderde stelselsagteware gebruik. Die probleem met laasgenoemde is dat alle nuwe programme wat ontwikkel word, so ontwikkel word dat ditlegs versoenbaar is met die nuutste stelselsagteware. Hierdie programme sal dus nie kan funksioneer op rekenaars met verouderde stelselsagteware nie.
- Die rekenaars, wat slegs vir onderrig-en-leerdoeleindes beskikbaar is, is redelik goed toegerus met toepassingsagteware. Die meeste van hierdie rekenaars is toegerus met ten minste woordverwerking (76.3%) en sigbladsagteware (62.3%). Die ander toepassingsagteware waarmee die rekenaars ook beduidend toegerus is, is slegs aanbieding- (37.7%) en programmeringsagteware (26.5%). Slegs twee (0.5%) van die rekenaars kan egter gebruik word vir elektroniese pos (e-pos). Die min rekenaars wat vir e-pos gebruik kan word, is

kommerwekkend as in ag geneem word dat kommunikasie die funksie van die Internet is wat die meeste gebruik word (kyk paragraaf 2.4.3.4). Elektroniese kommunikasie, soos e-pos, is ook 'n voorvereisde vir die suksesvolle integrering van IKT (kyk paragraaf 1.1).

- Agt van die nege skole met rekenaars se rekenaars is aan 'n LAN verbind. Ses skole gebruik alleenlik Windows-gebaseerde netwerke, een skool gebruik 'n Windows-gebaseerde netwerk en 'n Novell netwerk en die agtste skool gebruik slegs Linux-gebaseerde netwerke (kyk Tabel 5.5). Hiervolgens blyk dit dat netwerksagteware vir skole gestandaardiseer moet word, soos in die literatuur voorgestel word (kyk paragraaf 2.4.4).

TABEL 5.5: Tipes sagteware

Stelselsagteware	Aantal	%	LAN-sagteware	Aantal	%
Windows 95/98/ME	272	62.1	Windows NT/2000/XP	6	75.0
Windows NT/2000/XP	166	37.9	Windows NT/2000/XP en Novell	1	12.5
			UNIX /Linux-gebaseer	1	12.5
Totaal	438	100	Totaal	8	100
Toepassingsagteware	Aantal	%	Toepassingsagteware	Aantal	%
Woordverwerking	334	76.3	Rekenaarontwerp (CAD)	40	9.1
Tafelpublikasiesagteware	32	7.3	Wiskundige of statistiese sagteware	41	9.4
Aanbiedingsagteware	165	37.7	Opvoedkundige sagteware	61	13.9
Sigblad	273	62.3	Simulasieprogramme	0	0.0
Programmeringssagteware	116	26.5	Internetsoekenjin	21	4.8
Grafiese sagteware	27	6.2	E-pos	2	0.5
Die persentasies van elkeen van die tipes sagteware se is afsonderlik as 'n persentasie van die 438 rekenaars bereken, want rekenaars word met meer as een tipe sagteware toegerus.					

5.2.3 Internettoegang

Met Afdeling C van die vraelys is data ingesamel oor die tipe Internettoegang van die skole (kyk Tabel 5.6). Volgens Tabel 5.6 het ses skole ten minste een rekenaar wat aan die Internet verbind is en drie skole geen Internetverbinding nie.

- Vier van die ses skole beskik oor gewone telefoon- en modemverbindings en een skool oor 'n breëbandverbinding (kyk Tabel 5.6). Een skool beskik oor beide 'n breëband- en satellietverbinding. Van die ses skole kan slegs die twee skole met breëband- en satellietverbindings meer as een gebruiker per keer aan die Internet koppel. Sou die leerders

dus wel geleentheid by die skole kry om die rekenaars te gebruik sou net een leerder op 'n keer die Internet kan gebruik.

- Die redes waarom die ander drie skole nie Internetverbindings het nie, word toegeskryf aan 'n gebrek aan vaardigheid (een skool), te duur (een skool) en geen toerusting en te duur (een skool). Die drie skole met geen Internetverbindings nie, is voorheen benadeelde skole.

TABEL 5.6: Skole se Internetverbinding

Internettoegang	Getal	%
Ja	6	66.7
Nee	3	33.3
Totaal	9	100
Tipe Verbinding	Getal	%
Gewone telefoon en modem (<i>Dial-up</i>)	4	66.7
Breëband (ISDN / ASDL)	1	16.7
Satelliet en Breëband	1	16.7
Totaal	6	100
Redes vir geen verbinding	Getal	%
Gebrek aan vaardigheid	1	33.3
Te duur	1	33.3
Geen toerusting en te duur	1	33.3
Totaal	3	100

5.2.4 Skole sonder rekenaars

Met Afdeling D is data ingesamel oor die redes waarom die skole geen rekenaars vir onderrig-en-leer beskikbaar het nie. Twee skole het aangedui dat hulle geen rekenaars het nie. Een van hierdie skole het aangedui dat 'n tekort aan genoegsame fondse en 'n tekort aan opgeleide personeel die redes is waarom dit geen rekenaars vir onderrig-en-leer beskikbaar het nie. Die ander skool het aangedui dat slegs 'n tekort aan fondse die rede is waarom geen rekenaars vir onderrig-en-leer beskikbaar is nie.

Ter opsomming blyk dit dat die elf skole wat die vraelys ingevul het, gesamentlik slegs 438 rekenaars beskikbaar het vir onderrig-en-leer, hoewel hulle gesamentlik 'n totaal van 11 708 leerders het. Die leerder-tot-rekenaarverhouding is dus 27:1. Volgens navorsing wat deur

Ringstaff en Kelley (2002:18) uitgevoer en deur PLATO (2003:12) bevestig is, moet die leerder-tot-rekenaarverhouding vir die optimale gebruik daarvan nie meer as 5:1 wees nie. Met 'n verhouding van 27:1 wat 5.4 keer meer as die aanbevole verhouding is, is dit duidelik dat daar nie genoeg rekenaars in die skole is om IKT effektief in onderrig-en-leer te integreer nie. Hierdie ondersoek bevestig die bevindinge van die *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA) se Second Information Technology in Education Studies-ondersoek van 2006 (SITES 2006) dat daar 'n tekort aan rekenaars in Suid-Afrikaanse skole is (Pelgrum 2008:74). Die kwantiteit van die rekenaars in die hoërskole in die Potchefstroom-distrik voldoen dus nie aan die minimum vereistes nie.

Om 'n skool met rekenaars toe te rus is duur en dit is ook duur vir 'n skool om tred te hou met die nuutste tegnologie. Die skole vind dit daarom moeilik om hulle rekenaars gedurig met die nuutste bedryfstelselsagteware toe te rus. Die rekenaars in skole sal dus die meeste van die tyd met ouer generasie stelselsagteware toegerus wees, wat dikwels nie versoenbaar is met die nuutste beskikbare programme nie.

In die algemeen is die gehalte van die rekenaars wat wel in die skole is, aanvaarbaar aangesien die meeste rekenaars, naamlik 88.8% op Pentium II-vlak en hoër is. Internettoegang bly egter 'n probleem aangesien slegs 24 (5.5%) rekenaars by ses skole, wat vir onderrig-en-leer beskikbaar is, aan die Internet verbind is, waarvan slegs 2 (0.5%) toegerus is met e-pos rekeninge.

Hoewel die harde- en sagteware by die meeste skole op standaard is, is die IKT-infrastruktuur, kwantiteit en Internetverbindinge in die skole wat aan die navorsing deelgeneem het nie voldoende om te verseker dat IKT effektief in onderrig-en-leer geïntegreer kan word nie.

5.3 DIE ONDERHOUDE MET DIE SKOOLHOOFDE

Na 'n volledige inhoudsanalise van die getranskribeerde individuele onderhoude is temas volgens die response geïdentifiseer. Die temas wat onder elke vraag (kyk bylaag C) na vore gekom het, word hier bespreek. Ter stawing van die inligting word aanhalings uit dele van die gesprekke uit die onderhoude in Tabelle 5.7 tot 5.17 weergegee. Van die onderhoude is in Engels gevoer; daarom word van die data in die tabelle in die oorspronklike Engels weergegee sodat die betekenis nie verlore gaan nie. In sommige gevalle is woorde bygevoeg om sinskonstruksie en betekenisvolheid van sinsnedes te verbeter. Hierdie byvoegings word in *kursiewe* druk aangedui. Die vrae soos dit in die onderhoude gebruik is, vorm die volgorde van bespreking.

5.3.1 Integrering van IKT deur die onderwysers

Op die vraag of personeel IKT in hulle onderrig integreer, en indien wel, wat hulle skat die persentasie van die personeel is, het vier (36.4%) van die hoofde aangedui dat daar wel onderwysers in hulle skole is wat IKT in hulle onderrig integreer. Drie van die hoofde wat aangedui het dat onderwysers IKT gebruik het, het aangedui dat 30% (kyk Tabel 5.7 respons 1.2) en minder van hulle personeel wel IKT integreer en die hoof van skool 8 (kyk Tabel 5.4) het aangedui dat 'n maksimum van 50% (kyk Tabel 5.7 respons 1.3) van sy personeel IKT in die klaskamer gebruik. Die hoofde het verder aangedui dat dit hoofsaaklik dié onderwysers is wat rekenaarverwante vakke aanbied, wat IKT in hulle onderrig-en-leer integreer. Daar is dus, volgens die skoolhoofde (kyk paragraaf 5.3.2 vir redes), besonder min ander onderwysers wat IKT in hulle onderrig integreer.

TABEL 5.7: Integrering van IKT deur die onderwysers

Nr.	Direkte aanhalings uit die skoolhoofde se antwoorde	N
1.1	No, not yet.	7
1.2	Yes, definitely less than 30%.	3
1.3	Ja, 50% en minder.	1

5.3.2 Struikelblokke wat personeel teëkom met die integrering van IKT

Die hoofde moes in vraag twee redes aanvoer waarom hulle dink die onderwysers nie IKT in hulle onderrig integreer nie. 'n Gebrek aan rekenaarvaardighede (saam met die ouderdom) van personeel en 'n tekort aan toerusting (kyk Tabel 5.8 response 2.1, 2.2 en 2.3) is deur onderskeidelik tien en nege van die hoofde aangedui as struikelblokke vir die integrering van IKT. Ouderdom (kyk Tabel 5.8 respons 2.2) is deur drie hoofde aangedui as 'n struikelblok, maar dit is by rekenaarvaardighede gevoeg, want die hoofde het aangedui dat dit die gebrek aan vaardighede van ouer onderwysers is wat die eintlike struikelblok is. Geen elektrisiteit (kyk Tabel 5.8 respons 2.3) is deur onderskeidelik twee skoolhoofde aangedui as nog struikelblokke vir die integrering van IKT deur die onderwysers. Laastens het een hoof aangedui dat volgens hom die onderwysers te min tyd (kyk Tabel 5.8 respons 2.2) tot hulle beskikking het om IKT in hulle onderrig te integreer.

Die twee hoofstruikelblokke volgens die skoolhoofde met betrekking tot die integrering van IKT is onderskeidelik 'n gebrek aan rekenaarvaardighede en toerusting. Voldoende IKT-toerusting en die rekenaarvaardigheid van onderwysers is twee belangrike voorvereistes vir die suksesvolle

integrering van IKT in onderrig-en-leer, soos reeds in paragrawe 2.4 en 3.3.2 bespreek. IKT kan dus nie suksesvol in skole geïntegreer word alvorens hierdie twee aspekte reggestel is nie.

TABEL 5.8: Struikelblokke wat personeel teëkom met die integrering van IKT

Nr.	Direkte aanhalings uit die skoolhoofde se antwoorde
2.1	No computers <i>and</i> a lack of computer literacy.
2.2	Onderwysers se werkslading (<i>Tyd</i>). Die rekenaarvaardigheid van ouer onderwysers.
2.3	Centre not functioning due to no electricity and the teachers' <i>lack of</i> computer skills.

5.3.3 IKT kursusse wat deur die NWOD aangebied word

Agt skoolhoofde (kyk Tabel 5.9 respons 3.1) het op vraag drie geantwoord dat hulle nie bewus is van enige IKT-integreringsopleiding wat deur die NWOD aangebied word nie. Die oorblywende drie (kyk Tabel 5.9 respons 3.1) weet wel van kursusse wat deur die Departement Wiskunde, Wetenskap en Tegnologie van die NWOD aangebied word en twee onderwysers van elk van die skole het dit bygewoon.

Een van die hoofvereistes vir die suksesvolle integrering van IKT in onderrig-en-leer is voortgesette professionele onderwyserontwikkeling (paragraaf 2.2.1.1.3). Indien die NWOD nie aan die opleidingsbehoefte van onderwysers vir die integrering van IKT (kyk Tabel 5.25) met professionele onderwyserontwikkeling voldoen nie, soos blyk uit die hoofde se antwoorde, kan IKT nie suksesvol geïntegreer word nie.

TABEL 5.9: IKT kursusse wat deur die NWOD aangebied word

Nr.	Direkte aanhalings uit die skoolhoofde se antwoorde	N
3.1	Nee, ek het nog nie gehoor nie.	8
3.2	Yes. Two staff <i>members</i> attended.	3

5.3.4 Gesindheid van die skole se bestuursliggame ten opsigte van die integrering van IKT

Al die skole se bestuursliggame is, volgens die skoolhoofde (kyk Tabel 5.10 response 4.1 en 4.2) positief jeens die gebruik van IKT deur die onderwysers vir onderrig-en-leer. Dit is 'n groot pluspunt, want dit is belangrik vir suksesvolle integrering van IKT dat die skool se bestuurspan ten nouste betrokke moet wees by die strategiese beplanning vir die implementering en integrering van IKT (paragraaf 2.2.2).

TABEL 5.10: Gesindheid van die skole se bestuursliggame

Nr.	Direkte aanhalings uit die skoolhoofde se antwoorde	N
4.1	Ja, hulle is ondersteunend.	11
4.2	Yes, definitely.	

5.3.5 Witskrif 7 (e-Education)

Slegs drie skoolhoofde (kyk Tabel 5.11 respons 5.1) het erken dat hulle nie weet van die bestaan van Witskrif 7 nie. Die ander agt weet wel (kyk Tabel 5.11: 5.2 en 5.3) van Witskrif 7 en het dit selfs al gesien (kyk Tabel 5.11 respons 5.3), maar het dit nog nie deurgelees of bestudeer nie. Die inhoud van Witskrif 7 is dus aan geeneen van die deelnemende skoolhoofde bekend nie.

Die hoofde se versuim om Witskrif 7 te bestudeer is kommerwekkend as in ag geneem word dat vir die suksesvolle integrering van IKT in skole hulle eie IKT-beleid moet ontwikkel wat onderhewig moet wees aan nasionale beleid, in dié geval Witskrif 7.

TABEL 5.11: Witskrif 7 (e-Education)

Nr.	Direkte aanhalings uit die skoolhoofde se antwoorde	N
5.1	Nee, nog nie.	3
5.2	Yes, but did not read it.	8
5.3	Yes, seen it but did not study it.	

5.3.6 NWOD se integreringsbeleid vir die integrering van IKT in onderrig-en-leer

Geeneen van die skoolhoofde dra kennis van 'n provinsiale IKT-beleid nie. Dit strook met inligting wat (kyk paragraaf 2.2.1) van die Provinsiale Wetenskap, Wiskunde en Tegnologie-afdeling bekom is, naamlik dat die NWOD nie oor 'n IKT-integreringsbeleid beskik nie (Sebolai, 2007). Soos genoem in paragraaf 5.3.5 is dit kommerwekkend in dié opsig dat beleid van nasionale vlak na

provinsiale vlak en dan na skoolvlak deurvloei. Die afwesigheid van 'n provinsiale beleid is dus 'n leemte.

5.3.7 Die skool se IKT integrasie in onderrig-en-leerbeleid

Nie een van die skole beskik oor 'n beleid vir die integrering van IKT in onderrig-en-leer nie. Soos reeds genoem in paragrawe 5.3.5 en 5.3.6 is die ontwikkeling van 'n IKT-beleid 'n belangrike voorvereiste vir die integrering van IKT. Die afwesigheid van IKT-beleide op skoolvlak is, soos met die provinsiale beleid, 'n ernstige leemte.

Volgens die data verkry uit die vraelyste aan en die onderhoude met die hoofde kan die volgende gevolgtrekkings dus gemaak word:

- Die skole het wel rekenaars en Internettoegang beskikbaar, maar dit is heeltemal te min en ontoereikend (kyk paragrawe 5.2.1 en 5.3.2).
- Die onderwysers se rekenaarvaardigheidsvlakke gepaard met die gebrek aan professionele onderwyserontwikkelingsgeleenthede is 'n bron van kommer, want sonder die nodige kennis of opleiding kan die onderwysers IKT nie suksesvol in hulle onderrig-en-leer integreer nie (kyk paragrawe 5.3.1 en 5.3.2).
- Die tekort aan ontwikkeling van beleide op provinsiale en skoolvlakke as uitvloeisel van Witskrif 7 is ook 'n groot bekommernis, want indien die beleid nie geïmplementeer word nie, beteken dit niks nie (kyk paragrawe 5.3.5 tot 5.3.7).

5.4 ONTLEDING VAN DIE DATA SOOS VAN DIE ONDERWYSERS VERKRY

Vraelyste is aan elke onderwyser in die 13 deelnemende skole verskaf. Van die moontlike 421 vraelyste is 192 (45.6%) terug ontvang. Die vraelys aan die onderwysers het uit twee afdelings bestaan (kyk bylaag B). Afdeling A het net biografiese data oor die onderwysers ingesamel en afdeling B het data oor die onderwysers se vaardighede, houdings en integrering van IKT in onderrig-en-leer ingesamel. Van die vrae is nie deur enkele onderwysers beantwoord nie. Met die berekening van frekwensies en gemiddelde is die aantal deelnemers (N) dan dienooreenkomstig aangepas.

Die data wat uit die onderwyservraelyste en -onderhoude verkry is, is aan die hand van die volgende navorsingsdoelwitte geanaliseer:

- Die graad van beskikbaarheid van IKT in hoërskole in die Potchefstroom-distrik

- Hoe onderwysers tans IKT in die onderrig- en leerproses implementeer.
- Die bevoegdheid van onderwysers om IKT in die onderrig- en leerproses te integreer.
- Die beskikbare professionele ontwikkelingsopleidingsgeleenthede vir die onderwyser ten opsigte van die implementering van IKT in skole.

Die laaste faktor wat geanaliseer is, is die onderwysers se houdings jeens die integrering van IKT in onderrig-en-leer.

Na 'n volledige inhoudsanalise van die getranskribeerde fokusgroeponderhoude is temas uit die onderhoude volgens die navorsingsdoelwitte geïdentifiseer. Die temas wat geïdentifiseer is, word in samehang met die data bespreek wat uit die vraelyste verkry is, en wel ooreenkomstig die navorsingsdoelwitte, bespreek.

Ter staving van die inligting word aanhalings uit dele van die gesprekke wat tydens die onderhoude plaasgevind het, in tabelle weergegee. Van die antwoorde is in Engels beantwoord; daarom word van die data in die tabelle in Engels weergegee ter versekering daarvan dat data nie verlore gaan nie. In sommige gevalle is woorde bygevoeg om sinskonstruksie en betekenisvolheid van sinsnedes te verbeter. Hierdie byvoegings is *kursief* gedruk.

5.4.1 Die mate van beskikbaarheid van IKT in hoërskole in die Potchefstroom-distrik

Data oor die mate van die beskikbaarheid van IKT word in twee afdelings ontleed, naamlik die mate van beskikbaarheid van IKT en redes waarom IKT nie beskikbaar is of gebruik word nie.

5.4.1.1 Die mate van beskikbaarheid van IKT

Agt skole (61.5%) het Internettoegang, maar slegs by vyf (38.5%) van die skole word die onderwysers toegelaat om dit te gebruik vir onderrig-en-leer. Dit skep 'n probleem as slegs 38.5% van die skole se onderwysers die Internet by die skool mag gebruik want, soos in paragraaf 2.4.3.4 genoem, is toegang tot die Internet een van die voorwaardes vir die suksesvolle integrering van IKT in onderrig-en-leer. Volgens die onderwysers se response tydens die onderhoude wat met hulle gevoer is (kyk Tabel 5.12), blyk dit dat hulle wel toegang tot die Internet het, maar hulle kan dit nie vir onderrig-en-leer gebruik nie want, aangesien dit met ander gedeel word, kan hulle nie genoeg tyd aanlyn deurbring nie.

TABEL 5.12: Rekenaars en Internet beskikbaar vir onderrig-en-leer by die skole en huise

	Ja		Nee		N	
Internet by skool.	8	61.50%	6	38.50%	14	100%
Kan jy die Internet gebruik?	5	38.50%	8	61.50%	13	100%
Internet by die huis	52	27%	140	73%	192	100%
Gebruik van rekenaars en Internet in die klaskamer.	7	4%	185	96%	192	100%

Van die 192 onderwysers het 52% of 27% toegang tot die Internet by die huis en slegs 7% of 4% van die onderwysers gebruik rekenaars en die Internet in die klaskamer soos deur die kurrikulum van die rekenaarverwante vakke vereis word. IKT word dus slegs geïmplementeer deur onderwysers wat rekenaarverwante vakke aanbied en deur geen onderwyser wat ander vakke aanbied nie.

Die data, soos tydens die onderhoude verkry is, bevestig die data wat uit die vraelyste verkry is, en ook dié wat tydens die onderhoude met die hoofde verkry is (kyk paragraaf 5.3.2). Die onderwysers by vyf (45.5%) van die skole het toegang tot ten minste een rekenaar en slegs vir voorbereiding en administratiewe doeleindes (kyk Tabel 5.13 respons 2.1) en by die ander ses (54.5%) het die onderwysers geen toegang tot rekenaars by die skool nie (kyk Tabel 5.13: respons 2.2). By geeneen van die skole word rekenaars in ander vakke as rekenaarverwante vakke in onderrig-en-leer geïntegreer nie (kyk Tabel 5.13: respons 2.3). Onderwysers en leerders in die ander vakke het dus nie die geleentheid om IKT in hulle onderrig en leer onderskeidelik te integreer nie.

TABEL 5.13: Gebruik van rekenaars in die skool

Nr.	Aanhalinge uit die onderwysers se antwoorde	N	%
2.1	One computer and all teachers can use it for admin and preparation.	5	45.5%
2.2	Onderwysers gebruik nie <i>die</i> rekenaars nie.	6	54.56%
2.3	Only for typing and CAT (computer application technology).		

Uit Tabelle 5.12 en 5.13 en uit die onderhoude met die onderwysers is dit duidelik dat geen onderwyser, buiten onderwysers wat rekenaarverwante vakke aanbied, IKT in hulle onderrig-en-leer integreer nie.

Die positiewe aspek uit die data is dat daar wel by sommige van die skole rekenaars vir die onderwysers beskikbaar is om vir administrasie en voorbereiding te gebruik. Die negatiewe aspek, wat baie swaarder weeg as die positiewe, is dat daar by geeneen van die skole rekenaars beskikbaar is nie, behalwe vir rekenaarverwante vakke om gedurende klastyd in die onderwysers se onderrig te integreer. Sonder voldoende toerusting is dit vir die onderwysers onmoontlik om IKT in hulle onderrig-en-leer te integreer.

5.4.1.2 Redes waarom IKT (rekenaars en die Internet) nie beskikbaar is nie.

Met die invul van die vraelyste het 113 of 58.85% (kyk Tabel 5.15: rede 9) van die onderwysers aangedui dat 'n tekort aan fondse een van die belangrikste struikelblokke vir die gebrek aan IKT is. Finansies as primêre struikelblok vir die gebrek aan IKT is met die fokusgroeponderhoude geverifieer waarin al die skole se onderwysers (kyk Tabel 5.15) aangedui het dat dit 'n probleem skep. Finansies is ook tydens die onderhoude met die hoofde as primêre struikelblok vir die integrering van IKT geïdentifiseer (kyk paragraaf 5.2).

'n Sekondêre rede, wat ook verband hou met finansies, wat deur die onderwysers (kyk Tabel 5.14: response 6.1 en 6.3) geïdentifiseer is as 'n rede vir die gebrek aan IKT, is die tekort aan fisiese ruimte.

Uit tabelle 5.14 en 5.15 is dit duidelik dat die tekort aan fondse gesien word as die een groot struikelblok in die voorsiening van genoeg IKT'e (rekenaars en Internettoegang) aan die skole. Soos reeds in paragraaf 2.3 genoem, kan IKT nie suksesvol geïntegreer word nie tensy die skole voldoende fondse daarvoor beskikbaar stel.

TABEL 5.14: Struikelblokke in die voorsiening en gebruik van rekenaars in die skool

Nr.	Aanhalings uit die onderwysers se antwoorde	N	%
6.1	'n Tekort aan finansies en lokale.	10	90.91%
6.2	Not enough money.		
6.3	Finansies en sekuriteit.	1	9.09%

TABEL 5.15: Faktore wat onderwysers daarvan weerhou om IKT in onderrig-en-leer te gebruik.

Faktor		N	Ja
1	Nie rekenaargeletterd nie.	192	87 (45.31%)
2	'n Tekort aan opleidingsagteware.	192	80 (41.67%)
3	'n Tekort aan opleiding om IKT te integreer.	192	119 (61.98%)
4	Onvoldoende aantal rekenaars.	192	133 (69.27%)
5	Verouderde en onbetroubare rekenaars.	192	83 (43.23%)
6	'n Gebrek aan toepaslike ruimte in die skool vir rekenaars.	192	77 (40.10%)
7	Geen behoorlik ontwikkelde kurrikulum vir die onderrig van rekenaarvaardighede nie.	192	100 (52.08%)
8	Vrees dat rekenaars jou as onderwyser kan vervang.	192	23 (11.98%)
9	Onvoldoende fondse.	192	113 (58.85%)
10	Tekort aan vrystellingstyd vir onderwysers om te leer / oefen / beplan om rekenaars en die Internet te gebruik.	192	141 (73.44%)
11	Onvoldoende tegniese ondersteuning wanneer rekenaars onklaar raak.	192	83 (43.23%)
12	Onvoldoende tegniese ondersteuning vir die sagteware.	192	69 (35.94%)
13	Onvoldoende Departementele of skoolbestuurspan-ondersteuning.	192	80 (41.67%)
14	Onvoldoende administratiewe ondersteuning.	192	67 (34.90%)

5.4.2 Die implementering van IKT in die onderrig-en-leerproses deur die onderwysers

Die data wat vir die navorsingsdoelwit ingesamel is, is in twee fases ontleed. In die eerste fase word data oor die wyse van die implementering van IKT geanaliseer en in die tweede afdeling word data oor die redes waarom die onderwysers nie IKT implementeer nie, ontleed.

5.4.2.1 Wyse van die implementering van IKT

Vir die ontleding van die wyse waarop onderwysers IKT-integrering in onderrig-en-leer implementeer, is die response wat tydens die onderhoud met die onderwysers verkry is, gebruik. Data wat deur middel van die vraelyste verkry is met betrekking tot die onderwysers se tipe aanwending en die frekwensie van die gebruik van IKT'e (kyk Tabel 5.16) is ook gebruik.

'n Likert-tipe skaal is gebruik om die gebruiksfrekwensie van die verskillende toepassingsagteware wat deur die onderwysers van die leerders verwag word om in werksopdragte te gebruik aan te dui. Keuse een was gekies indien die programme nie beskikbaar was nie tot keuse ses indien die onderwyser daagliks van die leerders verwag om die programme te gebruik.

Die meeste onderwysers (108 of 61.04%) het aangedui dat geeneen van die sagteware beskikbaar is, nie of dat hulle nooit (51 of 28.8%) van die leerders verwag om dit te gebruik nie. Slegs ses (3.38%) onderwysers het aangedui dat hulle jaarliks van die leerders verwag om toepassingsagteware te gebruik, in vergelyking met onderskeidelik maandeliks (2 of 1.13%) weekliks (3 of 1.7%) en daagliks (7 of 3.95%) (kyk Tabel 5.16). Indien die jaarlikse tot maandelikse persentasies by mekaar getel word, kan gesien word dat slegs 10.16% (18) van die onderwysers verwag dat leerders rekenaars vir werksopdragte moet gebruik.

Uit Tabel 5.16 kan afgelei word dat 'n totaal van 167 of 91.76% onderwysers glad nie van die leerders verwag om IKT in skooltyd te gebruik nie. Daarteenoor verwag slegs 6 of 3.3% (jaarliks), 4 of 2.2% (maandeliks), 2 of 1.1% (weekliks) en 3 of 1.65% (daagliks) van die onderwysers dat hulle leerders IKT in skooltyd moet gebruik. Weereens verwag 'n baie klein persentasie onderwysers (8.25%, jaarliks tot daagliks) dat leerders hoegenaamd IKT by die skool moet gebruik.

Met betrekking tot die gebruik van rekenaars en die Internet by die skool om sekere take uit te voer (kyk Tabel 5.16) het die meeste onderwysers aangedui dat hulle nie IKT vir enige taak in die skool gebruik nie (Gemiddeld 71.66%). Die taak wat die meeste onderwysers wel in die skool met IKT uitvoer is om onderrigmateriaal te ontwikkel (Som van jaarliks tot daagliks: 79 of 41.80%). Die volgende take waarvoor die onderwysers IKT die meeste gebruik, is administrasie (Som van jaarliks tot daagliks: 73 of 38.83%) en voorbereiding (Som van jaarliks tot daagliks: 63 of 33.3%).

Die take waarvoor die onderwysers IKT die minste in die skool gebruik, is om onderskeidelik met ouers (Som van jaarliks tot daagliks: 36 of 20.74%), leerders (Som van jaarliks tot daagliks 33 of 17.55%) te kommunikeer en om vereistes van opdragte of huiswerk op die Internet te publiseer (Som van jaarliks tot daagliks: 35 of 18.51%). Die meeste onderwysers het met betrekking tot die gebruik van IKT by hulle huise (kyk Tabel 5.16), soos hierbo, aangedui dat hulle nie IKT vir enige skoolverwante taak by die huis gebruik nie (Gemiddeld 74.05%).

TABEL 5.16: Frekwensie van IKT-gebruik.

Gebruiksfrekwensie deur leerders soos deur onderwysers vereis								
IKT	M	N	Frekwensies					
			Glad nie	Jaarliks	Maandeliks	Weekliks	Daagliks	
Gemiddelde	1.18	182	167 (91.76%)	6 (3.30%)	4 (2.20%)	2 (1.10%)	3 (1.65%)	
Gebruiksfrekwensie van onderwysers by die skool								
Doelwitte	M	N	Frekwensie					
			Glad nie	Jaarliks	Maandeliks	Weekliks	Daagliks	
1 Ontwikkeling van onderrigmateriaal.	2.11	189	110 (58.20%)	12 (6.35%)	21 (11.11%)	29 (15.34%)	17 (8.99%)	
2 Insamel van inligting vir beplanning.	1.87	188	115 (61.17%)	19 (10.11%)	27 (14.36%)	18 (9.57%)	9 (4.79%)	
3 Toegang te kry tot modellesplanne.	1.58	189	134 (70.90%)	22 (11.64%)	16 (8.47%)	12 (6.35%)	5 (2.65%)	
4 Toegang te kry tot navorsing en praktyke.	1.48	188	138 (73.40%)	22 (11.70%)	19 (10.11%)	6 (3.19%)	3 (1.60%)	
5 Multimedia-aanbiedings vir die klaskamer.	1.43	188	142 (75.53%)	25 (13.30%)	11 (5.85%)	7 (3.72%)	3 (1.60%)	
6 Vir administrasie.	1.98	188	115 (61.17%)	14 (7.45%)	20 (10.64%)	25 (13.30%)	14 (7.45%)	
7 Om met kollegas / ander persone te kommunikeer.	1.66	187	132 (70.59%)	18 (9.63%)	16 (8.56%)	11 (5.88%)	10 (5.35%)	
8 Om met ouers te kommunikeer.	1.45	188	149 (79.26%)	12 (6.38%)	16 (8.51%)	4 (2.13%)	7 (3.72%)	
9 Om met leerders buite die klaskamer te kommunikeer.	1.44	188	155 (82.45%)	8 (4.26%)	11 (5.85%)	4 (2.13%)	10 (5.32%)	
10 Om huiswerk en so meer beskikbaar te stel.	1.42	189	154 (81.48%)	9 (4.76%)	13 (6.88%)	7 (3.70%)	6 (3.17%)	
Gebruiksfrekwensie deur onderwysers by die huis								
Doelwitte	M	N	Frekwensie					
			Glad nie	Jaarliks	Maandeliks	Weekliks	Daagliks	
1 Ontwikkeling van onderrigmateriaal.	2.23	188	105 (55.85%)	8 (4.26%)	27 (14.36%)	22 (11.70%)	26 (13.83%)	
2 Insamel van inligting vir beplanning.	1.90	186	118 (63.44%)	14 (7.53%)	19 (10.22%)	24 (12.90%)	11 (5.91%)	
3 Toegang te kry tot modellesplanne.	1.63	182	131 (71.98%)	18 (9.89%)	11 (6.04%)	14 (7.69%)	8 (4.40%)	
4 Toegang te kry tot navorsing en praktyke.	1.58	184	135 (73.37%)	14 (7.61%)	18 (9.78%)	12 (6.52%)	5 (2.72%)	
5 Multimedia-aanbiedings vir die klaskamer.	1.48	186	141 (75.81%)	18 (9.68%)	14 (7.53%)	8 (4.30%)	5 (2.69%)	
6 Vir administrasie.	2.08	184	115 (62.50%)	6 (3.26%)	16 (8.70%)	28 (15.22%)	19 (10.33%)	
7 Om met kollegas / ander persone te kommunikeer.	1.44	184	148 (80.43%)	10 (5.43%)	13 (7.07%)	7 (3.80%)	6 (3.26%)	
8 Om met ouers te kommunikeer.	1.29	184	157 (85.33%)	9 (4.89%)	12 (6.52%)	4 (2.17%)	2 (1.09%)	
9 Om met leerders buite die klaskamer te kommunikeer.	1.25	182	160 (87.91%)	9 (4.95%)	6 (3.30%)	4 (2.20%)	3 (1.65%)	
10 Om huiswerk en so meer te publiseer.	1.37	186	157 (84.41%)	7 (3.76%)	9 (4.84%)	8 (4.30%)	5 (2.69%)	

Die taak wat die meeste onderwysers wel by die huis met IKT uitvoer, is weereens om onderrigmateriaal te ontwikkel (Som van jaarliks tot daagliks: 79 of 41.80%). Die take waarvoor onderwysers IKT die meeste gebruik, is administrasie (Som van jaarliks tot daagliks: 73 of 38.83%) en voorbereiding (Som van jaarliks tot daagliks: 64 of 34.04%). Die take waarvoor die onderwysers IKT die minste by die huis gebruik, is ook om met ouers (Som van jaarliks tot daagliks: 39 of 20.74%) en leerders (Som van jaarliks tot daagliks 33 of 17.55%) te kommunikeer en om vereistes van opdragte of huiswerk op die Internet te publiseer (Som van jaarliks tot daagliks: 35 of 18.52%).

Uit Tabel 5.16 is dit duidelik dat, as gevolg van die feit dat die onderwysers IKT so min gebruik, hulle wyses van implementering ook beperk is. Die onderwysers wat wel IKT gebruik, doen dit hoofsaaklik, soos ook tydens die onderhoude bevestig is, vir die ontwikkeling van onderrigmateriaal, voorbereiding en administrasie. Dit is positief dat die onderwysers, hoewel op 'n baie klein skaal, wel IKT implementeer in hulle onderrig-en-leer. In paragraaf 3.2.2 word die gebruik van IKT vir voorbereiding en administrasie gesien as deel van die integrering van IKT in onderrig-en-leer.

5.4.2.2 Redes waarom IKT nie geïmplementeer word nie

Redes waarom die onderwysers nie IKT in hulle onderrig-en-leer implementeer nie is, volgens die onderhoude, onvoldoende fondse en 'n gebrek aan toerusting / infrastruktuur. Hierdie redes bevestig ook die bevindinge soos in paragraaf 5.4.1.1 uiteengesit. Bykomende struikelblokke ten opsigte van die integrering van IKT, wat met die onderhoude geïdentifiseer is, is die sekuriteit van rekenaars, 'n gebrek aan ruimte, 'n gebrek aan tyd, groot klasse en foutiewe toerusting.

'n Gebrek aan beskikbare tyd is deur die meeste (141 of 73.44%) onderwysers as rede aangevoer waarom hulle nie IKT kan implementeer nie (kyk Tabel 5.17). Soos tydens die onderhoude het die onderwysers ook in hierdie vraelys aangedui dat onvoldoende toerusting (133 of 69.27%) en fondse (113 of 58.85%) en 'n gebrek aan opleiding (119 of 61.98%) as struikelblokke in die wat van implementering van IKT voorkom.

Dit is duidelik dat die gebrek aan toerusting en daarmee saam onvoldoende fondse deur al die onderwysers as struikelblokke geïdentifiseer is. Op die vraelyste het die onderwysers ook aangedui dat 'n gebrek aan opleiding en veral min beskikbare tyd ook van die belangrikste struikelblokke vir die gebruik van IKT is. Sonder voldoende opleiding en genoeg beskikbare tyd kan die onderwysers IKT nie suksesvol in hulle onderrig-en-leer integreer nie (kyk paragrawe 3.2.3 en 3.3). Hierdie bevindinge strook ook met bevindinge wat deur die SITES-ondersoek van 2006 beskryf word (Law *et.al.* 2008).

TABEL 5.17: Faktore wat die onderwysers sal help oorreed om IKT te begin gebruik?

Faktor		N	Ja
1	Indien die skool addisionele tyd toestaan sodat IKT integrering behoorlik beplan kan word.	181	157 (86.74%)
2	Indien uitgawes (onderrig, vervoer, boeke, ens.) betaal word.	180	158 (87.78%)
3	Indien IKT-opleidingskursusse kredietdraend is.	180	153 (85.00%)
4	Indien internettoegang by die huis deur die skool se netwerk voorsien word.	177	144 (81.36%)
5	Indien addisionele hulpbronne (rekenaars, sagteware, ens.) vir gebruik in die klaskamer voorsien word.	181	163 (90.05%)
6	Indien produktiwiteit deur IKT verhoog word.	179	155 (86.59%)
7	Indien tegniese ondersteuning vir harde- en sagteware beskikbaar is.	178	160 (89.88%)
8	Indien die bestuur administratiewe en beleidsondersteuning verskaf.	174	149 (85.63%)
10	Indien moderne IKT'e voorsien word.	176	158 (89.77%)

Die faktore wat die onderwysers aangedui het wat, volgens hulle, hulle sou oorreed om IKT in hulle onderrig-en-leer te integreer word in Tabel 5.17 weerspieël. Al die beskikbare faktore is deur meer as 80% van die onderwysers gekies. Die keuses van die onderwysers stem ooreen met bogenoemde struikelblokke wat hulle in die implementering van IKT teëkom, naamlik:

- indien meer (163 of 90.05%) en moderne (158 of 89.77%) IKT'e voorsien word;
- meer tegniese (160 of 89.88%) en bestuursondersteuning (149 of 85.63%);
- indien die skool die onderwysers vrymaak om meer tyd (157 of 86.74%) aan die implementering van IKT te bestee en indien IKT hulle produktiwiteit sal verhoog (155 of 86.59%);
- as die onderwysers se uitgawes wat hulle moet aangaan, betaal sou word (158 of 87.78%);
- indien hulle kursusse kan bywoon wat kredietdraend is (153 of 85.00%) en
- indien hulle toegang tot die skool se netwerke van hulle huise af kan kry (144 of 81.36%)

5.4.3 Die bevoegdheid van onderwysers om IKT in die onderrig- en leerproses te integreer

Om data oor die bevoegdheid van die onderwysers om IKT in hulle onderrig-en-leer te integreer in te samel moes die onderwysers hulleself evalueer deur op vier verskillende vrae te antwoord. Met die eerste vraag moes die onderwysers hulle kennis oor toepassings evalueer (kyk Tabel 5.19),

met die tweede vraag (kyk Tabel 5.19) het die onderwysers hulle vaardigheidsvlakke in die toepassings aangedui, met die derde vraag is van die onderwysers verwag om hulle vaardigheid in die gebruik van sekere IKT'e te evalueer en met die vierde vraag moes die onderwysers aandui hoe vaardig hulle is om IKT in hulle klaskamers te kan gebruik (kyk Tabel 5.19).

Tabel 5.19 weerspieël die onderwysers se selfevaluering ten opsigte van hulle kennis en vaardighede van 17 tipes toepassings. Tabel 5.18 toon die Pearson-korrelasiekoëffisiënt (r) of produkmomentkorrelasiekoëffisiënt tussen die onderwysers se kennis van en vaardigheid ten opsigte van die gebruik van die verskillende toepassings. Dit toon dat daar 'n hoë ($r = 88$) korrelasie tussen die beantwoording van die vrae is, met die laagste $r = 0.79$ en hoogste $r = 0.94$. Daar is dus 'n sterk verband tussen kennis van en vaardighede ten opsigte van die gebruik van die verskillende toepassings. Hierdie verband tussen die onderwysers se kennis en vaardighede word ook weerspieël in die SITES-ondersoek van 2006 (Pelgrum, 2008:96). Dit beklemtoon weereens die behoefte / belangrikheid van professionele onderwyserontwikkeling in IKT.

TABEL 5.18: Pearson produkmomentkorrelasiekoëffisiënt (r) tussen kennis en vaardighede

	Vraag 9 / Vraag 8	r	
1	Woordverwerking.	0.92	* r = produkmomentkorrelasiekoëffisiënt met die volgende interpretasies (Riffe, 1998:172): $r = 0.00$ tot 0.19 (lae of geen korrelasie). $r = 0.20$ tot 0.40 (lae korrelasie). $r = 0.41$ tot 0.70 (matige korrelasie). $r = 0.71$ tot 0.99 (hoë korrelasie).
2	Sigblad.	0.94	
3	Databasis.	0.91	
4	E-pos.	0.89	
5	Internet / WWW.	0.91	
6	Grafiese sagteware.	0.88	
7	Aanbiedingsagteware.	0.87	
8	Speletjies.	0.86	
9	Sleutelbordvaardighede.	0.87	
10	Stelselsagteware.	0.91	
11	Instandhouding.	0.87	
12	Publikasie.	0.86	
13	Toetsontwikkeling.	0.85	
14	Vakgerigte opleidingsagteware.	0.86	
15	Hoe om rekenaargesteunde onderrig te integreer.	0.90	
16	Administrasie.	0.88	
17	Programeringsagteware.	0.79	
Gemiddelde r		0.88	

Die meeste onderwysers (kyk Tabel 5.19) het gemiddeld oor hulle kennis van (97 of 51.59%) en vaardighede (95 of 52.48) ten opsigte van die gebruik van toepassings aangedui dat hulle oor geen kennis of vaardighede beskik nie. Slegs 14 onderwysers het aangedui dat hulle oor baie goeie kennis (7.45%) en vaardighede (7.71%) beskik. Die toepassing waarin die meeste onderwysers

aangedui het dat hulle oor goeie tot baie goeie kennis (74 of 38.7%) en vaardighede (68 of 36.50%) beskik, is woordverwerking (kyk Tabel 5.19).

Tabel 5.20 weerspieël die onderwysers se selfevaluering van hulle vaardigheid ten opsigte van die gebruik van verskillende IKT'e. Die meeste onderwysers (112 of 59.89%) het aangedui dat hulle nie oor vaardighede beskik nie (70 of 37.44%) of dat hulle dit slegs met hulp kan gebruik (42 of 22.45%). Drie-en-veertig (23%) het aangedui dat hulle dit sonder hulp kan gebruik en die res (32 of 17.11%) het aangedui dat hulle bedrewe gebruikers is wat ander kan help om dit te gebruik.

Die onderwysers se response met betrekking tot hulle vaardigheidsvlakke in die gebruik van IKT in hulle onderrig word in Tabel 5.20 weergegee. Weereens het die meeste onderwysers (105 of 57.07%) aangedui dat hulle IKT nie kan gebruik nie (45 of 24.32%) of dat hulle dit slegs met hulp (60 of 32.43%) kan gebruik. Slegs 79 (42.93%) van die onderwysers het aangedui dat hulle dit wel kan gebruik (58 of 31.52%) of dat hulle bedrewe gebruikers (21 of 11.41%) daarvan is.

Uit Tabelle 5.19 en 5.20 blyk dit duidelik, dat die meeste onderwysers nie IKT in hulle onderrig kan integreer nie, omdat hulle vaardigheids- en kennisvlakke tekort skiet. Sonder die nodige vaardighede of kennis kan die onderwysers IKT nie suksesvol integreer nie. Professionele onderwyserontwikkelingsprogramme, verskaf deur die onderwysdepartemente (nasionaal of provinsiaal) is 'n belangrike wyse om die onderwysers se vaardigheids- en kennisvlakke op die vereiste standaard te bring (kyk paragraaf 3.3.2)

TABEL 5.19: Onderwyssers se vlakke van kennis en vaardighede in IKT-toepassings

Tipe toepassing		M	N	Kennisvlak				Vaardigheidsvlak					
				Geen	Min	Gemiddeld	Goed	Bale Goed	Geen	Min	Gemiddeld	Goed	Bale Goed
1	Woordverwerking	2.87	191	53 27.7%	27 14.1%	37 19.4%	39 20.4%	35 18.3%	54 29.0%	21 11.3%	43 23.1%	33 17.7%	95 18.8%
2	Sigblad	2.56	191	73 38.2%	25 13.1%	30 15.7%	39 20.4%	24 12.6%	66 35.9%	23 12.5%	31 16.8%	40 21.7%	24 13.0%
3	Databasis	1.92	189	103 54.5%	36 19.0%	27 14.3%	9 4.8%	14 7.4%	100 55.6	29 16.1%	24 13.3	13 7.2%	14 7.8%
4	E-pos	2.93	190	82 43.2%	30 15.8%	31 16.3%	27 9.9%	20 10.5%	77 41.6%	32 17.3%	32 17.3%	27 14.6%	17 9.2%
5	Internet / WWW	2.32	186	83 44.6%	26 14.0%	28 15.1%	32 17.2%	17 9.1%	82 45.1%	25 13.7%	31 17.0%	26 14.3%	18 9.9%
6	Grafiese sagteware	1.69	186	114 61.3%	34 18.3%	25 13.4%	7 3.8%	6 3.2%	119 65.4%	28 15.4%	22 12.1%	8 4.4%	5 2.7%
7	Aanbiedingsagteware	1.97	187	100 53.5%	32 17.1%	28 15.0%	15 8.0%	12 6.4%	107 58.2%	28 15.2%	26 14.1%	11 6.0%	12 6.5%
8	Spelletjies	2.22	187	79 42.2%	40 21.4%	28 15.0%	27 14.4%	13 7.0%	81 45.5%	37 20.8%	27 15.2%	20 11.2%	13 7.3%
9	Sleutelbordvaardighede	2.80	188	47 25%	35 18.6%	41 21.8%	39 20.7%	25 13.3%	45 24.6%	38 20.8%	45 24.6%	26 13.5%	29 15.3%
10	Stelselsagteware	2.62	188	63 33.5%	29 15.4%	34 18.1%	40 21.3%	22 11.7%	62 34.3%	26 14.4%	37 20.4%	28 15.5%	28 15.5%
11	Instandhouding	1.59	186	123 66.1%	26 14.0%	28 15.1%	8 4.3%	1 0.5%	120 67.0%	24 13.4%	25 14.0%	8 4.5%	2 1.1%
12	Publikasie	1.58	185	119 64.3%	35 18.9%	23 12.4%	6 3.2%	2 1.1%	116 64.1%	33 18.2%	22 12.2%	6 3.3%	4 2.2%
13	Toetsontwikkeling	1.48	187	135 72.2%	26 13.9%	17 9.1%	6 3.2%	3 1.6%	128 70.7%	29 16.0%	12 6.6%	9 5.0%	3 1.7%
14	Vakgerigte opleidingsagteware	1.51	185	135 73.0%	21 11.4%	19 10.3%	5 2.7%	5 2.7%	126 70.0%	28 15.6%	16 8.9%	7 3.9%	3 1.7%
15	Hoe om rekenaar-gesteunde onderlig te integreer	1.56	186	126 67.7%	31 16.7%	17 9.1%	8 4.3%	4 2.2%	123 68.0%	30 16.6%	15 8.3%	9 5.0%	5 2.2%
16	Administrasie	2.41	188	81 43.1%	25 13.3%	27 14.4%	33 17.6%	22 11.7%	80 44.7%	27 15.1%	22 12.3%	29 16.2%	21 11.7%
17	Programeringsagteware	1.49	186	139 74.7%	15 8.1%	23 12.4%	6 3.2%	3 1.6%	136 74.7%	22 12.1%	14 7.7%	6 3.3%	4 2.2%
Gemiddelde		2.05	188	97 51.59%	28 14.89%	28 14.89%	21 11.18%	14 7.45%	95 52.48%	28 15.55%	26 14.34%	18 9.92%	14 7.71%

TABEL 5.20: Vaardigheidsvlakke van die onderwysers in die gebruik van sekere toepassings in IKT en in hulle onderrig

Tipe IKT		M	N	Vaardigheidsvlak			
				Kan nie gebruik nie	Kan met hulp gebruik	Kan dit gebruik	Kan ander help
1	E-pos-vaardighede.	2.23	188	64.83 (34.53%)	43.33 (23.07%)	50.50 (26.88%)	29.17 (15.52%)
2	Internetvaardighede.	2.07	187	78.43 (41.82%)	46.43 (24.77%)	38.00 (20.25%)	24.71 (13.17%)
3	Basiese rekenaarvaardighede.	2.35	187	63.10 (33.83%)	35.20 (18.87%)	47.60 (25.52%)	40.60 (21.77%)
4	Gebruik van multimedia en randapparatuur.	2.05	186	77.00 (41.53%)	43.67 (23.52%)	37.33 (20.10%)	27.58 (14.85%)
5	Basiese probleemoplossings-vaardighede.	2.25	188	67 (35.64%)	43 (22.87%)	42 (22.34%)	36 (19.15%)
Gemiddelde		2.19	187	70 (37.44)	42 (22.45%)	43 (23.00%)	32 (17.11%)
Onderrig							
Hoe goed is jy toegegerus, volgens jou, om IKT in die klaskamer te gebruik.		2.31	184	45 (24.46%)	60 (32.61%)	58 (31.52%)	21 (11.41%)

5.4.4 Die beskikbare professionele onderwyserontwikkelingsgeleenthede en die onderwysers se opleidingsbehoefte

Die onderhoude en vraelys het ook vrae ingesluit om data oor die onderwysers se ervaringe van, kennis rakende en behoeftes aan professionele onderwysersopleiding in te samel.

5.4.4.1 Beskikbare professionele onderwyserontwikkelingsgeleenthede

Tabel 5.21 dui die vlak van opleiding wat die onderwysers in die gebruik van IKT ontvang het, tydens verskillende opleidingsgeleenthede, aan. Gemiddeld het die meeste onderwysers (50.88%) aangedui dat hulle glad nie in IKT opgelei is nie. Eie leer is deur 130 (73.45%) (die som van min tot baie) onderwysers aangedui as die opleidingswyse wat hulle die beste voorberei het om IKT te gebruik. Formele opleidingsgeleenthede soos tersiêre opleiding en professionele onderwyserontwikkeling is slegs deur 85 (48.30%) en 73 (40.33%) (die som van min tot baie) onderskeidelik aangedui as opleidingsgeleenthede wat hulle voorberei het. Die meeste onderwysers het dus hulleself bekwaam om IKT te kan gebruik.

Om data oor die onderwysers se kennis van beskikbare opleidingsgeleenthede te bekom is met die onderhoude (kyk Tabel 5.22) aan die onderwysers gevra of hulle bewus is van enige opleidingsgeleenthede vir die integrering van IKT. Nege (81.8%) van die skole se onderwysers is nie bewus van enige opleiding wat verskaf word om IKT te integreer nie (kyk Tabel 5.22: respons 9.1). Die ander twee (18.2%) skole was wel bewus van opleiding wat verskaf is, deur INTEL, in basiese rekenaarvaardighede, maar net twee personeellede per skool is toegelaat om dit by te woon (kyk Tabel 5.22: respons 9.1). Al die onderwysers wat die opleiding ontvang het, bied almal ook rekenaarverwante vakke aan. Een van die skole se skoolhoof het die opleiding bygewoon en het toe weer die onderwysers van sy skool opgelei. Nie een van die onderwysers met wie die onderhoude gevoer is, het egter enige van die opleidingsgeleenthede bygewoon nie (kyk Tabel 5.22: respons 9.2)

TABEL 5.21: Vlak van opleiding deur verskillende instansies.

		M	N	Glad nie	Min	Gemiddeld	Baie
1	Tersiêre kwalifikasie.	1.90	176	91 (51.70%)	36 (20.45%)	25 (14.20%)	24 (13.64%)
2	Professionele ontwikkelingsaktiwiteite.	1.81	171	98 (57.31%)	27 (15.79%)	26 (15.20%)	20 (11.70%)
3	Kollegas.	1.73	164	85 (51.83%)	49 (29.88%)	20 (12.20%)	10 (6.10%)
4	Leerders.	1.50	164	113 (68.90%)	27 (16.46%)	17 (10.37%)	7 (4.27%)
5	Eie leer.	2.59	177	47 (26.55%)	41 (23.16%)	27 (15.25%)	62 (35.03%)
Gemiddeld		1.91	171	87 (50.88%)	36 (21.05%)	23 (13.45%)	25 (14.62%)

Die onderwysers het ook aangedui watter tipes opleiding, indien enige, deur die NWOD aan hulle beskikbaar gestel is en of hulle dit bygewoon het (kyk Tabel 5.23). 'n Gemiddeld van 13.75% onderwysers het aangedui dat hulle bewus is van enige tipe opleidingsgeleentheid en slegs 9% van al die onderwysers het enige van die beskikbare opleidingsgeleenthede bygewoon. Sewe-en-dertig (22.42%) van die onderwysers het aangedui dat hulle weet van basiese rekenaaropleidingsgeleenthede wat deur die NWOD beskikbaar gestel is en 26 (70.27%) van die 37 het aangedui dat hulle die opleiding bygewoon het. Baie min onderwysers (17.58% tot 9.09%) het aangedui dat hulle kennis dra van enige ander beskikbare opleidingsgeleenthede.

Die onderwysers het ook aangedui watter tipe opleiding of ondersteuning, indien enige, deur hulle onderskeie skole aan hulle verskaf word (kyk Tabel 5.24). Basiese bekendstelling aan rekenaars (64 of 35.74%) en die bekendstelling aan toepassingspakkette (55 of 31.61%) is die opleidingsgeleenthede wat deur die meeste onderwysers aangedui is, wat deur skole aangebied is.

Opleiding in die gebruik van die rekenaars as kommunikasie-middel is deur die minste onderwysers (17 of 9.66%) as beskikbare opleidingsgeleentheid deur skole aangedui. Slegs 'n gemiddeld van 18.75% (N = 33) van die onderwysers het aangedui dat hulle skole wel kursusse aanbied.

TABEL 5.22: Opleidingskursusse met betrekking tot IKT-integrering aangebied deur: Die NWOD, NRO, skool of ander instansies.

Aanhalinge uit die onderwysers se antwoorde				
Nr.	NWOD	NRO	Skool	Ander
9.1	No.	INTEL TEACH: <i>But only two from our staff attended.</i>	Yes, <i>the principal was the facilitator.</i>	No.
N	9	2	1	11
Kursusbywoning				
9.2	Nee.	Nee.	Nee.	Nee.
N				11

TABEL 5.23: Opleiding beskikbaar gestel deur die NWOD

Opleidingsgeleentheid		Beskikbaar		Bygewoon?	
		Ja	Nee	Ja	Nee
1	Basiese rekenaaropleiding.	37 (22.42%)	128 (77.58%)	26 (70.27%)	11 (29.73%)
2	Toepassingsagteware.	29 (17.58%)	136 (82.42%)	14 (48.27%)	15 (51.73%)
3	Gebruik van die Internet.	19 (11.24%)	150 (88.76%)	10 (52.63%)	9 (47.37%)
4	In die gebruik van ander gevorderde telekommunikasie.	19 (11.45%)	147 (88.55%)	14 (73.68%)	5 (26.32%)
5	Integrering van tegnologie in die kurrikulum of klaskamerpraktyk.	18 (10.71%)	150 (89.29%)	14 (77.78%)	4 (22.22%)
6	Gevorderde of opvolgopleiding.	15 (9.09%)	150 (90.91%)	13 (86.67%)	2 (13.33%)
Gemiddelde		23 (13.75%)	144 (86.25%)	15 (65.22%)	8 (34.78%)

Soos reeds in paragraaf 5.3.1 genoem en volgens paragraaf 2.2.1.1.3 is een van die belangrikste vereistes vir die suksesvolle integrering van IKT in onderrig-en-leer voortgesette professionele onderwyserontwikkeling. Uit Tabelle 5.21 tot 5.24 kan afgelei word dat die NWOD en die onderskeie skole uiters beperkte opleidingsgeleenthede vir die integrering van IKT aan die onderwysers voorsien. Die tekort aan professionele onderwyserontwikkelingsgeleenthede in Suid-Afrika word ook deur die SITES-onderzoek van 2006 (Pelgrum, 2008:97) bevestig. Indien die tekort aan professionele onderwyserontwikkelingsgeleenthede nie ondervang word nie, kan IKT nie suksesvol geïntegreer word nie.

TABEL 5.24: Ondersteuning of indiensopleiding deur skole voorsien

Tipes indiensopleiding / ondersteuning		N	Ja
1	Basiese bekendstelling aan rekenaars.	179	64 (35.75%)
2	Bekendstelling aan toepassingsagteware-pakkette.	174	55 (31.61%)
3	Opleiding in die integrering van rekenaars in die leerproses.	177	35 (19.77%)
4	Opleiding in die gebruik van die rekenaar vir administratiewe doeleindes.	177	39 (22.03%)
5	Opleiding om die rekenaar te gebruik vir die insameling van inligting in jou vakgebied.	177	30 (16.95%)
6	Opleiding om rekenaars vir kommunikasie tussen onderwysers te gebruik.	176	17 (9.66%)
7	Die bestuurspan van die skool ondersteun die gebruik van IKT in onderrig-en-leer.	173	32 (18.50%)
8	Die skool / departement het 'n bestuursbeleid vir die integrering van IKT.	171	25 (14.62%)
Gemiddeld		176	33 (18.75%)

5.4.4.2 Die IKT-opleidingsbehoefte van die onderwysers

Die onderwysers het ook aangedui, in volgorde van prioriteit, watter tipe opleiding / ondersteuning hulle graag sou wou ontvang (kyk Tabel 5.25). Vir 'n duideliker beeld word slegs van persentasiewaardes gebruik, omdat die aantal (N) onderwysers wat die verskillende behoefte-opsies ingevul het, baie wissel.

Al die opsies is deur 'n gemiddeld van 49.16% van die onderwysers as hoogste prioriteit aangedui. Opleiding in die integrering van rekenaars in onderrig-en-leer is deur die meeste onderwysers (59.88%) as hulle nommer een behoefte geïdentifiseer. Meer as vyftig persent van die onderwysers het ook aangedui dat hulle opleiding verlang in die gebruik van IKT om inligting in te samel (54.05%) en om IKT vir administrasie te kan gebruik (50%). Ondersteuning deur die skool se bestuurspan en ondersteuning deur 'n IKT-beleid is deur 44% en 44.44% onderwysers onderskeidelik as eerste prioriteit aangedui. Opleidingsgeleenthede in bekendstelling aan rekenaars, bekendstelling aan toepassingsagteware en om IKT vir kommunikasie te gebruik is deur 44%, 48.50% en 48.41% onderwysers onderskeidelik aangedui as belangrikste prioriteit.

TABEL 5.25: Opleiding / ondersteuning wat die onderwysers kort

Tipe opleiding		N	Hoogste 1	Medium 2	Laagste 3
1	Opleiding in die integrering van rekenaars in die leerproses.	162	59.88%	25.93%	14.20%
2	Opleiding om die rekenaar te gebruik vir die insameling van inligting in jou vakgebied.	148	54.05%	26.35%	19.59%
3	Opleiding in die gebruik van die rekenaar vir administratiewe doeleindes.	136	50.00%	24.26%	25.74%
4	Bekendstelling aan toepassingsagteware-pakkette	134	48.50%	31.34%	20.16%
5	Opleiding om rekenaars vir kommunikasie tussen onderwysers te gebruik.	126	48.41%	22.22%	29.37%
6	Die skool / departement het 'n bestuursbeleid vir die integrering van IKT.	117	44.44%	19.66%	35.90%
7	Die bestuursplan van die skool ondersteun die gebruik van IKT in onderrig-en-leer.	125	44.00%	31.20%	24.80%
8	Basiese bekendstelling aan rekenaars.	125	44.00%	20.00%	38.00%
Gemiddeld		134	49.16%	25.12%	25.97%

Die afleiding kan gemaak word dat die onderwysers besef dat indien hulle IKT suksesvol in hulle onderrig-en-leer wil integreer, hulle opleiding daarin moet ontvang. Die groot behoefte aan georganiseerde professionele onderwyserontwikkelingsgeleentheid word hierdeur beklemtoon.

5.4.5 Die onderwysers se houdings teenoor die integrering van IKT in hulle onderrig-en-leer

Met die vraelys en onderhoude is data ingesamel oor die houdings van die onderwysers teenoor die gebruik en integrering van IKT in hulle onderrig-en-leer. Die vraelys het 22 stellings oor IKT aan die onderwysers voorgehou wat hulle moes lees en die JA-opsie merk indien hulle met die stelling saamstem en Nee indien nie (sien Tabel 5.26). Met die een vraag (kyk Tabel 5.27) van die onderhoude is die onderwysers se menings oor die impak van IKT in onderrig-en-leer gevra en met die ander (kyk Tabel 5.28) hulle menings oor die bevoordeling al dan nie van onderwysers en leerders met die gebruik van IKT in skole. Die onderwysers is ook tydens die onderhoude gevra om hulle toekomsvisie vir die integrering van IKT in onderrig-en-leer te skets.

Uit die response van die onderwysers (kyk Tabel 5.26) kan afgelei word dat die onderwysers 'n positiewe houding teenoor IKT het. Die onderwysers het positiewe stellings oor IKT met reëlmaat JA gemerk. So byvoorbeeld het 182 (96.3%) van die onderwysers saamgestem dat IKT die leerders kan voorberei vir die werkplek en 180 (95.74%) het saamgestem dat IKT die leerders se

motivering en belangstelling in vakke kan verhoog. Daarteenoor het die meeste onderwysers die negatiewe stellings oor IKT verwerp, byvoorbeeld 146 (76.84%) van die onderwysers het nie saamgestem dat IKT min waarde het om dit vir leer te gebruik nie en 133 (70.37%) het die stelling dat IKT die onderwyser sal vervang, verwerp.

Met die onderhoude was die onderwysers ook positief teenoor die integrering van IKT in onderrig-en-leer. Geen onderwyser (kyk Tabel 5.27) was negatief oor die gebruik van IKT in onderrig-en-leer nie, behalwe vir die volgende:

- vyf (45.5%) skole se onderwysers was besorg daaroor dat die leerders toegang tot ongewenste Internetwerwe kan verkry (kyk Tabel 5.27: response 5.1, 5.2 en 5.4);
- ook het vyf (45.5%) skole se onderwysers aangedui dat hulle bekommerd is daaroor dat leerders hulle met ander dinge sal besighou as met skoolwerk (kyk Tabel 5.27: respons 5.3) en
- twee (18.2%) skole se onderwysers het hulle bekommernis oor die fisiese veiligheid en vandalisme van rekenaars uitgespreek (kyk Tabel 5.27: response 5.2 en 5.4).

Al die skole se onderwysers het aangedui dat die gebruik van rekenaars die onderwysers en die leerders sal bevoordeel (kyk Tabel 5.28). Die onderwysers het op versoek ook redes verstrek waarom hulle voel dat die gebruik van rekenaars voordelig vir hulle en die leerders is.

- **Onderwysers.** Al elf skole se onderwysers het saamgestem dat die toegang tot inligting deur die Internet 'n belangrike voordeel vir onderwysers is (kyk Tabel 5.28). Ses (54.5%) van die skole se onderwysers het aangedui dat dit met administrasie handig te pas sal kom (kyk Tabel 5.28: response 8.1 en 8.4). Om rekenaars vir voorbereiding en kommunikasie onderskeidelik te kan gebruik, is elk as voordele deur vier (36.4%) van die skole se onderwysers geïdentifiseer (kyk Tabel 5.28: response 8.1 en 8.2). Verwerping van vaardighede en die gebruik van interaktiewe / demonstrasiesagteware is deur twee (18.2%) skole se onderwysers as voordele geïdentifiseer (kyk Tabel 5.28).
- **Leerders.** Soos in die geval met die onderwysers hierbo, het al die skole se onderwysers die toegang tot inligting as die belangrike voordeel geïdentifiseer (kyk Tabel 5.28). Die ontwikkeling van rekenaarvaardighede sodat leerders voorberei kan word vir die arbeidsmark is deur vyf (45.5%) van die skole se onderwysers as 'n belangrike voordeel geïdentifiseer (kyk Tabel 5.28: respons 8.2). Twee (18.2%) skole (kyk Tabel 5.28: respons 8.1) het die visuele eienskappe saam met die regte sagteware as 'n voordeel geïdentifiseer. Laastens het die

onderwysers van een (9.1%) skool ook die kommunikasiemoontlikhede van rekenaars en die Internet as 'n voordeel vir leerders geïdentifiseer (kyk Tabel 5.28: respons 8.3).

TABEL 5.26: Onderwysers se houdings jeens IKT

	Stellings	N	Ja	Nee
1	Rekenaarvaardighede verskaf aan leerders beter werksgeleenthede.	189	182 (96.30%)	7 (3.70%)
2	Rekenaarondersteunde onderrig verhoog die leerders se motivering en belangstelling in 'n vak.	188	180 (95.74%)	8 (4.26%)
3	Daar is min waarde daarin om IKT vir leer te gebruik.	190	43 (22.63%)	146 (76.84%)
4	Met rekenaargesteunde onderrig kan hoërvolume-inhoude behandel word as wat met tradisionele maniere gedoen word.	184	28 (15.22%)	156 (84.78%)
5	Ander behoeftes in die skool is van groter belang.	189	50 (26.46%)	139 (73.54%)
6	Onderwysers wat oor rekenaargesteunde onderrigvaardighede beskik, is meer effektief.	187	151 (80.75%)	36 (19.25%)
7	IKT is belangrik om leerders te help om onafhanklik te dink en te werk.	188	178 (94.68%)	10 (5.32%)
8	Rekenaargesteunde onderrig werk die beste indien dit saam met tradisionele onderrig gebruik word.	187	161 (86.10%)	26 (13.90%)
9	Nuwe IKT'e sal die onderwyser se werkslading verhoog.	189	86 (45.50%)	103 (54.50%)
10	IKT sal meebring dat onderwysers addisionele opleiding moet ondergaan.	189	81 (42.86%)	108 (57.14%)
11	Rekenaarondersteunde onderrig verbeter die leerders se skryfvaardighede.	189	115 (60.85%)	74 (39.15%)
12	IKT kan gebruik word om vir lesse voor te berei en om administrasie te doen.	190	187 (98.42%)	3 (1.58%)
13	Rekenaarondersteunde onderrig verbeter die leerders se syfervaardighede.	189	141 (74.60%)	48 (25.40%)
14	IKT is 'n belangrike bron om inligting te bekom wat nie in die skool beskikbaar is nie.	188	175 (93.09%)	13 (6.91%)
15	Rekenaarondersteunde onderrig berei die leerder voor vir die werkplek.	188	182 (96.81%)	6 (3.19%)
16	IKT kan gebruik word sodat leerders en onderwysers van verskillende skole deur middel van e-pos met mekaar kan kommunikeer.	190	181 (95.26%)	9 (4.74%)
17	Rekenaarondersteunde onderrig verbeter die leerervaring van alle leerders.	190	163 (85.79%)	27 (14.21%)
18	Rekenaarondersteunde onderrig sal die onderwyser geleidelik vervang.	189	56 (29.63%)	133 (70.37%)
19	Rekenaarondersteunde onderrig fasiliteer die insameling van inligting meer effektief.	190	180 (94.74%)	10 (5.26%)
20	Rekenaarondersteunde onderrig bevorder koöperatiewe leer.	187	171 (91.44%)	16 (8.56%)
21	Tegniese ondersteuning moet op die skoolterrein beskikbaar wees sodat IKT met vertroue gebruik kan word.	189	179 (94.71%)	10 (5.29%)
22	Rekenaarondersteunde onderrig is besig om die toekoms van onderwys te verander.	189	173 (91.53%)	16 (8.47%)

TABEL 5.27: Bekommernisse van die onderwysers oor die impak van die gebruik van rekenaars vir onderrig-en-leer?

Nr.	Aanhalings uit die onderwysers se antwoorde	N
5.1	Glo nie daar is nie, <i>moet</i> net die rekenaar se sekuriteit opstel sodat skadelike inhoud nie bekom kan word nie.	11
5.2	Vandalisme deur kinders. Toegang <i>deur leerders</i> tot ongewenste Internetplekke.	
5.3	None, only that learners can use <i>computers</i> for other purpose than tuition.	
5.4	The physical security <i>is a concern</i> . Access to unwanted Internet <i>sites</i> .	

TABEL 5.28: Voordele wat IKT aan onderwysers en leerders bied

Nr.	Aanhalings uit die onderwysers se antwoorde	N
8.1	Ja. Onderwysers: Help met administrasie, voorbereiding, interaktiewe sagteware en inligting. Leerders: Demonstrasies, visuele (video's) vir leerders wat nie genoegsame ervaring en voorkennis het nie, interaktiewe sagteware, inoefening en inligting.	11
8.2	We think so. Teachers: Communication and access to info. Learners: For research and exploring the Internet. To get <i>computer skills</i> .	
8.3	Yes. Teachers: Enhance <i>computer skills</i> and access information. Learners: Again <i>computer skills</i> , information and communication.	
8.4	Yes. Teachers: Help administration and <i>access newest info</i> . Learners: <i>Access information and develop learners for outside life</i> .	

Die onderwysers se ideale sienings vir die toekoms van IKT in hulle onderskeie skole kan in drie kategorieë verdeel word:

- Vier (36.4%) van die skole het aangedui dat hulle verkies dat elke klas met een rekenaar met Internettoegang toegerus moet word (kyk Tabel 5.29: respons 7.1).
- Nog vier (36.4%) skole se onderwysers het aangedui dat hulle sou verkies dat meer rekenaar-sentrums voorsien word, wat die onderwysers sowel as die leerders kan gebruik (kyk Tabel 5.29: respons 7.2).
- Die laaste groep van drie (27.27%) verkies dat daar in elke klas genoeg rekenaars vir die leerders moet wees (kyk Tabel 5.29: respons 7.3).

Benewens bogenoemde het die onderwysers ook aangedui dat die klasse in skole toegerus moet word met bykomende hulpbronne soos goed ontwikkelde sagteware, interaktiewe witborde en dataprojektors.

TABEL 5.29: Onderwysers se ideale siening oor IKT

Nr.	Aanhalings uit die onderwysers se antwoorde	N
7.1	Ten minste een rekenaar in elke klas. Nog 'n sentrum vir opdragte en navorsing deur leerders.	4
7.2	'n Sentrum met genoeg toerusting sodat al die leerders en onderwysers dit kan gebruik. Dit moet toegerus wees met die regte programme.	4
7.3	More computers for every learner in every class.	4

Uit Tabelle 5.26 tot 5.29 is dit duidelik dat die meerderheid onderwysers positief is oor die integrering van IKT in hulle onderrig-en-leer.

5.4.6 Verband tussen biografiese gegewens en IKT

Tweeringtingfrekwensietabelle wat onderskeidelik die deelnemers se geslag en ouderdom met ander relevante veranderlikes van die vraelys vergelyk is gebruik. Die ouderdomme van die onderwysers is in die volgende drie kategorieë verdeel vir ontledingsdoeleindes: 35 en jonger, tussen 36 en 45 en 46 en ouer.

Om te bepaal of daar 'n prakties of opvoedkundig beduidende verband, tussen die verskillende geslagte en ouderdomme, tot die ander veranderlikes is, is die effekgrootte van elke verband bereken. Volgens Ellis en Steyn (2003:52) is die berekening van effekgrootte belangrik sodat vasgestel kan word of die verband tussen die veranderlikes in die praktyk beduidend is. Om die effekgrootte te bereken is die volgende formule gebruik: $w = \sqrt{\frac{X^2}{n}}$ waar X^2 die normale Chi-kwadraat statistiek vir tweeringtingfrekwensietabelle is en n die populasiegrootte van die steekproef is.

Ellis en Steyn (2003:52) gee die volgende riglyne vir die interpretasie van effekgrootte:

- klein effek: $w \approx 0.1$,
- medium effek: $w \approx 0.3$ en
- beduidende effek: $w \approx 0.5$.

'n Verband met $w \geq 0.5$ word beskou as prakties beduidend. Vir doeleindes van hierdie studie en met bogenoemde riglyne, vir die interpretasie van effekgrootte in gedagte, is verbande met $w \approx 0.3$ en groter gebruik vir die bespreking – sulke verbande is groot genoeg om met die blote oog waargeneem te word.

5.4.6.1 Die verband tussen geslag en IKT-vaardighede

Soos reeds genoem, word net resultate met medium en groter effekgroottes bespreek. Die data het slegs in twee gevalle 'n medium ($w \approx 0.3$) (kyk Tabel 5.30) effekgrootte opgelewer. Daar kan dus tot die gevolgtrekking gekom word dat die meeste van die data verkry met betrekking tot die geslag nie in die praktyk verskil nie.

Die enigste verskille tussen die geslagte, wat met die blote oog waargeneem kan word, was met betrekking tot hul sleutelbordvaardighede en onderhoudvaardighede (kyk Tabel 5.30). Volgens die data verkry, word tot die gevolgtrekking geraak dat vroue hul sleutelbordvaardighede sigbaar beter beoordeel as wat mans hul sleutelbordvaardighede beoordeel. Dit blyk dus dat vroulike onderwysers rekenaars makliker en vinniger kan gebruik om in hul onderrig-en-leer te integreer. Wat betref onderhoudsvaardighede wil dit ook lyk, waar mans hoofsaaklik hierdie vaardighede as geen of bietjie beoordeel, asof 'n groter persentasie vroulike onderwysers hulle vaardighede ook as gemiddeld beoordeel.

TABEL 5.30: Die verband tussen geslagte en IKT-vaardighede

Sleutelbordvaardighede					
	Geen	Min	Gemiddeld	Goed	Baie goed
Manlik	25.71% (18)	24.29% (17)	32.86% (23)	12.86% (9)	4.29% (3)
Vroulik	24.79% (29)	15.38% (18)	15.38% (18)	25.64% (30)	17.95% (21)
Effekgrootte: $w = 0.30$					
Onderhoudsvaardighede					
	Geen	Min	Gemiddeld	Goed	Baie goed
Manlik	63.08% (41)	24.62% (16)	6.15% (4)	4.62% (3)	1.54% (1)
Vroulik	69.91% (79)	7.08% (8)	17.7% (20)	4.42% (5)	0.88% (1)
Effekgrootte: $w = 0.27$					

5.4.6.2 Die verband tussen ouderdom en IKT-vaardighede

Vir doeleindes van hierdie vergelyking is die onderwysers in die volgende ouderdomsgroepe ingedeel:

- Onder 35 jaar waartoe 60 (31.25%) van die onderwysers behoort het.
- Tussen 36 en 45 jaar met 87 (45.31%) van die onderwysers in hierdie groep.
- Bo 46 jaar met 45 (23.43%) van die onderwysers in hierdie groep.

Met die ontleding van die ouderdomsgroepe het heelwat beduidende verskille tussen die groepe na vore gekom (kyk Tabel 5.31 en 5.32). Slegs verbande waar $w \approx 0.3$ en sterker is, is gebruik vir die analise.

Die eerste sigbare verskil ($w = 0.33$) het met betrekking tot e-posvaardighede voorgekom (kyk Tabel 5.31). In die ouderdomsgroep onder 35 het 54.39% onderwysers aangedui dat hulle e-pos kan gebruik en selfs ander daarmee kan help. Teenoor onderskeidelik 8.91% van die 36-45 en 21.97% van die 46+ groep wat aangedui het dat hulle ander kan help om e-pos te gebruik. Die e-posvaardighede van die onder 35 groep is opsigtelik beter as die ander groepe.

TABEL 5.31: Verband tussen ouderdom en IKT-vaardighede

E-posvaardighede				
	Kan nie gebruik nie	Kan met hulp gebruik	Kan dit gebruik	Kan ander help
Onder 35	21.05% (12)	25.15% (14)	40.35% (23)	14.04% (8)
36 – 45	45.35% (39)	27.91% (24)	17.83% (15)	8.91% (8)
46 +	45.45% (20)	14.39% (6)	17.42% (8)	21.97% (10)
Effekgrootte: $w = 0.33$				
Stelselsagteware				
	Kan nie gebruik nie	Kan met hulp gebruik	Kan dit gebruik	Kan ander help
Onder 35	20.00% (12)	28.33% (17)	30.00% (18)	21.67% (13)
36 – 45	45.24% (38)	23.81% (20)	20.24% (17)	10.71% (9)
46 +	47.62% (20)	14.29% (6)	9.52% (4)	30.95% (13)
Effekgrootte = 0.33				
Toepassingsagteware				
	Kan nie gebruik nie	Kan met hulp gebruik	Kan dit gebruik	Kan ander help
Onder 35	25.00% (15)	25.00% (15)	28.33% (17)	21.67% (13)
36 – 45	46.99% (39)	26.51% (22)	19.28% (16)	7.23% (6)
46 +	51.16% (22)	16.28% (7)	9.30% (4)	23.26% (10)
Effekgrootte = 0.32				

Met betrekking tot die vaardigheidsvlakke van die onderwysers in die gebruik van stelselsagteware (kyk Tabel 5.31 met $w=0.33$) het 20% van die onder 35 groep aangedui dat hulle glad nie stelselsagteware kan gebruik nie, teenoor 47.62% onderwysers in die 46+ groep wat dit nie kan gebruik nie, terwyl 40.47% van die 46+ groep aangedui dat hulle stelselsagteware kan gebruik of ander kan help daarmee, in vergelyking met 30.95% en 51.67% van die 36-45 en onder 35 groepe onderskeidelik. Die verband tussen ouderdom en stelselsagteware-vaardighede dui aan dat met die gewone gebruik van stelselsagteware die onder 35 groepe sigbaar meer bedrewe is as die 36+ groep, maar dat met die gevorderde gebruik daarvan die bo 46+ sigbaar meer bedrewe is.

'n Sigbare verskil is ook waargeneem tussen die onderwysers se vaardigheidsvlakke in die gebruik van toepassingsagteware en hulle ouderdom (kyk Tabel 5.31 met $w=0.32$). Dieselfde tendens as by die vaardigheidsvlakke in stelselsagteware word ook hier waargeneem. In die onder 35 groep het 25% onderwysers aangedui dat hulle glad nie toepassingsagteware kan gebruik nie, teenoor 51.16% onderwysers in die 46+ groep wat aangedui het dat hulle dit nie kan gebruik nie. Van die 46+ groep het 32.56% aangedui dat hulle toepassingsagteware kan gebruik of ander daarmee kan help, in vergelyking met 26.51% en 50% van die 36-45 en onder 35 groepe onderskeidelik. Hoewel die 46+ groep meer bedrewe is met gevorderde toepassingsagteware-vaardighede as die 26-35 jaar groep, is die gemiddelde gebruiksvaardighede van die groep opsigtelik laer as die onder 35 groep.

Die mate waarin tersiêre opleiding verantwoordelik was om die onderwysers voor te berei in die gebruik van IKT toon die opsigtelikste verband ($w=0.41$) (kyk Tabel 5.32). In die 35-45 en 46+ groepe het 61.25% en 71.43% onderwysers onderskeidelik aangedui dat hulle geen opleiding in IKT op tersiêre vlak ontvang het nie, teenoor die 22.22% van die onder 35 groep. In die onder 35 groep het 53.67% onderwysers aangedui dat hulle gemiddeld tot baie opleiding ontvang het, terwyl slegs 17.5% en 14.28% van onderskeidelik die 36-45 en 46+ groep dieselfde aangedui het.

TABEL 5.32: Verband tussen ouderdom en Tersiêre opleiding

Tersiêre opleiding				
	Glad nie	Min	Gemiddeld	Baie
Onder 35	22.22% (12)	24.07% (13)	24.07% (13)	29.63% (16)
36 – 45	61.25% (49)	21.25% (17)	10.00% (8)	7.50% (6)
46 +	71.43% (30)	14.29% (6)	9.52% (4)	4.76% (2)
Effekgrootte = 0.41				

Met die ontleding van Tabel 5.32 kan afgelei word dat tersiêre instellings tans onderwysers beter voorberei in die gebruik van IKT as in die verlede. Jonger onderwysers het dus 'n voordeel bo ouer onderwysers as gevolg van hulle opleiding, in die gebruik en ook die integrering van IKT. Hierdie afleiding benadruk dan ook die behoefte aan professionele onderwyserontwikkeling in IKT (kyk paragraaf 3.3).

Ter samevatting kan uit die tweerigtingfrekwensietabelle afgelei word dat die response op die vraelyste ten opsigte van geslagte en ouderdomsgroepe, met die uitsondering van opleiding, byna identies was. Die SITES-onderzoek van 2006 bevestig ook dat daar geen verband bestaan teenoor onderwysers se geslag en/of ouderdom en die mate waartoe hulle IKT integreer nie (Law & Chow, 2008: 183 en 186). Die bevindinge uit die data wat ingesamel is, kan dus veralgemeen word oor geslag sowel as ouderdom heen.

5.5 SAMEVATTING

Die resultate van die navorsing is in hierdie hoofstuk uiteengesit en bespreek. Die statistiese ontledings en prosedures van die kwantitatiewe resultate is in tabelvorm voorgestel en bespreek. Tweerigting-frekwensietabelle het getoon dat daar min verskille in die beantwoording van die vraelys tussen verskillende geslagte en ouderdomsgroepe was.

Leemtes in die integrering van IKT is met betrekking tot ontoereikende bestaande IKT beleide, beskikbare getal rekenaars / fondse, mate van integrering van IKT deur die onderwysers, vaardigheidsvlakke van die onderwysers en professionele onderwyserontwikkelingsgeleenthede geïdentifiseer. Daarteenoor is positiewe houdings jeens die integrering van IKT deur hoofde, bestuursliggame van skole en onderwysers geïdentifiseer.

In Hoofstuk 6 word 'n samevatting en gevolgtrekking van die studie met aanbevelings verskaf.

HOOFSTUK 6

SAMEVATTING EN AANBEVELINGS

6.1 INLEIDING

In Hoofstuk 5 is die data wat vir doeleindes van hierdie studie ingesamel is, ooreenkomstig die onderskeie navorsingsdoelwitte van hierdie studie weergegee, statisties geanaliseer en bespreek. Die doel van Hoofstuk 6 is om die samevatting van die studie met gevolgtrekkings, aanbevelings en leemtes te bied.

6.2 LITERATUURSTUDIE

6.2.1 Begripsverheldering

Die literatuur is eenstemmig daaroor dat verskeie definisies en omskrywings vir die begrip IKT bestaan as gevolg van die wye toepassing daarvan in die samelewing. Die doel met hierdie studie was om 'n analise van IKT-integrasie in hoërskole in die Potchefstroom-distrik te doen. Vir die doeleindes van hierdie studie is IKT omskryf as rekenaars en die Internet wat aan onderwysers en leerders ondersteuning bied vir die bestuur en verwerking van inligting sodat dit die onderrig-en-leersituasie kan verryk (vgl. par. 1.2.2.2).

6.2.2 Die komponente van die IKT-raamwerk

Om die integrasie van IKT in hoërskole in die Potchefstroom-distrik effektief te kon analiseer is gebruik gemaak van 'n IKT-raamwerk bestaande uit die volgende ses komponente wat deur die *National Centre for Education Statistics* van die Federale Onderwysdepartement van die Verenigde State van Amerika ontwikkel is (vgl. par. 2.1 en Figuur 2.1):

1. die opstel van 'n IKT-beleid en strategiese beplanning (par. 2.2);
2. finansies en begroting (par. 2.3);
3. die ontwikkeling van 'n IKT-infrastruktuur (par. 2.4);
4. die instandhouding en ondersteuning van die IKT-infrastruktuur (par. 2.5);
5. professionele onderwyserontwikkeling (par. 2.6 en 3.3); en
6. strategieë vir die integrering van IKT met die kurrikulum (par. 2.7 en par. 3.2).

6.2.2.1 **Beleid en strategiese beplanning**

Die oorhoofse doelwit van IKT-beleide en -planne moet die suksesvolle integrering van IKT wees sodat dit die leerders in hulle leerproses kan ondersteun (vgl. par. 2.2). 'n Skool kan al die nodige IKT-toerusting besit, maar sonder die nodige beleid en behoorlike beplanning om IKT te integreer sal hierdie omvattende poging nie slaag nie (vgl. par. 2.2). IKT-beleide help veranderinge motiveer, en koördineer pogings wat die onderwysstelsel aanwend om die algemene IKT-onderwysdoelwitte te bereik. Beleid en beplanning is daarom twee belangrike komponente wat nodig is om te verseker dat IKT by skole suksesvol geïntegreer word.

Beleide moet vir verskillende vlakke ontwikkel word, naamlik nasionaal, provinsiaal en institusioneel (skoolvlak) (vgl. par. 2.2.1). Op nasionale vlak het die Nasionale Onderwysdepartement (NOD) Witskrif 7 "*White Paper on e-Education Transforming Learning and Teaching through Information and Communication Technologies (ICTs)*" geformuleer. Witskrif 7 is so geformuleer dat dit ook as beleid op provinsiale vlak gebruik word, o.a. spesifiek in die Noordwes Provinsie waar geen afsonderlike provinsiale IKT-beleid ontwikkel is nie (vgl. par. 2.2.1).

Navorsers is dit met mekaar eens dat, weens elke land se unieke onderwysstelsel, lande se onderskeie nasionale IKT-beleide ook sal verskil (vgl. par. 2.2.1.1). Tog word die volgende negen generiese komponente van nasionale IKT-beleide deur navorsers geïdentifiseer (vgl. par. 2.2.1.1).

- Al die sektore van die onderwysstelsel moet daarop voorberei word om die voordele van IKT te kan insien.
- 'n Infrastruktuur moet ontwikkel word.
- Onderwysers moet opgelei word om IKT te kan gebruik.
- Inhoud moet ontwikkel word.
- Evaluering en navorsing moet beplan word.
- IKT moet met die kurrikulum geïntegreer word.
- Deurlopende tegniese ondersteuning moet voorsien word.
- Deurlopende kurrikulumondersteuning moet voorsien word.
- Vennootskappe moet gesluit word.

Die ontleding van Witskrif 7 aan die hand van bogenoemde komponente wys dat die NOD die gekompliseerdheid van en vereistes vir die suksesvolle integrering van IKT in Suid-Afrika duidelik begryp (vgl. par 2.2.1.1.1 tot par 2.2.1.1.9). Dit kom veral na vore deur hulle benadering tot die meeste van bogenoemde elemente. Deur middel van deurlopende evaluering en navorsing kan die elemente (2.2.1.1.2, 2.2.1.1.4, 2.2.1.1.6 en 2.2.1.1.7) wat nie ten volle deur Witskrif 7 behandel word nie, hersien en verbeter word. Deurlopende navorsing en evaluering kan ook die ander

elemente wat bevredigend deur Witskrif 7 onder die loop geneem word, verbeter. Witskrif 7, as die Nasionale IKT-beleid, dien as goeie riglyn wat die integrering van IKT by Suid-Afrikaanse skole sal bevorder.

Een van die belangrikste komponente om IKT suksesvol in 'n skool te integreer is die ontwikkeling en implementering van 'n goed deurdagte skool- IKT-beleid (vgl. par. 2.2.1.2). Die skool se IKT-beleid bestaan egter nie net uit een nie, maar uit verskeie dokumente wat saam die IKT-beleid van die skool uitmaak, naamlik: die IKT-visie en IKT- strategiese plan (par. 2.2), IKT-begroting (par. 2.3), IKT-infrastruktuur (par. 2.4) en IKT-gebruiksbeleid (par. 2.2.1.2) in.

Omdat IKT vir 'n verskeidenheid doeleindes by 'n skool aangewend kan word, is dit noodsaaklik om 'n IKT-gebruiksbeleid vir die skool te ontwikkel om die gebruik daarvan te reguleer (vgl. par. 2.2.1.2). Die Suid-Afrikaanse Instituut vir Afstandsonderwys (SAIDE) het vir die Suid-Afrikaanse konteks 'n raamwerk vir die ontwikkeling van 'n IKT-gebruiksbeleid vir skole ontwikkel wat klem lê op fisiese sekuriteit, die gebruik van die toerusting en riglyne vir die gebruik van die Internet en toegang tot die IKT (vgl. par. 2.2.1.2).

Navorsers is dit met mekaar eens dat die suksesvolle integrering van IKT by skole grootliks bepaal word deur goeie strategiese beplanning (vgl. par. 2.2.2). Die IKT- strategiese plan sal die skoolhoof/skool begelei tot 'n duidelike visie van wat die skool met die integrering van IKT wil bereik en van dit waartoe die skool met IKT tot hulle beskikking tans in staat is (vgl. par. 2.2.2).

Alhoewel navorsers verskillende prosesse vir IKT- strategiese beplanning geïdentifiseer (vgl. Figuur. 2.2) het, het SAIDE 'n proses spesifiek vir die Suid-Afrikaanse konteks ontwikkel, naamlik:

- ontwikkel 'n gemeenskaplike IKT-visie vir die skool,
- identifiseer die skool se huidige IKT-situasie,
- bepaal die skool se toekomstige IKT-integreringsvisie ooreenkomstig die skool se missie, en
- identifiseer die stappe wat die skool moet volg om sy IKT-visie te verwesenlik (vgl. par. 2.2.2.1 tot par. 2.2.2.4).

Die ontwikkeling van 'n gemeenskaplike IKT-visie gee rigting aan die IKT-strategiese beplanningsproses, verskaf aan almal by die skool 'n gemeenskaplike doel en verseker al die partye se samewerking (vgl. par. 2.2.2.1). 'n Gemeenskaplike IKT-visie kan ontwikkel word deur die volgende stappe te volg (vgl. par. 2.2.2.1):

- Verkry 'n holistiese beeld wat die skool met die IKT wil bereik.
- Voer 'n deeglike situasie-analise van die stand van IKT by die skool uit (vgl. par. 2.2.2.2).
- ontwikkel 'n toekomsvisie vir die integrasie van IKT by die skool (vgl. par. 2.2.3).

- Ontwikkel 'n aksieplan met strategieë vir die implementeringsproses sodat die IKT- strategiese mikpunte behaal kan word (vgl. par. 2.2.4).

Dit is belangrik dat alle rolspelers moet weet wat die IKT-visie van die skool is sodat almal daartoe kan bydra om die IKT-doelwitte te bereik en die mikpunte te kan behaal. Goeie beplanning sal die integreringsproses op koers hou en dadelik 'n aanduiding daarvan gee indien van die IKT-plan afgewyk word (vgl. par. 2.2.4).

6.2.2.2 Finansies en begroting

Gesonde finansiële bestuur is 'n belangrike vereiste vir die suksesvolle integrering van IKT in die onderwys (vgl. par 2.3). Gegewe die geweldige finansiële implikasies vir die suksesvolle integrering van IKT in die onderwys kan dit nie anders nie as dat die finansiële verantwoordelikheid tussen die Nasionale Onderwysdepartement, die nege provinsiale onderwysdepartemente, die privaatsektor, NRO's en skole verdeel moet word.

Die finale finansiële verantwoordelikheid vir die integrering van IKT in die onderwys lê egter by die skool en die skoolgemeenskap, skoolhoof, onderwysers, leerders en ouers van die leerders. Die mate van suksesvolle integrering van IKT by skole word grootliks bepaal deur die skoolgemeenskappe se finansiële beplanning (vgl. par. 2.3.1.3). Die skole moet daarom in ingedagte hou dat hulle 'n deeglike begroting moet opstel wat voorsiening maak vir die aankoop van harde- en sagteware, vir die opgradering en instandhouding van toerusting, tegniese ondersteuning, die skep van 'n infrastruktuur, Internettoegang en versekering (vgl. par 2.3.1.3).

6.2.2.3 Infrastruktuur

Infrastruktuur (vgl. par. 2.4) sluit in die rekenaarhardeware, rekenaarnetwerke, spesifieke sagteware wat die skool gebruik en die fisiese fasiliteite/ruimtes vir die plasing van rekenaartoerusting en rekenaarnetwerke wat die skool aankoop en wat ontwikkel moet word om IKT suksesvol in die onderwys te kan integreer.

Daar bestaan nie 'n enkele spesifieke tipe infrastruktuurkonfigurasie wat die beste is nie; elke skool moet sy eie unieke infrastruktuur volgens sy spesifieke behoeftes ontwikkel. Die begroting van elke skool bepaal gewoonlik die tipe infrastruktuurkonfigurasie wat bekostig kan word (vgl. par. 2.4). Sodra die IKT-infrastruktuur reeds aangekoop en ontwikkel is, moet die skool in gedagte hou dat dit nie hier eindig nie – die infrastruktuur moet ook na behore in stand gehou word (vgl. par. 2.4.2 tot par. 2.4.5.2).

6.2.2.4 Instandhouding en ondersteuning

Nadat die IKT-infrastruktuur ontwikkel is, moet die skool nog voortdurend begroot vir die instandhouding en ondersteuning van die infrastruktuur (vgl. par. 2.5). Die totale koste verbonde aan IKT sluit die koste in om die infrastruktuur in stand te hou en ondersteuning aan die gebruikers te bied.

6.2.2.5 Professionele onderwyserontwikkeling

Professionele onderwyserontwikkeling (POO) verwys na die opleiding van onderwysers om IKT'e in die onderwys-en-onderrigsituasie te gebruik (vgl. par. 3.3.1). Om net die IKT'e beskikbaar te hê waarborg egter nog nie dat die onderwysers dit met hulle onderrig sal integreer nie. Onderwysers moet ook opgelei word met betrekking tot die effektiewe gebruik van IKT in hulle onderrig.

Na uitgebreide navorsing het die *International Society of Technology in Education* (ISTE) ses algemene standaarde geïdentifiseer waaraan onderwysers moet voldoen (vgl. par. 3.3.3), naamlik dat hulle:

- 'n begrip vir die werking en konsepte van IKT moet kan toon (vgl. Tabel 3.4);
- die beplanning en ontwerp van die leeromgewing en –ervaring moet hanteer (vgl. Tabel 3.4 en par. 3.3.3);
- oor die vermoë moet beskik om IKT in onderrig-en-leer te kan implementeer (vgl. par. 3.3.3 en Tabel 3.4);
- oor die vermoë moet beskik om te kan assessee en te kan evalueer (vgl. par. 3.3.3 en Tabel 3.4);
- bewus moet wees van die sosiale, etiese, wetlike en menslike aspekte (vgl. par. 3.3.3 en Tabel 3.4).

Die ontwikkeling en keuse van die inhoud van 'n POO-program moet aan die hand van bogenoemde standaarde geskiet. Die inhoud moet van so 'n aard wees dat dit sal verseker dat, wanneer 'n onderwyser die program voltooi het, hy/sy aan al bogenoemde standaarde voldoen het. Dit is weereens belangrik om daarop te wys dat, onderwysers sonder deeglike opleiding IKT nie met hulle onderrig-en-leeraktiwiteite sal of kan integreer nie.

6.2.2.6 Die integrering van IKT

Integrering van IKT met die kurrikulum is die samevoeging van IKT-hulpbronne en tegnologieverwante praktyke met die daaglikse onderrigroetines en bestuur van die skool. Die

integrering van IKT hou voordele in vir beide die onderwyser en die leerder (vgl. par. 1.1). IKT dra by tot die ontwikkeling van leerders in meer aktiewe, self-gereguleerde en vaardige lewenslange leerders en help die onderwyser met die implementering van sy/haar onderrigbevoegdheids, ondersteun die gebruik van nuwe onderrigmodelle en verhoog sy/haar produktiwiteit.

IKT verleen ook toegang tot leergeleenthede, herstel ongelykhede, verbeter die gehalte van onderrig-en-leer, leerders se kreatiwiteit, probleemoplossingsvaardighede, hoërordedenke, beredenerings- en kommunikasievaardighede, gee toegang tot lewenslange leer en bevorder onderwyservorming deur onderwysers en bemagtig leerders om weg te beweeg van tradisionele onderwysbenaderinge. Die NOD sien in IKT ook 'n weg om te verseker dat die gehalte van onderwys in Suid-Afrika verbeter en om die onderwysagterstande van voorheen benadeeldes uit te wis (vgl. par. 3.2.2).

Die blote beskikbaarheid van IKT verseker egter nie dat IKT suksesvol geïntegreer sal word nie. Vir suksesvolle integrasie moet die onderwyser vaardig wees in die gebruik van IKT en moet hy/sy deeglik beplan en voorberei (vgl. par. 3.2.2). Om die onderwyser se beplanningstaak te vergemaklik, en te verseker dat die IKT effektief geïntegreer word, moet die onderwyser gebruik maak van 'n onderrigontwerp-beplanningsproses ("*instructional design planning process*") (vgl. par. 3.2.2). Die onderrigontwerp-model wat gekies word om IKT te integreer moet dinamies wees om die voortdurende vernuwing van tegnologie te akkommodeer. UGO is leerdergesentreerd en daarom moet die onderrigontwerp-model wat gekies word ook leerdergesentreerd wees. Vir doeleindes van hierdie studie is die ADDIE-model as generiese model en die DID-model as voorbeeld van 'n tipiese IKT-integreringsmodel gebruik (vgl. par. 3.2.2 en Tabel 3.1).

Die ADDIE-model bestaan uit vyf fases (Figuur 3.2), naamlik analiseer, ontwerp, ontwikkel, implementeer en evalueer:

- Die **analise-fase** (vgl. par. 3.2.3.1) vorm die grondslag van al die ander fases. Die onderwyser moet tydens hierdie fase die onderrigprobleem identifiseer en ook moontlike oplossings daarvoor vind.
- Tydens die **ontwerp-fase** (vgl. par. 3.2.3.2) word die inligting wat van die analisefase verkry is, gebruik om die onderrigstrategie te ontwikkel wat geïmplementeer gaan word om die gestelde onderrigdoelwitte te bereik.
- Met dié **ontwikkelfase** (vgl. par. 3.2.3.3) ontwikkel die onderwyser lesplanne en onderrigmedia.
- Gedurende die **implementeerfase** (vgl. par. 3.2.3.4) vind die werklike onderrig plaas.
- **Evaluering** (vgl. par. 3.2.3.5), die finale fase van die ADDIE-model, bepaal die doeltreffendheid en doelmatigheid van onderrig. Formatiewe evaluering moet gedurende en na elke fase van

die onderrigontwerp-proses plaasvind sodat die onderrig wat ontwerp word, verbeter kan word voordat dit die geïmplementering word. Nadat die totale onderrigontwerp geïmplementeer is, word 'n summatiewe evaluering gedoen sodat die doeltreffendheid van die proses bepaal kan word.

Die DID-model (vgl. par. 3.2.4) word opgebou uit 'n deurlopende interne en eksterne terugvoerlus (kyk Figuur 3.3) om te verseker dat elke stap maksimaal funksioneer. Die interne terugvoerlus geskied in elke stap van die proses en die eksterne terugvoerlus tussen al die stappe van die proses. Die DID-model bestaan uit die volgende ses stappe (kyk Figuur 3.3):

1. **Ken die leerders** (vgl. par. 3.2.4.1): om die onderrig te ontwerp moet die onderwyser eers oor 'n duidelike beeld van die leerders beskik. Die onderwyser moet die eienskappe van die leerders deeglik ontleed as voorwaarde vir die suksesvolle fokussering van sy/haar onderrig.
2. **Ontwikkel die uitkomst** (vgl. par. 3.2.4.2): dit is van kritieke belang dat die onderwyser tydens die onderrigontwerp sy/haar onderriguitkomst ten opsigte van leerderprestasie, aan die hand van Bloom se taksonomie (kyk Figuur 3.1), moet ontwikkel sodat die onderrigontwerp daarop gefokus bly om die leerders te help om vaardighede en bekwaamhede te ontwikkel.
3. **Vestig die leeromgewing** (vgl. par. 3.2.4.3): die leeromgewing sluit alle fisiese en opvoedkundige komponente in wat onderrig-en-leer ondersteun. Met hierdie stap moet die onderwyser bestek opneem van en aandag skenk aan die fisiese en nie-fisiese faktore van die leeromgewing.
4. **Identifiseer onderrig-en-leerstrategieë** (vgl. par. 3.2.4.4 en Figuur 3.4): tydens hierdie stap van die onderrigontwerp-proses moet die onderwyser sy kennis ten opsigte van onderrig-en-leerteorieë, die leerders se ervarings en die onderriguitkomst aanwend om 'n doeltreffende les te ontwerp.
5. **Identifiseer en kies die IKT** (vgl. par. 3.2.4.5): met hierdie stap moet die onderwyser besin oor sy/haar keuse van IKT wat beskikbaar is en watter hy/sy wil gebruik. Elke tipe IKT het verskillende gebruike, voordele en nadele (vgl. Tabel 3.2). Die onderwyser moet besluit of die gebruik van IKT genoeg voordele vir die onderrig-en-leergebeure inhou.
6. **Summatiewe evaluering** (vgl. par. 3.2.4.6): geen onderrigontwerp is perfek nie; daarom eindig elke ontwerp met 'n evalueringsplan om die doeltreffendheid daarvan te bepaal en die nodige aanpassings te maak. Hierdie evaluering word dan gebruik om op die daaropvolgende onderrig-en-leerervarings te verbeter. Deur die evalueringsplan aan die einde van die onderrigontwerp-proses in te bou word verseker dat 'n deurlopende proses van verbetering gevestig is sodat die ontwerp telkens na elke toepassing 'n positiewe hersiening ondergaan.

Die onderwyser kan verskeie onderrigontwerp-modelle in sy/haar beplanning gebruik om IKT te integreer. Die basiese elemente van die modelle bly egter die analisering van die leeromgewing, die ontwerp van die onderrigstrategieë, die ontwikkeling van die onderwysmedia, die implementering van die les en die summatiewe en formatiewe evaluering van die onderrig-en-leergebeure.

6.2.3 UGO as huidige kurrikulummodel

Kurrikulumverandering in post-apartheid Suid-Afrika het direk na die verkiesing in 1994 ingetree. Die “ou” kurrikulum is vervang met ’n nuwe, met die grondslag daarvan in die UGO-benadering (vgl. par. 3.2). Die UGO-benadering word deur die NOD beskryf as ’n leerdergesentreerde benadering waarin alle onderrig-en-leeraktiwiteite georganiseer en beplan word met betrekking tot vooraf bepaalde uitkomste (kennis, waardes en vaardighede) wat die leerder tydens ’n leerervaring moet verwerf (vgl. par. 3.2.1).

Van die beginsels van die onderwysdoelwit-beweging (*Educational objectives movement*), bevoegdheidsgebaseerde onderwysbeweging (*competency-based movement*), bemeesteringsleer-beweging (*mastery learning movement*) en kriterium-verwysingsonderrig en assessering (*criterion-referenced instruction and assessment*) word onderliggend in UGO aangetref (vgl. par. 3.2.1.1 tot 3.2.1.4). Ook is die volgende onderwysfilosofieë, naamlik behaviorisme, pragmatisme, kritiese teorie en sosiale rekonstruksie in die UGO-model geïntegreer (vgl. par. 3.2.2).

6.2.3.1 Onderrigstrategieë en -metodes vir UGO

Die basiese onderrigstrategieë wat deur die literatuur vir UGO aanbeveel word, is induktiewe, deduktiewe en koöperatiewe leer en ook probleemoplossingstrategieë (vgl. par. 3.2.2.5).

- **Die deduktiewe en induktiewe onderrigstrategieë** (vgl. par. 3.2.2.5.1): met die deduktiewe onderrigstrategie verduidelik die onderwyser aan die leerders ’n algemene reël, beginsel of begripsdefinisie wat die onderwyser verder ondersteun deur van voorbeelde gebruik te maak. Daarteenoor word die induktiewe onderrigstrategie toegepas waar leerders self ontdekkings moet maak soos wanneer ’n spesifieke voorbeeld gebruik word om ’n algemene reël of beginsel te verduidelik.
- **Koöperatiewe leer** (vgl. par. 3.2.2.5.2) is ’n onderrigmetode waarvolgens leerders in klein groepe aan ’n duidelik gedefinieerde taak saamwerk en hulle van mekaar afhanklik is om te verseker dat elkeen in die groep dieselfde uitkomste bereik.
- **Probleemoplossing** (vgl. par. 3.2.2.5.3) is ’n onderrigstrategie waarin daar van leerders verwag word om hulle reeds bestaande kennis op nuwe en onbekende situasies toe te pas sodat hulle

hipoteses en voorspellings kan formuleer aangaande dit wat gaan gebeur om sodoende nuwe kennis te kan verwerf.

Dit strek tot leerders se voordeel as die onderwyser soveel onderrigstrategieë as prakties moontlik kan toepas. Elke tipe onderrigstrategie ondersteun 'n ander tipe leerstyl van die leerders. Die onderwyser moet die tipe leerinhoud, die uitkomstes, die situasie en die leerders in ag neem wanneer hy/sy besluit op die tipe onderrigstrategie wat gebruik gaan word (vgl. par. 3.2.2.5.3).

6.2.3.2 Die leerdergesentreerde aard van UGO

Die leerdergesentreerde benadering is 'n benadering waarin die leerder die middelpunt van alle onderriggebeure is en hy/sy aktief betrokke is by sy/haar eie leer. Met 'n leerdergesentreerde benadering word leer en die individuele leerder se behoeftes, ervarings, belangstellings en vermoëns beklemtoon. Met 'n werklik leerdergesentreerde benadering is die leerder die begin- en eindpunt van die leerproses en die leerder se behoeftes is die fokus van die kursus, program of kurrikulum (vgl. par. 3.2.2.5.4).

Leerdergesentreerde benadering berus op die volgende vyf sleutelaannames wat in UGO aangeref word, naamlik leerders se verwysingsraamwerke, perspektiewe, doelwitte en verwagtinge verskil omdat hulle uit verskillende agtergronde afkomstig is, elke leerder se uniekheid manifesteer in sy gemoedstoestand, akademiese en nie-akademiese eienskappe en behoeftes, leer is 'n konstruktiewe proses wat plaasvind wanneer die inhoud wat geleer word, van toepassing is op die werklikheid en vir die leerder betekenis inhou, leer vind die beste plaas in 'n positiewe sosiale leeromgewing waarin die leerder gerespekteer en na waarde geskat word en leer is 'n natuurlike proses en leerders is van nature leergierig en wil hulle situasies graag verbeter (vgl. par. 3.2.2.5.4).

6.2.3 Metode van ondersoek

Die metode wat in hierdie ondersoek toegepas is, het bestaan uit 'n literatuurstudie en 'n empiriese ondersoek. Met die literatuurstudie is 'n uiteensetting van die ses verskillende komponente van IKT-integrasie aan die hand van 'n IKT-raamwerk gegee en UGO as kurrikulummodel is bespreek.

Beskrywende kwantitatiewe navorsing is vir die empiriese ondersoek gebruik. In hierdie ondersoek is gebruik gemaak van twee tipes data-insamelingswyses, naamlik gestruktureerde vraelyste en gestruktureerde onderhoude (vgl. par. 4.5). Dertien van die 17 hoërskole in die Potchefstroom-distrik het aangedui dat hulle bereid was om aan die ondersoek deel te neem. Twee stelle vraelyste, een stel aan die skoolhoofde en die ander aan die onderwysers is onder die skole

versprei. Individuele onderhoude en fokusgroeponderhoude is gevoer met onderskeidelik die hoofde en onderwysers van 11 van die skole wat bereid was om deel te neem.

Al die data wat deur die empiriese ondersoek ingesamel is, is statisties ooreenkomstig die navorsingsdoelwitte ontleed deur gebruik te maak van beskrywende statistieke (vgl. par. 5.2 tot par 5.5). Tweerigtingfrekwensietabelle wat die verbande tussen die onderwysers se response en geslag en ouderdom ontleed het, is gebruik (vgl. par. 5.4.1 en par. 5.4.2). Met die ontleding van die tweerigtingfrekwensietabelle kan afgelei word dat die geslagte en ouderdomsgroepe, met die uitsondering van opleiding, se response op die vraelyste byna identies was. Die bevindings uit die data wat ingesamel is, kan dus vir die Potchefstroom-distrik veralgemeen word oor geslag sowel as ouderdom heen (vgl. par. 5.4.1 en 5.4.2).

Volgens die analise van die data wat volgens die navorsingsdoelwitte gedoen is kan die volgende gevolgtrekkings gemaak word:

- Die tekort aan ontwikkeling van beleide op provinsiale en skoolvlakke (vgl. par. 5.3.6 tot par. 3.5.7) as uitvloeisel van Witskrif 7 wek kommer, want indien die beleid nie geïmplementeer word nie, dra dit geen waarde nie (kyk paragrawe 5.3.5 tot 5.3.7).
- Die aantal en beskikbaarheid van rekenaars in die skole is nie voldoende vir die suksesvolle integrasie van IKT in onderrig-en-leer deur die onderwysers nie (vgl. par. 5.4.3.1). Die tekort aan fondse is die een groot struikelblok in die voorsiening van genoegsame IKT'e aan die skole (vgl. par 5.4.3.2).
- Dit blyk uit die data dat, weens die feit dat die onderwysers IKT so min gebruik, hulle implementeringwyses ook beperk is (vgl. par. 5.4.4.1). Die onderwysers wat wel IKT gebruik, doen dit hoofsaaklik vir die ontwikkeling van onderrigmateriaal, voorbereiding en administrasie. Dit is positief dat die onderwysers, hoewel op besonder klein skaal, wel IKT implementeer in hulle onderrig-en-leer. In paragraaf 3.2.2 word die gebruik van IKT vir voorbereiding en administrasie beskou as deel van die integrasie van IKT in onderrig-en-leer. Die gebrek aan toerusting en daarmee saam onvoldoende fondse is weer deur al die onderwysers as struikelblokke vir die gebruik van IKT geïdentifiseer (vgl. par. 5.4.4.2). Meer en moderne IKT'e, beter tegniese en bestuursondersteuning, meer tyd, kredietdraende kursusse, en toegang tot die skool se netwerk van hulle huise af is deur die onderwysers aangedui as faktore wat hulle sal oorreed om IKT te integreer (vgl. par. 5.4.4.2).
- Die meeste onderwysers kan nie IKT in hulle onderrig integreer nie, want hulle vaardigheids- en kennisvlakke is nie op standaard nie (vgl. par. 5.4.5). Sonder die nodige vaardighede of kennis kan die onderwysers IKT nie suksesvol integreer nie. Professionele onderwyserontwikkelingsprogramme, verskaf deur die onderwysdepartemente (nasionaal of

provinsiaal) is die enigste wyse waarop die onderwysers se vaardigheids- en kennisvlak op die gewenste peil gebring kan word (kyk paragraaf 3.3.2)

- Uit die response van die onderwysers en hoofde word afgelei dat die Noordwes-Departement van Onderwys (NWOD) en die onderskeie skole uiters beperkte opleidingsgeleenthede vir die integrasie van IKT aan die onderwysers voorsien (vgl. par. 5.4.6.1). Indien die tekort aan professionele onderwyserontwikkelingsgeleenthede nie aangespreek word nie, kan IKT nie suksesvol geïntegreer word nie (kyk 2.2.1.1.3).
- Die onderwysers besef dat, indien hulle IKT suksesvol in hulle onderrig-en-leer wil integreer, hulle opleiding daarin moet ontvang. Daar bestaan dus 'n groot behoefte aan georganiseerde professionele onderwyserontwikkelingsgeleenthede in die integrasie van IKT (vgl. par. 5.4.6.2).

Die onderwysers het 'n positiewe houding weerspieël teenoor die integrasie van IKT. Hulle besef dat IKT voordele vir hulle onderrig-en-leeraktiwiteite inhou (vgl. par. 5.4.7). Hulle kan ongelukkig nie IKT integreer nie, want daar is net nie genoeg toerusting en fondse beskikbaar nie.

6.3 AANBEVELINGS

6.3.1 Inleiding

Die doel van hierdie studie was om die IKT-raamwerk in hoërskole in die Potchefstroom-distrik onder die volgende punte te ontleed:

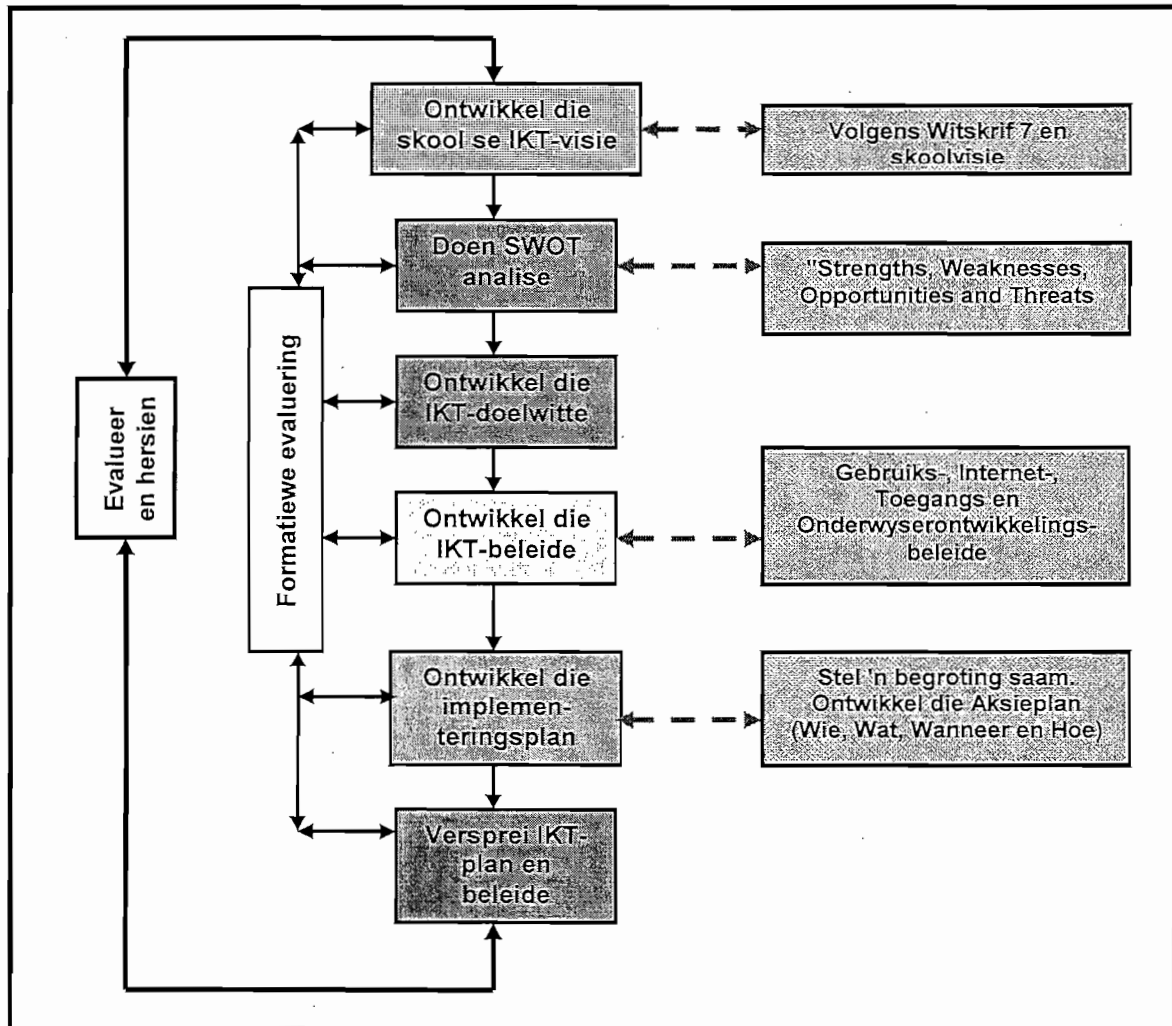
- IKT-beleide op nasionale en institusionele (skool) vlak.
- Die kwaliteit, kwantiteit en beskikbaarheid van IKT in hoërskole in die Potchefstroom-distrik.
- Die wyse van die implementering van IKT in die onderrig-en-leerproses deur die onderwysers.
- Die bevoegdheid van onderwysers om IKT in die onderrig-en-leerproses te integreer.
- Die beskikbare professionele ontwikkelingsopleidingsgeleenthede vir die onderwyser ten opsigte van die implementering van IKT in skole.

Die bevindinge en aanbevelings word in paragrawe 6.3.2 tot 6.3.5 aan die hand van bogenoemde doelwitte bespreek.

6.3.2 Beleid en strategiese beplanning

Beleid en strategiese beplanning moet op nasionale, provinsiale en skoolvlak geskied. Die studie het bevind dat Witskrif 7 en die Witskrif 7-aksieplan wat deur die NOD ontwikkel is, voldoende is vir nasionale en provinsiale beleid en beplanning (vgl. par. 2.2.1). Op skoolvlak is egter geen IKT-beleid en IKT-beplanning aangetref nie.

Om IKT suksesvol in die skole te integreer word aanbeveel dat elke skool, met Witskrif 7 as riglyn, sy eie IKT-skoolbeleid, wat die IKT-visie en IKT-strategiese plan, IKT-begroting, IKT-infrastruktuur en die IKT-gebruiksbeleid insluit, moet ontwikkel (kyk Figuur 6.1).



FIGUUR 6.1: Voorstelling van die beplannings- en beleidsontwikkelingproses

6.3.3 Finansies en begroting en die IKT- infrastruktuur

Twee van die groot struikelblokke in die weg van integrasie van IKT in die skole is ontoereikende infrastruktuur en 'n gebrek aan fondse (vgl. par. 5.4.3.2). Nie een van die skole wat aan die studie deelgeneem het, het genoeg rekenaars en Internetverbindinge gehad om IKT in daardie skole suksesvol te kon integreer nie. Daarmee saam het die skole ook nie oor voldoende fondse beskik om meer rekenaars aan te koop en sodoende 'n beter infrastruktuur te ontwikkel nie.

Skole moet 'n deeglike en realistiese begroting opstel vir die ontwikkeling van die infrastruktuur en ook vir die instandhouding daarvan (kyk Figuur 6.1). Daar word aanbeveel dat skole, soos voorgestel in Witskrif 7, die skoolgemeenskap moet betrek om eerstens genoegsame fondse te bekom om tweedens daardeur 'n toereikende infrastruktuur te skep. Die skool moet verskeie strategieë ondersoek om hierdie fondse te in, byvoorbeeld deur die rekenaarsentrums teen vergoeding buite die normale skoolure aan die gemeenskap beskikbaar te stel.

Vir die ontwikkeling van die infrastruktuur word aanbeveel dat die skole die kundiges in die gemeenskap betrek om daarmee te help. Witskrif 7 beveel ook aan dat, waar daar meer as een skool in 'n gemeenskap is, hulle saam moet onderhandel vir die aankoop en instandhouding van die infrastruktuur. Die provinsiale onderwysdepartemente, soos vereis in Witskrif 7, moet skole wat nie oor die nodige kundiges beskik nie, bystaan om die regte tipe toerusting te kan aanskaf en om 'n doeltreffende infrastruktuur in die skool tot stand te bring.

6.3.4 Strategieë vir die integrering van IKT in die kurrikulum en professionele onderwyserontwikkeling

Soos blyk uit die studie, beskik onderwysers nie oor die nodige kennis en vaardighede om IKT suksesvol in hulle onderrig-en-leer te integreer nie. Witskrif 7 bepaal dat die provinsiale onderwysdepartemente in samewerking met die NOD en opleidingsinstansies opleidingsgeleenthede in IKT vir die onderwysers moet skep. Uit hierdie studie word aanbeveel dat hierdie tipe opleiding deel moet uitmaak van die NOD se *Continuous professional training and development: (CPTD)*-program (vgl. par. 3.3).

Indien die opleidingsprogramme professioneel volgens voorafbepaalde kriteria en uitkomstes ontwikkel word, sal dit die onderwysers bemagtig om IKT suksesvol in hulle onderrig-en-leer te integreer.

6.3.5 Aanbevelings vir verdere navorsing

- Om die veralgemening te verbreed, word aanbeveel dat die analise van IKT-integrasie in onderrig-en-leer oor 'n wyer demografiese gebied met 'n groter studiepopulasie gedoen moet word.
- Hierdie studie het ook 'n leemte in die onderwysers se rekenaarvaardighede geïdentifiseer en beveel aan dat verdere navorsing gedoen moet word oor die ontwikkeling van 'n professionele onderwyserontwikkelingsmodel vir die opleiding van onderwysers rakende die integrasie van IKT in onderrig-en-leer.

- Beleidsformulering is 'n belangrike aspek vir die NOD. Beleidsimplementering van nasionale tot skoolvlak, soos blyk uit die empiriese ondersoek, is egter problematies. Navorsing om strategieë te ontwikkel vir die implementering van veral Witskrif 7 op skoolvlak word aanbeveel.
- Uit hierdie studie blyk dit dat die skole nie oor IKT-beleide en integrasieplanne beskik nie, daarom word aanbeveel dat 'n volgende studie 'n model moet ontwikkel wat skole kan gebruik om IKT-beleide en IKT- strategiese planne te kan ontwikkel om sodoende te verseker dat IKT suksesvol in onderrig-en-leer geïntegreer kan word.

6.4 LEEMTES

Die volgende leemtes van hierdie studie is geïdentifiseer:

- Die veralgemening van die resultate van die studie is beperk weens die relatief klein studiepopulasie (hoërskole in die Potchefstroom-distrik). Die bevindinge van hierdie studie kan dus slegs vir die Potchefstroom-distrik veralgemeen word. Verdere navorsing wat die gevolgtrekkings waartoe hierdie studie geraak het, kan bevestig, behoort 'n groter en meer diverse studiepopulasie te gebruik.
- Hierdie studie het gepoog om die wyses waarop onderwysers IKT in hulle onderrig-en-leer integreer, te analiseer. Omdat hierdie studie 'n kwantitatiewe ondersoek was, is van vraelyste gebruik gemaak om data hiervoor in te samel. Die navorser stel voor dat in verdere of soortgelyke navorsing eerder van observasie, wat 'n kwalitatiewe data-insamelingsmetode is, gebruik gemaak moet word. Deur observasies kan die navorser eerstehands die wyses waarop onderwysers IKT in hulle onderrig-en-leer integreer, waarneem.
- Die onbereidwilligheid van sommige skole om aan die studie deel te neem is as 'n laaste leemte geïdentifiseer. Party skole het van meet af aan geweier om deel te neem terwyl ander gedurende die studie kop uitgetrek het.

6.5 SLOTSOM

Hierdie studie het gewys dat navorsing bevind het dat die integrering van IKT verskeie voordele vir beide die leerder en onderwysers inhou. Die grootste voordeel van IKT-integrering vir die leerder is die potensiaal waaroor dit beskik om leerders in meer aktiewe, self-gereguleerde en vaardige lewenslange leerders te ontwikkel. Vir die onderwyser help IKT met die skep van unieke onderrigbevoegdhede, dit ondersteun die gebruik van nuwe onderrigmodelle en verhoog die onderwyser se produktiwiteit.

Hierdie studie het egter bevind dat die onderwysers in die hoërskole in die Potchefstroom-distrik, wat nie rekenaarverwante vakke aanbied nie, nie IKT in hulle onderrig-en-leer integreer nie.

Verskeie redes daarvoor is in die studie geïdentifiseer, waarvan enkeles 'n gebrek aan beleid, kennis, vaardighede, fondse en toerusting is.

Alvorens onderwysers IKT op geslaagde wyse in hulle onderrig kan integreer, moet hulle die nodige opleiding daarin ontvang. Verder sal daar tussen die onderskeie onderwysdepartemente en skoolgemeenskappe nouer saamgewerk moet word sodat die beskikbaarheid van IKT van hoë gehalte vir beide die onderwysers en die leerders verseker kan word, en sodat uitvoerbare aksieplanne wat verseker dat IKT-beleide toegepas word, ontwikkel kan word. Indien enige van genoemde komponente ontbreek, sal die effektiewe implementering van IKT deur onderwysers in skole slegs 'n ideaal bly en nooit 'n werklikheid word nie.

BRONNELYS

ANDERSON, G. & ARSENAULT, N. 2000. Fundamentals of educational research. 2nd ed. London: Falmer Press. 266 p.

ANDERSON, J. & VAN WEERT, T., eds. 2002. Information and communication technology in education a curriculum for schools and programme of teacher development. Paris: UNESCO. 150 p.

ANDERSON, L. 1999. Technology planning: it's more than computers. National Centre for Technology Planning. <http://www.nctp.com> Datum van gebruik: 10 Augustus 2007.

ARCHER, J. 1998. Technology counts. *Teacher magazine*, 10(3):18-20, Nov/Dec.

ARENDS, R.I. 2004. Learning to teach. 6th ed. New York: McGraw Hill. 514 p.

ARJUN, P. 1998. An evaluation of the proposed new curricula for schools in relation to Kuhn's conception of paradigms and paradigm shifts. *South African journal of higher education*, 12(1):20-26.

BAYLOR, A.L. & RITCHIE, D. 2002. What factors facilitate teacher skill, teacher morale, and perceived student learning in technology-using classrooms? *Computers and education*, 29:395-414.

BERGER, C. & KAM, R. 1996. Definitions of instructional design. University of Michigan. <http://www.umich.edu/~ed626/define.html> Datum van gebruik: 2 Oktober 2007.

BIALOBRZESKA, M. & COHEN, S. 2005. Managing ICT's in South African schools: a guide for school principals. Pretoria: SAIDE. 132 p.

BISSCHOFF, T.C. 2002. Financial school management explained. 2nd ed. Pretoria: Kagiso. 194 p.

BITZER, E. 2004. Teaching and learning in higher education. (*In* Gravett, S. & Geyser, H., eds. Teaching and learning in higher education. Pretoria: Van Schaik. p. 41-66.)

BLOOM, B.S., ed. 1956. Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals. New York: McKay. 207 p.

- BLOOM, B.S., *ed.* 1979. Taxonomy of educational objectives. Book 1: Cognitive domain. London: Longman Group. 207 p.
- BOYLE, B., LAMPRIANOU, J. & BOYLE, T. 2003. A longitudinal study of teacher change: what make professional development effective? (Report of the second year of study.) *School effectiveness and school improvement*, 16(1):16p, May.
- CAPE TOWN EDUCATIONAL POLICY UNIT (CIS). 2000. A national survey of information communication technology in South African schools. Cape Town: Educational Policy Unit, University of the Western Cape. 204 p. http://www.school.za/schoolsurveys/surveys_index.htm Datum van gebruik: 3 Februarie 2005.
- CAPPER, J. 2003. Complexities and challenges of integrating technology into curriculum. *TechKnowLogia*, 60-63, Jan/March. <http://www.TechKnowLogia.org> Datum van gebruik: 1 November 2005.
- CARL, A.E. 2002. Teacher empowerment through curriculum development: theory into practice. 2nd ed. Lansdowne: Juta. 278 p.
- CARLSON, S. & GADIO, C.T. 2002. Teacher professional development in the use of technology. (In Haddad, W.D. & Draxler, A., *eds.* Technologies for education: potentials, parameters, and prospects. Washington, D.C.: UNESCO. p. 118-133.)
- CARR, W. 1995. For education: towards critical educational inquiry. Buckingham: Open University Press. 145 p.
- CAWThERA, A. 2002. Computers in secondary schools in developing countries: cost and other issues. London: Department for International Development. http://www.worldbank.org/worldlinks/english/assets/Computer_costs_secon_schools.pdf 57 p. Datum van gebruik: 6 November 2002.
- CHICKERING, A.W. & EHRMANN, S.C. 1996. Implementing the seven principles: technology as a lever. <http://www.tltgroup.org/programs/seven.html> Datum van gebruik: 26 Augustus 2004.
- CHICKERING, A.W. & GAMSON, Z.F. 1987. Seven principles for good practice. *American association for higher education bulletin*, 39:3-7.

CIS **see** CAPE TOWN EDUCATIONAL POLICY UNIT (CIS)

CRANFORD SCHOOLS. 2004. An ongoing technology plan for action (1995-2007). Cranford: Cranford School District Technology Team. 15 p.
<http://www.cranfordschools.org>. Datum van gebruik: 10 Maart 2005.

CROSSMAN, T.D., FORTMANN, P. & MURRY, D. 1995. Information technology in a developing economy. *South African computer journal*, 15:13-19.

CUBAN, L. 2001. Oversold and underused: computers in the classroom. London: Harvard University Press. 256 p.

CUBAN, L., KIRKPATRICK, H. & PECK, C. 2001. High access and low use of technologies in high school classrooms: explaining an apparent paradox. *American educational research journal*, 38(4):813-834.

DAVIDSON, N. & WORSHAM, T. 1992. Enhancing thinking through cooperative learning. New York: Columbia University, Teachers College. 257 p.

DEMETRIADIS, S., BARBAS, A., MOLOHIDES, A., PALAIGEORGIOU, G., PSILLOS, D., VLAHAVAS, I., TSOUKALAS, I. & POMBORTSIS, A. 2003. Cultures in negotiation: Teachers' acceptance/resistance attitudes considering the infusion of technology into schools. *Computers & education*, 41:19-37.

DICK, W.O. & CAREY, L. 2001. Reference guide for instructional design and development. *IEEE*. <http://webstage.ieee.org/organizations/eab/tutorials/refguideForPdf/ans04.htm> Datum van gebruik: 23 November 2006.

DU PLESSIS, L.A. 2002. 'n Onderrigmodel vir die aanwending van tegnologie by die implementering van aksieleer in die vak Inligtingstelsels. Potchefstroom: Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys. (Proefskrif - PhD.) 257 p.

DU TOIT, F.J. 1981. Onderwysmedia en onderwystegnologie. Potchefstroom: Wesvalia. 179 p.

ELLIS, S.M. & STEYN, H.S. 2003. Practical significance (effect sizes) versus or in combination with statistical significance (p-values). *Management dynamics*, 12(4):51-53.

ERLAM, R. 2003. The effects of deductive and inductive instruction on the acquisition of direct object pronouns in French as a second language. *Modern language journal*, 87(2): 242-260.

FARMER, T., ROBINSON, S., ELLIOT, S.J. & EYLES, J. 2006. Developing and implementing a triangulation protocol for qualitative health research. *Qualitative health research*, 16(3):377-393. <http://qhr.sagepub.com> Datum van gebruik: 31 Oktober 2007.

FOGELMAN, K. 2002. Survey and sampling in research methods. (In Coleman, M.D. & Briggs, R.J., eds. Educational leadership and management. London: Chapman. p. 92-107.)

FOLTOS, L. 2002. Technology and academic achievement. *New horizons for learning*, December. <http://www.newhorizons.org/strategies/technology/foltos.htm> Datum van gebruik: 8 November 2003.

GAGNÉ, R.M., BRIGGS, L.J. & WAGNER, W.W. 1992. Principles of instructional design. 4th ed. Forth Worth. TX:HBJ: College Publishers. 365 p.

GARAVAN, T.N. 1998. In-career professional development: the case of Irish second-level teachers. *Journal of European industrial training*, 22(89):375-387.

GARBERS, J.G., red. 1996. Effective research in the human sciences: research management for researchers, supervisors and masters' and doctoral candidates. Pretoria: Van Schaik. 438 p.

GAWE, N. 2004. Cooperative learning. (In Jacobs, M., Vakalisa, N. & Gawe, N., eds. Teaching-learning dynamics: a participative approach for OBE. Cape Town: Heinemann. p. 208-227.)

GEYSER, H. 2000. Critical issues in South Africa's education after 1994. Cape Town: Juta. 229 p.

GLIEM, J.A. & GLIEM, R.R. 2003. Calculating, interpreting, and reporting Cronbach's alpha reliability coefficient for Likert-type scales. (Voordrag gelewer by die Midwest Research-to-practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education gehou by die Ohio State University tydens 8-10 Oktober 2003. Columbus. p 82-88.)

<http://www.alumni-osu.org/midwest/midwest%20papers/Gliem%20&%20Gliem--Done.pdf>

Datum van gebruik: 31 Oktober 2007.

GOLAFSHANI, N. 2003. Understanding reliability and validity in qualitative research. *Qualitative report*, 8(4):297-607, 4 December. <http://www.nova.edu/ssss/QR/QR8-4/golafshani.pdf> Datum gebruik: 20 Oktober 2007.

GRABE, M. & GRABE, C. 2004. Integrating technology for meaningful learning. 4th ed. New York: Houghton Mifflin. 461 p.

GRANGER, C.A., MORBEY, M.L., LOTHERINGTON, H., OWSTON, R.D. & WIDEMAN, H.H. 2002. Factors contributing to teachers' successful implementation of IT. *Journal of computer assisted learning*, (18):480-488.

GREEN, S. 2002. Research methods in health, social and early years care. Cheltenham: Nelson Thornes. 175 p.

GRUMBINE, R.A., HECER, L. & LITTELFIELD, A.P. 2005. Biology success: teaching diverse learners. Landmark College. http://www.landmarkcollege.org/institute/grants_research/biology_success/samples/inductivedeductive.pdf Datum van gebruik: 7 Maart 2007.

GUNTER, M.A., ESTES, T.H. & SCHWAB, J. 2003. Instruction: a models approach. 4 th ed. New York: Pearson. 373 p.

GURDENS-SCHUCK, N., ALLEN, B.L. & LARSON, K. 2004. Focus group fundamentals. Ames: Iowa State University. <http://www.extension.iastate.edu/publications/pm1969b> Datum van gebruik: 31 Oktober 2007.

HADDAD, W.D. & DRAXLER, A., eds. 2002. Technologies for education: potentials, parameters, and prospects. Washington, D.C.: UNESCO. 202 p.

HAFFNER, D.W. & GOLDFARB, E.S. 1997. But does it work? Improving evaluations of sexuality education. *Sexuality information and education council of the United States*, 25(6): 3-12, Aug-Sep.

HAWKEY, R. 2002. The lifelong learning game: season ticket or free transfer? *Computers & education*, 38:5-20.

HAWKINS, R.J. 1999. Ten lessons for ICT and education in the developing world. The World Links Program. http://www.schoolnet africa.net/fileadmin/resources/ten_lessons_for_icts_and_education.pdf Datum van gebruik: 31 Oktober 2007.

HEPP, P.K., HINOSTROZA, E.S., LAVAL, E.M. & REHBEIN, L.F. 2004. Technology in schools: education, ict and the knowledge society. Washington, DC: World Bank. 95 p.

HERBART, J.F. 1924. The science of education: its general principles deduced from its aim and the aesthetic revelation of the world, tr. from the German with a biographical introduction by Henry M. and Emmie Felkin and a pref. by Oscar Browning. London: Routledge. 286 p.

HIGGS, P. 2000. Rethinking our world. Kenwyn: Juta. 154 p.

HOEPFL, C. 1997. Choosing qualitative research: a primer of technology education. *Researchers journal of technology education*, 9(1). <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v9n1/hoepfl.html> Datum van gebruik: 31 Oktober 2007.

HOKANSON, N. & HOOPER, S. 2000. Computers as cognitive media: examining the potential of computers in education. *Computers in human behaviour*, 16(5):537-552.

HOOPER, S. & REIBER, L.P. 1995. Teaching with technology. (In Ornstein, A.C., ed, Teaching: theory into practice. Boston, Mass.: Allyn & Bacon. p. 154-170.)

HOWIE, S.J., MULLER, A. & PATTERSON, A. 2005. ICT in South African secondary schools. Cape Town: HSRC press. 136 p. <http://www.hsrbpress.co.za> Datum van gebruik: 7 April 2006.

HUNT, T. 2000. Defining ICT and its role in educating. <http://www.ace.ac.nz/print.asp?pagelid=450> Datum van gebruik: 31 Maart 2004.

INTERNATIONAL SOCIETY OF TECHNOLOGY IN EDUCATION (ISTE). 2002. ISTE national educational technology standards for teachers. <http://cnets.iste.org/teachers/stands.html> Datum van toegang 5 Junie 2007.

ISTE **kyk** INTERNATIONAL SOCIETY OF TECHNOLOGY IN EDUCATION (ISTE)

JACOBS, M. 2004. Outcomes. (In Jacobs, M., Vakalisa, N. & Gawe, N., eds. Teaching-learning dynamics: a participative approach for OBE. Cape Town: Heinemann. p. 88-116.)

JANSEN, J.D. 2003. On the politics of policy: state and curriculum after apartheid. (In Coleman, M., Graham-Jolly, M. & Middlewood, D., eds. Managing the curriculum in South African schools. London: Commonwealth Secretariat. p. 35-56.)

JANSEN, J.D. 2007. The language of research. (In Maree, K., ed. First steps in research. Pretoria: Van Schaik. p. 15-23.)

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA). 2003. Approaches for systematic planning of development ICT projects. Japan International Cooperation Agency. 63 p. <http://www.jica.go.jp> Datum van gebruik: 29 Maart 2005.

JHURREE, V. 2005. Technology in education in developing countries: guidelines to policy makers. *International education journal*, 6(4):467-483. <http://iej.cjb.net> Datum van gebruik: 7 Mei 2006.

JICA **see** JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

JOHNSON, D.W. & JOHNSON, R.T. 1999. Learning together and alone: cooperative, competitive, and individualistic learn. 5th ed. Boston, Mass.: Allyn & Bacon. 242 p.

JOHNSON, R.B. & ONWUEGBUZIE, A.J. 2004. Mixed methods research: a research paradigm whose time has come. *Educational researcher*, 33(7):14-26. https://Journals and Publications/Journals/Educational Researcher/Volume 33 No 7/03ERv33n7_Johnson.pdf Datum van gebruik: 9 September 2007.

KILLEN, R. 2000a. Teaching strategies for outcomes-based education. Cape Town: Juta. 212 p.

KILLEN, R. 2000b. Outcomes-based education: principles and possibilities. http://www.acer.org.au/affiliates/nsw/conference01/ts_1.html Datum van gebruik: 6 Junie 2005.

KILLEN, R. 2003. Effective teaching strategies: lessons from research and practice. Victoria: Thomson. 181 p.

KING, P.M. & KITCHENER, K.S. 1994. Developing reflective judgment: understanding and promoting intellectual growth and critical thinking in adolescents and adults. San Francisco, Calif.: Jossey-Bass. 323 p.

KOTRLIK, J.W. & REDMANN, D.H. 2005. Extend of technology integration in instruction by adult basic education teachers. *American association for adult and continuing education*, 55(3):200-219, May.

KOZMA, R.B. 2003. Technology and classroom practices: an International study. *Journal of research on technology in education*, 36(1): 1-14, Autumn. <http://ezproxy.usq.edu.au/login?url=http://search.epnet.com/direct.asp?an=11950622&db=aph> Datum van gebruik: 1 Junie 2005.

KOZMA, R.B. 2007. Comparative analysis of policies for ICT in education. (Hoofstuk voorgelê vir publikasie in: International handbook on information technology in education. http://www.ictliteracy.info/rf.pdf/kozma_comparative_ict_policies_chapter.pdf. Datum van gebruik: 1 Julie 2007.

KOZMA, R.B., MCGHEE, R., QUELLMALZ, E. & ZALLES, D. 2004. Closing the digital divide: evaluation of the world links program. *International journal of educational development*, 24(4):361-381, July. http://robertkozma.com/images/kozma_comparative_ict_policies_chapter.pdf. Datum van gebruik: 1 Julie 2007.

KUMAR, R. 1999. Research methodology. a step-by-step guide for beginners. London: Sage. 276 p.

LAFERRIÈRE, T., BREULEUX, A., BAKER, P. & FITZSIMONS, R. 1999. Inservice teacher's professional development models in the use of information and communication technologies. A report to the SchoolNet National Advisory Board. Working group on professional development, March 15. 41 p.
<http://www.tact/fse.ulaval.ca/and/html/pdmodels/html> Datum van gebruik: 14 November 2005.

LAW, N. & CHOW, A. 2008. Teacher characteristics, contextual factors, and how these affect the pedagogical use of ICT. (In LAW, N., PELGRUM, W.J. & PLOMP, T., eds.

- Pedagogy and ICT use in schools around the world: Findings from the IEA SITES 2006 study. Hong Kong: Comparative Education Research Centre. p. 182- 217.)
- LAW, N., PELGRUM, W.J. & PLOMP, T., eds. 2008. Pedagogy and ICT use in schools around the world: Findings from the IEA SITES 2006 study. Hong Kong: Comparative Education Research Centre. 296 p.
- LEEDY, P.D. & ORMROD, J.E. 2005. Practical research: planning and design. 8th ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall. 319 p.
- LEVER-DUFFY, J., MCDONALD, J.B. & MIZELL, A.P. 2003. Teaching and learning with technology. New York: Pearson. 439 p.
- LEWIN, K.M. 2000. New technologies and knowledge acquisition and use in developing countries. *Compare*, 30(3):313-321.
- LI, S.C. 2000. Using ICT in inductive teaching and learning. (In Law, N, Yuen, H.K., Ki, W.W., Li, S.C., Lee, Y. & Chow, Y. Changing classrooms & changing schools: a study of good practices in using ICT in Hong Kong schools. Hong Kong: CITE. p. 69-78.) http://sites.cite.hku.hk/Changing_blue_book.htm Datum van gebruik: 3 Oktober 2007.
- LIETZ, C.A., LANGER, C.L. & FURMAN, R. 2006. Establishing trustworthiness in qualitative research in social work: implications from a study regarding spirituality. *Qualitative social work*, 5(4):441-458. <http://qsw.sagepub.com/cgi/content/abstract/5/4/441> Datum van gebruik: 31 Oktober 2007.
- LIM, C. & BARNES, S. 2002. "Those who can, teach" - the pivotal role of the teacher in the information and communication technologies (ICT) learning environment. *Journal of educational media*, 27(1-2):19-40.
- LOVELESS, A. 2003. The role of ICT. London: Continuum. 145 p.
- LOXLEY, W. 2004. ICT in education and training in Asia and the Pacific. Hong Kong: Asian Development Bank. 295 p. <http://www.adb.org/Publications> Datum van gebruik: 7 Maart 2006.
- MAGER, R.F. 1962. Preparing instructional objectives. Palo Alto: Fearon Publishers. 60 p.

MAHAYE, T. & JACOBS, M. 2004. Teaching methods. (*In Jacobs, M., Vakalisa, N. & Gawe, N., eds. Teaching-learning dynamics: a participative approach for OBE. Cape Town: Heinemann. p. 174-207.*)

MAHENDRA, N., BAYLES, K.A., TOMOEDA, C.K. & KIM, E.S. 2005. Diversity and learner-centered education. *American speech-language-hearing association leader*, 12-13 en 18-19, 29 November: <http://www.asha.org/about/crede> Datum van gebruik: 1 September 2006.

MALAN, S.P.T. 2000. The 'new paradigm' of outcomes-based education in perspective. *Tydskrif vir gesinsekologie en verbruikerswetenskappe*, 28:22-28.

MARZANO, R.J., PICKERING, D.J. & POLLOCK, J.E., 2001. Classroom instruction that works: research-based strategies for increasing student achievement. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development. 175 p.

McAVOY, B.R. 1985. How to choose and use educational objectives. *Medical teacher*, 17:27-35.

McCOMBS, B.L. & WHISLER, J.S. 1997. The learner-centered classroom and school: strategies for increasing student motivation and achievement. San Francisco, Calif.: Jossey-Bass. 261 p.

McCOWN, R.R., DRISCOLL, M.P. & ROOP, P. 1996. Educational psychology: a learning-centered approach to classroom practice. Needham Heights: Allyn & Bacon. 560 p.

McGRIFF, S.J. 2000. Instructional system design (ISD): using the ADDIE model. www.seas.gwu.edu/~sbraxton/ISD/general_phases.html Datum van gebruik: 23 November 2006.

MEECE, J.L. 2003. Applying learner-centered principles to middle school education. *Theory into practice*, 42(2):109-116, Spring. <http://www.ebsco.com> Datum van gebruik: 25 Augustus 2006.

MERAKA. 2007. About the Meraka Institute. <http://www.meraka.org.za/about.htm> Datum van gebruik: 2 Junie 2007.

MERTLER, C.A. 2006. Action research: teachers as researches in the classroom. Thousand Oaks, Calif. Sage. 786 p.

MILLER, C. & SALKIND, N.J. 2002. Handbook of research design and social measurement. Thousand Oaks, Calif.: Sage. 786 p.

MINEDU *kyk* NEW ZEALAND.

MOKHABA, M.B. 2005. Outcomes-based education in South Africa since 1994: policy objectives and implementation complexities. Pretoria: Universiteit van Pretoria. (Proefskrif - PhD.) 404 p.

MONYAI, R.B. 2006. Teaching strategies. (*In* Nieman, M.M. & Monyai, R.B., eds. The educator as mediator of learning. Pretoria: Van Schaik. p. 104-135.)

MOURSUND, D. 2004. Planning, forecasting, and inventing your computers-in-education future. <http://darkwing.uoregon.edu/~moursund/dave> Datum van gebruik: 15 Junie 2005.

MUIR-HERZIG, R.G. 2004. Technology and its impact in the classroom. *Computers & education*, 42:111-131.

MURRAY, B. 2001. Tech support: more for less. *Technology & learning magazine*, 22(4). http://www.techlearning.com/db_area/archives/TL/200111/whatworks.php Datum van gebruik: 12 Junie 2006.

NAIDOO, V. 2003. ICT in education policy-reflecting on key issues. (*In* ICT in African schools. A Pan-African workshop focussing on UCT to support the education systems in Africa: gehou in Gaborone op 28 April 2003.) <http://www.col.org/colweb/site/pid/3652> Datum van gebruik: 15 April 2004.

NAIDU, S. 2003. E-learning: a guidebook of principles, procedures and practices. New Delhi: CEMCA. 72 p. http://www.cemca.org/e-learning_guidebook.pdf Datum van gebruik: 5 Julie 2005.

NATIONAL CENTER FOR EDUCATION STATISTICS (NCES). 2002. Teachers' tools for the 21st century. National Center for Education Statistics. <http://nces.ed.gov> Datum van gebruik: 15 Junie 2005.

NCES *see* NATIONAL CENTER FOR EDUCATION STATISTICS (NCES)

NEUMAN, L. & KREUGER, L.W. 2003. Social work research methods: qualitative and quantitative applications. Boston, Mass.: Pearson. 624 p.

NEWBY, T.J., STEPICH, D.A., LEHMAN, J.D. & RUSSEL, J.D. 2000. Instructional technology for teaching and learning: designing instruction, integrating computers and using media. 2nd ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall. 313 p.

NEW ZEALAND. Ministry of Education. 2003. Learning through ICT.
<http://www.minedu.gov.nz> Datum van gebruik: 10 Maart 2005.

NEWMAN, W. 2004. ICT: Does it matter? *Commentary*, 18(3):5-9. http://www.asla.org.au/pups/access/a_commentary_180304.htm?print=1 Datum van gebruik: 2 November 2006.

NIEMAN, M.M. & MONYAI, R.B., eds. 2006. The educator as mediator of learning. Pretoria: Van Schaik. 184 p.

NIEUWENHUIS, J. 2007. Qualitative research designs and data gathering techniques. (In Maree, K., ed. First steps in research. Pretoria: Van Schaik. p. 70-92.)

NORAD. 2002. ICT in development co-operation. Norwegian Agency for Development Cooperation. 13 p. http://www.oecd.org/dac/ictcd/docs/matrixdocs/NOR_Norad_paper1.pdf Datum van gebruik: 14 Mei 2006.

NORTH WEST EDUCATION DEPARTMENT (NWOD). 2006. North West Education Department: Budget speech. http://www.nwpg.gov.za/education/media/speeches/NWED_Budget_Speech%202006%20Abridged.pdf Datum van gebruik: 30 Augustus 2007.

NWOD *kyk* NORTH WEST EDUCATION DEPARTMENT (NWOD)

OLIVA, P.F. 1988. Developing the curriculum. 2nd ed. Glenview: Scott, Foresman. 558 p.

OLSEN, C. & ST. GEORGE, D.M.M. 2004. Cross-sectional study design and data analysis. The Young Epidemiology Scholars Program. 53 p. <http://www.collegeboard.com>
Datum van gebruik: 9 September 2007.

ORMROD, J.E. 2004. Human learning. 4th ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall. 508 p.

ORNSTEIN, A.C. & HUNKINS, F.C. 1998. Curriculum--foundations, principles, and issues. 3rd ed. Boston, Mass.: Allyn & Bacon. 416 p.

OTTER, A. 2005. tuXlab to install 100th school Linux-lab, plans for next 100. <http://www.tectonic.co.za/wordpress/?p=467> Datum van gebruik: 3 Augustus 2005.

PECK, C., CUBAN, L. & KIRKPATRICK, H. 2002. High-tech's high hopes meet student realities. *Education digest*, 67(8):3-6, April.

PELGRUM, W.J. 2008. School practices and conditions for pedagogy and ICT. (In LAW, N., PELGRUM, W.J. & PLOMP, T., eds. Pedagogy and ICT use in schools around the world: Findings from the IEA SITES 2006 study. Hong Kong: Comparative Education Research Centre. p. 67- 120.)

PICCIANO, A.G. 2006. Educational leadership and planning for technology. 4th ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall. 359 p.

PIERSON, M.P. 2001. Technology integration practice as a function of pedagogical expertise. *Journal of research on computing in education*, 33(4):413 -430, Summer.

PLATO. 2003. A guide for implementing technology: or, now that we've got them, what do we do with them? PLATO Learning, Inc. 37 p. <http://www.plato.com/media/Technical-White%20Papers/1/A%20Guide%20for%20Implementing.pdf> Datum van gebruik: 10 November 2007.

PRICKETTE, K.R. 2001. Planning curriculum in social studies. Milwaukee: Wisconsin Department of Public Instruction. 273 p.

PRINCE, M.J. & FELDER, R.M. 2006. Inductive teaching and learning methods: definitions, comparisons and research base. *Journal of engineering education*, 95(2):123-138. <http://www.iee.com> Datum van gebruik: 23 Januarie 2007.

RICHEY, R.C., FIELDS, D.C. & FOXON, M. 2001. Instructional design competencies: the standards. New York: ERIC Clearinghouse on Information & Technology. 207 p.

RINGSTAFF, C. & KELLEY, L. 2002. Educational technology investment: a review of research findings. 34 p. http://www.westred.org/online_pubs/learning_return.pdf Datum van gebruik: 5 Junie 2006.

ROBLYER, M.D. 2006. Integrating educational technology into teaching. 4th ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson. 425 p.

ROBLYER, M.D. & EDWARDS, J. 2000. Integrating educational technology into teaching. 2nd ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall. 355 p.

ROGERS, P.L. 2002. Designing instruction for technology-enhanced learning. <http://vfc3.project.mnscu.edu/indx.asp?Type=NONE&SEC={1906BE0E-C401-4750-A0B8-BFFC1BA0EB79> Datum van gebruik: 1 Oktober 2007.

ROMISZOWSKI, A.J. 1988. The selection and use of instructional media: for improving classroom teaching and for interactive, individualized instruction. New York: Nichols. 396 p.

RUSTEN, E. & HUDSON, H.E. 2002. Infrastructure: hardware, networking, software, and connectivity. (*In* Haddad, W., ed. Technologies for education: potentials, parameters, and prospects. Washington, D.C.: UNESCO. p. 76-93.)

SA **kyk** SOUTH AFRICA.

SAHARA. 2004. Press release: Sahara's involvement. <http://www.saharapc.co.za/gol/press.htm> Datum van gebruik: 5 Julie 2004.

SAIDE. 2000. Lessons in the application of educational technologies in South Africa. South African institute for distance education. <http://www.saide.org.za> Datum van gebruik: 4 Junie 2004.

SAMUEL, M. & MORROW, W. 2004. National framework on teacher education: a discussion document. (*In* 1994-2004: The role of education in a decade of democracy: a critical review. CEPD-EPU (Natal). Conference held at Braamfontein, 13-14 May.)

SCHUBERT, W.H. 1986. Curriculum: perspective, paradigm and possibility. New York: Macmillan. 478 p.

SEBOLAI, E. (sebolaie@nwpg.gov.za) 9 Maart 2007. North-West Department of Education: ICT policy. E-pos aan: Van Aswegen, P.L. (limpie.vanaswegen@nwu.ac.za).

SEELS, B.B. & RICHEY, R.C. 1994. Instructional technology: the definitions and domains of the field. Washington, D.C.: Association for Educational Communications and Technology. 186 p.

SEMENOV, A. 2005. Information and communication technologies in schools a handbook for teachers. Paris: UNESCO. 242 p. <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001390/139028e.pdf> Datum van gebruik: 14 Oktober 2006.

SHELLY, G.B., THOMAS, T.H., GUNTER, R.E. & GUNTER, G.A. 2004. Teachers discovering computers: integrating technology in the classroom. 3rd ed. Boston, Mass.: Course Thompson. 415 p.

SNYMAN, A. 2004. Strategies for implementing outcomes-based education at the Technikon Free State. *Acta academica*, 36(3):203-222.

SOUTH AFRICA. Department of Education. 1997a. Outcomes based education in South Africa: background information for educators. Pretoria: Department of Education.

SOUTH AFRICA. Department of Education. 1997b. Curriculum 2005: Discussion document. specific outcomes, assessment criteria, range statements (Grades 1 to 9). Pretoria: Department of Education.

SOUTH AFRICA. Department of Education. 1997c. Quality education for all: Overcoming barriers to learning and development. Pretoria: Department of Education

SOUTH AFRICA. Department of Education. 2002. Revised national curriculum statements grade R to 9: Overview. Pretoria: Department of Education.

SOUTH AFRICA. Department of Education. 2003a. NCS grades 10-12 (General). Overview. Pretoria: Department of Education.

SOUTH AFRICA. Department of Education. 2003b. RNCS grades R-9 (Schools). Teacher's guide for the development of learning programs: Technology. Pretoria: Department of Education.

SOUTH AFRICA. Department of Education. 2004a. White Paper 7 on e-Education: Transforming learning and teaching through ICT's. Pretoria: Government printers. 55 p.

SOUTH AFRICA. Department of Education. 2004b. Implementation of the White Paper on e- Education 2004-2007. Pretoria: Department of Education. 10 p.

SOUTH AFRICA. Department of Education. 2005a. NCS orientation generic section: Facilitator's manual. Pretoria: Department of Education. 20 p.

SOUTH AFRICA. Department of Education. 2005b. NCS Grades 10-12 (general). Learning program guidelines: Business studies. Pretoria: Department of Education. 56 p.

SOUTH AFRICA. Department of Education. 2005c. NCS Grades 10-12 (general). Learning program guidelines: Economics. Pretoria: Department of Education. 44 p.

SOUTH AFRICA. Department of Education. 2005d. NCS Grades 10-12 (general). Learning program guidelines: Consumer studies. Pretoria: Department of Education. 71 p.

SOUTH AFRICA. Department of Education. 2005e. NCS Grades 10-12 (general). Learning program guidelines: Physical sciences. Pretoria: Department of Education. 32 p.

SOUTH AFRICA. Department of Education. 2006. National skills development framework for employees in public education. Pretoria: Department of Education. 20 p.

SPADY, W.G. 1994. Outcomes-based education: critical issues and answers. Arlington: American Association of School Administrators. 207 p.

STEIN, S.J., McROBBIE, C.J. & GINNS, I. 1999. A model for the professional development of teachers in design and technology. (Paper presented at the Annual Conference of the Australian Research in Education. New Zealand Association for Research in Education, 29 November - 2 December.) A Model for the professional development of teachers in design and technology. <http://www.aare.edu.au/indexpap.htm>
Datum van gebruik: 15 November 2005.

- STEINBERG, S. 1997. Introduction to communication. Cape Town: Juta. 148 p.
- STEYN, H.J., STEYN, S.C., DE WAAL, E.A.S. & WOLHUTER, C.C. 2002. Die onderwysstelsel: struktuur en tendense. Potchefstroom: Keurkopie. 260 p.
- 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.
- STRYDOM, E. 2000. Inligtingstechnologie vir alternatiewe vorme van onderwysvoorsiening. Vanderbijlpark: Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys. (Proefskrif - PhD.) 258 p.
- SUID-AFRIKA. 1996. SA skolewet, 84 van 1996. Pretoria: Staatsdrukker.
- TANNER, D. & TANNER, L. 1980. Curriculum development: Theory into practice. 2nd ed. New York: Macmillan. 776 p.
- TANNER, H. 2003. The place of ICT in secondary education. (In Kennewell, S., Parkinson, J. & Tanner, H., eds. Learning to teach ICT in the secondary school: a companion to school experience. New York: Routledge Falmer. p. 3-17.)
- TAYLOR, L. 2004. Educational theories and instructional design models: their place in simulation health and medical. simulation symposium (SimTect). <http://www.siaa.asn.au/get/2396672209.pdf> Datum van gebruik: 7 Mei 2006.
- TERENZINI, P.T. & PASCARELLA, E.T. 1994. Living with myths: undergraduate education in America. *Change*:28-30, January/February.
- THOMAS, R.M. 2003. Blending qualitative and quantitative research methods in theses and dissertations. Thousand Oaks, Calif.: Corwin. 240 p.
- TONGIA, R., ARUNACHALAM, V.S., SUBRAHMANYAN, E., REDDY, R., BALAKRISHNAN, N. & PATWARDHAN, N. 2004. Discussion note on ICT for sustainable development. Bangalore. 37 p. <http://www.cs.cmu.edu/~rtongia/ICT4SD-discussion-note-v1.doc> Datum van gebruik : 22 September 2007.

TOWERS, C.G. & TOWERS, J.M. 1996. An elementary school principal's experience of implementing an outcomes-based curriculum. *Contemporary education*, 68(1):67-72.

TSELAPEDI *kyk* NWOD

TYLER, R.W. 1949. Basic principles of curriculum and instruction, Handbook 1. Chicago, Ill.: University of Chicago Press. 128 p.

UDEN, L. & BAUMONT, C. 2006. Technology and problem-based learning. Hershey: Information Science Pub. 344 p.

UNESCO. 2004a. Schoolnettoolkit. Bangkok: UNESCO. 252 p. http://www2.unescobkk.org/education/ict/v2_2/info.asp?id=16282 Datum van gebruik: 5 Julie 2007.

UNESCO. 2004b. Evaluation report: high level seminar and workshop for decision-makers and policy makers from Asia and the Pacific "Towards policies for integrating information and communication technologies into education". Bangkok: UNESCO. 84 p. http://www2.unescobkk.org/elib/publications/ICT_Evaluation_report/evaluationfull/pdf Datum van gebruik: 3 Junie 2006.

VAN ASWEGEN, S. 2004. An analysis of learner-centeredness within teacher education institutions: a case study. Potchefstroom: Noordwes-Universiteit. (Verhandeling - MEd.) 104 p.

VAN DER HORST, H. & MCDONALD, R. 1997. OBE: a teacher's manual. Pretoria: Kagiso. 254 p.

VAN DER MERWE, J. & GABERS, J.G., *reds.* 1996. Die navorsingsproses: doeltreffende geesteswetenskaplike navorsing. Pretoria: Van Schaik. 436 p.

VAN DER WALT, I.E. 1999. 'n Ondersoek na die implementering van 'n uitkomsgebaseerde kurrikulum binne die Suid-Afrikaanse onderwysstelsel. Vanderbijlpark: Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër. (Verhandeling - MEd.) 200 p.

WIDODO, H.J. 2006. Approaches and procedures for teaching grammar. *English teaching: practice and critique*, 5(1):122-141. <http://education.waikato.ac.nz/research/files/etpc/2006v5n1nar1.pdf> Datum van gebruik: 3 Februarie 2007.

WILES, J. & BONDI, J. 1993. Curriculum development: a guide to practice. 4th ed. New York: Macmillan. 383 p.

WILLIAMS, B.K. & SAWYER, S.C. 2005. Using information technology: a practical introduction to computers & communication. 6th ed. New York: McGraw-Hill. 471 p.

WILLIAMS, M. 2003. Making sense of social research. Belmont, Calif.: Sage. 222 p.

WITSKRIF 7 *kyk* SOUTH AFRICA

WOOLFOLK, A.E. 1995. Educational psychology. 6th ed. Boston, Mass.: Allyn & Bacon. 647 p.

WRAGG, T. 2002. Interviewing in research. (*In* Coleman, M. & Briggs, R.J., eds. Methods in educational leadership and management research. London: Chapman. p. 143-158.)

BYLAAG A: Hoofde vraelys

--

QUESTIONNAIRE PURPOSE

The purpose of this questionnaire is to obtain data on the integration of Information and Communications Technologies (ICT) in education for my masters degree. This questionnaire will be a comprehensive measure of ICT infrastructure and access secondary schools in the Potchefstroom district. In order to provide a true picture of the ICT integration, **it is essential that you respond to this questionnaire, even if your school does not use ICT.** By participating, you will provide invaluable information for identifying existing and future integration requirements across all schools.

CONFIDENTIALITY

The data reported on the questionnaire will be treated in strictest confidence. All results will be available to you on request.

Questionnaire on ICT Equipment (Principals)

Please mark your selected option clearly. Example:

1 How many computes do your school have?

30

OR

1.1 Do your school have any computers?

YES	NO
X	

SECTION A

Hardware

The following set of questions pertain to the physical Information and Communications Technologies (ICT) infrastructure available in your school.

1 Do your school have any computers?

YES	NO

If your answer was **YES** proceed to **QUESTION TWO (2)**

If your answer was **NO** proceed to **SECTION D (Page 7)**

2 Please indicate the number according to type and location of computers used only for educational purposes at your school and that is not connected to the Internet. (Computer use for educational purposes includes all activities directed towards lesson preparation, execution or evaluation. Internet* connection includes using an Internet browser*, e-mail* or both.)

	Type of computer	Classrooms	Library	Computer Centre	Other
2.1	Intel processor 486 or equivalent and lower				
2.2	Pentium I or equivalent				
2.3	Pentium II/III or equivalent				
2.4	Pentium IV and above or equivalent				
2.5	Other (specify) _____				

3 Please indicate the number according to type and location of computers used only for educational purposes at your school and that is connected to the Internet. (Computer use for educational purposes includes all activities directed towards lesson preparation, execution or evaluation. Internet* connection includes using an Internet browser*, e-mail* or both.)

	Type of computer	Classrooms	Library	Computer Centre	Other
3.1	Intel processor 486 or equivalent and lower				
3.2	Pentium I or equivalent				
3.3	Pentium II/III or equivalent				
3.4	Pentium IV and above or equivalent				
3.5	Other (specify) _____				

- 4 How many of the school's computers are not set up or not in working order for each of the following reasons? Please include the number of computers beside each reason. If none, please mark 0.

	Reason	Number
4.1	No space available in the school for the computers.	
4.2	No technical support staff to maintain use of computers.	
4.3	Not compatible with the network or other computers.	
4.4	Computers are still operational, but not sufficiently powerful to meet educational needs.	
4.5	Computers are no longer operational and the technical support staff is unable to fix problem.	
4.6	Other (specify) _____	

SECTION B

Software

These next few questions are about the types of software found in your school.

- 1 What number of your school's computers use the following operating systems? If none, please mark 0.

	Operating System	Number
1.1	Windows 3.1	
1.2	Windows 95/98/ME	
1.3	Windows NT/2000/XP	
1.4	Other (specify) _____	

- 2 Please indicate the number of computers used only for educational purposes, according to the types of software installed on it. (Computer use for educational purposes includes all activities directed towards lesson, preparation, execution or evaluation.)**

	Type of Software	Number
2.1	Word processing software (e.g., MSWord, WordPerfect)	
2.2	Desktop publishing software (e.g., PageMaker, Front page)	
2.3	Presentation software (e.g., PowerPoint)	
2.4	Spreadsheet and database programs (e.g., Excel, QuatroPro)	
2.5	Programming languages (e.g., C++™, Turbo Pascal, Delphi)	
2.6	Graphic programs (e.g., Corel Draw)	
2.7	Computer aided design (CAD) or computer aided manufacturing (CAM) programs	
2.8	Mathematical/statistical and business programs	
2.9	Educational, drill and practice programs	
2.10	Simulation programs	
2.11	Internet browser* (e.g., Internet Explorer)	
2.12	E-mail software* (e.g., Microsoft Outlook, Netscape Messenger)	

- 3 What type of operating system for the local area network (LAN)* is currently being used in your school? Please mark all that apply

	LAN Operating System	X
3.1	No network	
3.2	Windows NT/2000/XP or other Windows-based operating systems	
3.3	UNIX /Linux-based	
3.4	Mac OS 9 or less	
3.5	Mac OSX	
3.6	Novell	
3.7	Other (specify) _____	

SECTION C

Internet Connections

These next questions relate to Internet connectivity in your school.

- 1 Do you have Internet connection/s in your school?

YES	NO

Proceed to Question 2 only if you answered **YES**

Proceed to Question 3 only if you answered **NO**

- 2 Please indicate the methods your school uses to access the Internet. Please mark all that apply.

	Methods	X
2.1	My school have no Internet connection. (proceed to question 3)	
2.2	Dial-up: Regular dial-up telephone line with a modem	
2.3	High-speed line (ISDN/ASDL)	
2.4	Satellite connection	
2.5	Cell phone: (e.g., GPRS, 3G)	
2.6	Other (specify) _____	

- 3 Answer Question 3 only if your school do not have an Internet connection.

What are the reasons your school has no Internet connection? Please mark all that apply.

	Reasons	X
3.1	Lack of skills/knowledge	
3.2	Too costly (service / equipment)	
3.3	No access to telephone line	
3.4	Too difficult to use	
3.5	No equipment or equipment broken	
3.6	Other (specify) _____	

SECTION D

Schools with no Computers

- 1 What factors prevent the school from acquiring computer facilities? Please mark all that apply.

	Factors	X
1.1	Limited classrooms that are suitable for computers	
1.2	Poor ventilation and lighting of rooms for computer use	
1.3	No electricity	
1.4	Power failures due to poor electricity supply	
1.5	Lack of adequate funding	
1.6	Vandalism of equipment and facilities	
1.7	Poor security on school premises	
1.8	Obsolete computer equipment, which cannot be used for class room instruction or other educational purposes	
1.9	Lack of available staff trained to use computer equipment and Software	
1.10	Other (specify) _____	

Thank you for your completing the questionnaire

Questionnaire

Section A

Participant's Particulars

This questionnaire is developed to be completed quickly but thoroughly. It will take you approximately 10 minutes to complete. When you have to write please do so in block letters and keep it short and simple. **You do not have to fill in your name.** Whenever you have to choose an option please do so by means of a cross(x). For example if you choose **Yes**:

~~Yes~~

No

1 Your name:

2 Post level

1	2	3
---	---	---

3 Gender

M	F
---	---

4 Age

	Age	X
1	20 – 25	
2	26 – 29	
3	30 – 35	
4	36 – 40	
5	41 – 45	
6	46 – 49	
7	50+	

5 Highest academic qualification:

Qualification		X
1	Diploma: HED, PGDE, THED, UED, etc	
2	B-grade: BA, BSc, B Ed etc.	
3	Honours, B Ed Honours	
4	Masters	
5	Doctor's	

6 Teaching experience in completed years:

Years		X
1	0 – 5	
2	6 – 10	
3	11 – 15	
4	16 – 20	
5	20+	

7 Indicate your full years of experience in teaching the following learning area(s) .

Learning area		Experience in years		
		0 – 5	6 – 10	11 +
1	Language.			
2	Mathematics.			
3	Natural Sciences.			
4	Technology, Computer Technology and Computer Application Technology.			
5	Human and Social Sciences.			
6	Economics and Management Sciences.			
7	Arts and Culture.			
8	Life Orientation.			
9	Consumer Sciences			
10	Other: _____			

Section B

- 1 According to your knowledge, which of the following information and communication technology (ICT) items are available at your school for teaching and learning purposes.

	ICT's	X
1	TV(s)	
2	Computer(s)	
3	Video Machine(s)	
4	Radio(s)	
5	Overhead Projector(s)	
6	Slide & Tape Projector(s)	
7	Data Projector(s)	
8	Tape recorder(s) / CD player(s)	
9	DVD player(s)	
10	Other. Specify: _____	

- 2 Does the school have access to the internet?

Yes

No

- 3 Are you allowed to use and work on the school's internet?

Yes

No

- 4 Do you have access to the internet at home?

Yes

No

- 5 Do you use computers or the internet for instruction during class time?

Yes

No

- 6 To what extent do you give assignments to the learners *in your class* that involve using computers or the internet in the following ways? (If your school does not have these facilities please cross NA)

Type of software		Frequency of Use					
		NA	Not at all	Yearly	Monthly	Weekly	Daily
1	Problem solving / Creativity (e.g. Treasure Maths Storm).	1	2	3	4	5	6
2	Drill and Practice (e.g. Number Munchers).	1	2	3	4	5	6
3	Word Processing (e.g. MS Word, etc).	1	2	3	4	5	6
4	Spread Sheets (e.g. MS Excel, etc).	1	2	3	4	5	6
5	Presentation Software (e.g. PowerPoint, etc).	1	2	3	4	5	6
6	Drawing Software (e.g. CAD, Corel Draw, etc).	1	2	3	4	5	6
7	Internet Browsers (e.g. Explorer, etc).	1	2	3	4	5	6
8	Programming Languages (e.g. Turbo Pascal, Delphi, C++, etc).	1	2	3	4	5	6
9	School Administration / Finance (e.g. Pastel, Micro-scope, etc).	1	2	3	4	5	6
10	Simulation Software (e.g. ADAM, SimCity, etc).	1	2	3	4	5	6
11	Database (e.g. Access, etc).	1	2	3	4	5	6
12	Web Publishing (FrontPage, etc).	1	2	3	4	5	6
13	Information Resources (e.g. e-Encyclopaedias, internet, etc).	1	2	3	4	5	6
14	Correspond with experts, authors, learners from other schools, etc. via e-mail or internet.	1	2	3	4	5	6

7 How frequently do students in your typical class use each of the following facilities during class time?

	Facility	Not at all	Yearly	Monthly	Weekly	Daily
1	Computers in the classroom.	1	2	3	4	5
2	Computers in a computer lab or library/media centre.	1	2	3	4	5
3	Internet from the classroom.	1	2	3	4	5
4	Internet from a computer lab or library/media centre.	1	2	3	4	5
5	Distance learning via the Internet.	1	2	3	4	5
6	Distance learning via other modes of interactive media.	1	2	3	4	5
7	Graphing calculators.	1	2	3	4	5

8 Rate your knowledge of the following applications.

	Application	None	Some	Average	Good	Very Good
1	Word processing (e.g. MS Word)	1	2	3	4	5
2	Spreadsheets (e.g. MS Excel)	1	2	3	4	5
3	Databases (e.g. MS Access)	1	2	3	4	5
4	E-mail	1	2	3	4	5
5	Internet / WWW	1	2	3	4	5
6	Graphics applications (e.g. Corel Draw)	1	2	3	4	5
7	Presentation packages (e.g. MS PowerPoint)	1	2	3	4	5
8	Games (e.g. SimCity)	1	2	3	4	5
9	Keyboard skills	1	2	3	4	5
10	Operating Systems (e.g. Windows)	1	2	3	4	5
11	Maintenance	1	2	3	4	5
12	Desktop publishing	1	2	3	4	5
13	Test generator programs (e.g. Questionmark Designer)	1	2	3	4	5
14	Subject specific tutorials (e.g. Cami Maths)	1	2	3	4	5
15	How to integrate computer aided instruction (CAI) into the curriculum	1	2	3	4	5
16	Administration (e.g. student mark sheets, class lists)	1	2	3	4	5
17	Programming/Authoring (e.g. Quest, Authorware)	1	2	3	4	5

9 Rate your skills in the following applications.

	Application	None	Some	Average	Good	Very Good
1	Word processing (e.g. MS Word)	1	2	3	4	5
2	Spreadsheets (e.g. MS Excel)	1	2	3	4	5
3	Databases (e.g. MS Access)	1	2	3	4	5
4	E-mail	1	2	3	4	5
5	Internet / WWW	1	2	3	4	5
6	Graphics applications (e.g. Corel Draw)	1	2	3	4	5
7	Presentation packages (e.g. MS PowerPoint)	1	2	3	4	5
8	Games (e.g. SimCity)	1	2	3	4	5
9	Keyboard skills	1	2	3	4	5
10	Operating Systems (e.g. Windows)	1	2	3	4	5
11	Maintenance	1	2	3	4	5
12	Desktop publishing	1	2	3	4	5
13	Test generator programs (e.g. Questionmark Designer)	1	2	3	4	5
14	Subject specific tutorials (e.g. Cami Maths)	1	2	3	4	5
15	How to integrate computer aided instruction (CAI) into the curriculum	1	2	3	4	5
16	Administration (e.g. student mark sheets, class lists)	1	2	3	4	5
17	Programming/Authoring (e.g. Quest, Authorware)	1	2	3	4	5

10 Rate your skill in using the following ICT's

	Skill	Cannot use this	Can use with help	Can use this	Can help others
1	Open and read messages	1	2	3	4
2	Send and forward messages in text or html.	1	2	3	4
3	Deleting messages	1	2	3	4
4	Save messages in a folder	1	2	3	4
5	I can send and receive attachments.	1	2	3	4
6	Use the address book to save e-mail addresses	1	2	3	4
7	Using an Internet browser (e.g. Internet explorer).	1	2	3	4
8	I can search the Web using a variety of search engine tools (e.g. Google).	1	2	3	4
9	Finding a specific Internet address.	1	2	3	4
10	I can download and save Internet files and web pages.	1	2	3	4

11	Use the Internet for research.	1	2	3	4
12	Using the Internet for professional development.	1	2	3	4
13	Create, organize, and use bookmarks / favourites.	1	2	3	4
14	I know when to use "save" and when to use "save as".	1	2	3	4
15	When using a PC I am able to turn it on and off, log on and off.	1	2	3	4
16	When using a PC I am able to open, close and edit different folders.	1	2	3	4
17	When using a PC I am able to use the floppy disk and CD drive.	1	2	3	4
18	I can multitask by opening and using multiple applications and can easily manoeuvre between multiple applications.	1	2	3	4
19	I can insert movie clips, graphics and sound into a PowerPoint slide.	1	2	3	4
20	I can use PowerPoint templates.	1	2	3	4
21	I know how to create, copy, move, rename, and delete files and folders.	1	2	3	4
22	I can open and save a file on a floppy disk or a hard drive.	1	2	3	4
23	I know how to format a floppy disk.	1	2	3	4
24	I know how to insert graphics, tables and use template documents in MS Word.	1	2	3	4
25	I know how to create formulas, insert graphics and tables in MS Excel.	1	2	3	4
26	I know how to use template documents in MS Excel.	1	2	3	4
27	I can use a digital camera, laptop, and can transfer files from that medium to the PC.	1	2	3	4
28	I can use a scanner to scan pictures and documents.	1	2	3	4
29	I can use a scanner to scan text documents and edit what was scanned.	1	2	3	4
30	I can use the Find or Search command to find files on the PC.	1	2	3	4
31	I can use spell-check, grammar check, and thesaurus tools in a word processor.	1	2	3	4
32	I am able to successfully backup important computer data using floppies and CD-ROM.	1	2	3	4
33	I can solve common printing problems (load paper, change cartridge, etc.).	1	2	3	4
34	I can cut, copy, and paste text within an application.	1	2	3	4
35	I can cut, copy, and paste text within between multiple open applications.	1	2	3	4

11 Indicate how often you use the computer or the Internet at school to accomplish each of the following objectives.

	Objective	Not at all	Yearly	Monthly	Weekly	Daily
1	Create instructional materials (e.g., handouts, tests, etc.).	1	2	3	4	5
2	Gather information for planning lessons.	1	2	3	4	5
3	Access model lesson plans.	1	2	3	4	5
4	Access research and best practices for teaching (e.g. further study, etc.).	1	2	3	4	5
5	Multimedia presentations for the classroom.	1	2	3	4	5
6	Administrative record keeping (e.g., grades, attendance, etc.).	1	2	3	4	5
7	Communicate with colleagues/other professionals.	1	2	3	4	5
8	Communicate with students' parents.	1	2	3	4	5
9	Communicate with student(s) outside the classroom/ classroom hours.	1	2	3	4	5
10	Post homework or other class requirements or project information.	1	2	3	4	5

- 12 Indicate how often you use the computer or the Internet at home to accomplish each of the following objectives.

	Objective	Not at all	Yearly	Monthly	Weekly	Daily
1	Create instructional materials (e.g., handouts, tests, etc.).	1	2	3	4	5
2	Gather information for planning lessons.	1	2	3	4	5
3	Access model lesson plans.	1	2	3	4	5
4	Access research and best practices for teaching (e.g. further study, etc.).	1	2	3	4	5
5	Multimedia presentations for the classroom.	1	2	3	4	5
6	Administrative record keeping (e.g., grades, attendance, etc.).	1	2	3	4	5
7	Communicate with colleagues/other professionals.	1	2	3	4	5
8	Communicate with students' parents.	1	2	3	4	5
9	Communicate with student(s) outside the classroom/ classroom hours.	1	2	3	4	5
10	Post homework or other class requirements or project information.	1	2	3	4	5

- 13 In your opinion, how well prepared are you to use computers and the Internet for classroom instruction?

Cannot use it	Can use it with help	Can use it	Can help others to use it
1	2	3	4

- 14 Indicate YES if you agree and NO if you disagree with the following statements.

	Statement	YES	NO
1	Computer skills will provide learners with greater job opportunities.	1	2
2	Computer aided instruction (CAI) increases student motivation and interest in a subject	1	2
3	There is little value in using ICT for learning.	1	2
4	CAI covers more material than traditional teaching methods	1	2
5	Other needs should be given greater priority in the school.	1	2
6	Teachers with CAI SKILLS are more effective.	1	2

	Statement	YES	NO
7	You see ICT as important in helping learners to think and work independently.	1	2
8	CAI is best used in conjunction with traditional teaching	1	2
9	New ICT's will increase the workload of teachers.	1	2
10	You are worried that ICT requires you to do further training.	1	2
11	Computer aided instruction (CAI) improves student writing skills	1	2
12	ICT can be used in preparing lessons and to do administrative tasks.	1	2
13	CAI improves student numeracy skills	1	2
14	ICT is an important source of information to access resources not available to you in the school.	1	2
15	CAI prepares students for the workplace	1	2
16	ICT can be used to allow learners and teachers to interact with other schools through e-mail, etc.	1	2
17	CAI enhances the learning experience for ALL students	1	2
18	CAI will gradually replace teachers.	1	2
19	CAI facilitates more efficient information gathering	1	2
20	CAI promotes collaborative learning	1	2
21	Technical support must be available on the school premises in order for you to use ICT with confidence.	1	2
22	CAI is transforming the future of education	1	2

15 Choose the factors, if any, that prevent you from using ICT as a teaching and learning tool.

	Factor	X
1	Lack of computer literacy.	
2	Lack of good instructional software.	
3	Lack of training on how to integrate ICT into learning area.	
4	Insufficient number of computers.	
5	Outdated, incompatible, or unreliable computers.	
6	Lack of suitable space in school for computers.	
7	Absence of a properly developed curriculum for teaching computer skills.	
8	Fear that computers may replace your teaching role.	
9	Insufficient funds.	

Factor		X
10	Lack of release time for teachers to learn/practice/ plan ways to use computers or the Internet.	
11	The lack of technical support when hardware fail.	
12	The lack of technical support for software.	
13	Lack of Departmental or school management team support.	
14	Lack of administrative support.	
15	Other: _____	

- 16 To what extent has each of the following prepared you for using computers and the Internet?

		Not at all	A Little	Moderate	A Lot
1	Tertiary qualification.	1	2	3	4
2	Professional development activities.	1	2	3	4
3	Colleagues.	1	2	3	4
4	Students.	1	2	3	4
5	Independent learning.	1	2	3	4

- 17 Has the North West Department of Education or your district office made the following types of training available to you? If YES, indicate if you have ever participated in these programs.

Training		Available		Participated	
		Yes	No	Yes	No
1	Use of computers / basic computer training.	1	2	3	4
2	Software applications.	1	2	3	4
3	Use of the Internet.	1	2	3	4
4	Use of other advanced telecommunications (e.g., interactive audio, video, closed-circuit TV).	1	2	3	4
5	Integration of technology into the curriculum/classroom instruction.	1	2	3	4
6	Follow-up and/or advanced training.	1	2	3	4

- 18 Indicate which of the following type(s) of support or in-service ICT-related training has the school provided you with. Choose Yes or No.

Type(s) of support or in-service training		Yes	No
1	Basic introduction to computers.	1	2
2	Introduction to applications. (word processing, database and spreadsheets).	1	2
3	Training on how to integrate computers in the learning process.	1	2
4	Using computers for the administrative functions of your work.	1	2
5	Using computers for information acquisition for your subject.	1	2
6	Using computers for communication among teachers.	1	2
7	The management team of the school support the use of ICT in teaching and learning.	1	2
8	The school / department has a management policy for the integration of ICT.	1	2
9	Other:	1	2

- 19 Indicate in order of priority the three most important types of ICT related training that you believe you need.

Type(s) of support or in-service training		Highest		Lowest
		1	2	3
1	Basic introduction to computers.	1	2	3
2	Introduction to applications. (word processing, database and spreadsheets).	1	2	3
3	Training on how to integrate computers in the learning process.	1	2	3
4	Using computers for the administrative functions of your work.	1	2	3
5	Using computers for information acquisition for your subject.	1	2	3
6	Using computers for communication among teachers.	1	2	3
7	The management team of the school support the use of ICT in teaching and learning.	1	2	3
8	The school / department has a management policy for the integration of ICT.	1	2	3
9	Other:	1	2	3

- 20 Indicate which of the following reason(s) will either persuade you to start using ICT or will enhance your use of ICT in teaching and learning. Choose Yes or No.

Reasons		YES	NO
1	If the school provides additional time, apart from classes or other responsibilities, to enable you to prepare and plan the integration of ICT in teaching and learning.	1	2
2	If expenses are paid (e.g., tuition, travel, books).	1	2
3	If course credit toward certification is offered.	1	2
4	If connection to the Internet from home through the school's network is provided.	1	2
5	If additional resources is provided for you or your classroom (e.g. computers, software, etc.).	1	2
6	If teacher productivity will increase with the integration of ICT.	1	2
7	If technical support for software and hardware is available.	1	2
8	If administrative and policy support from management is provided.	1	2
10	If modern, up to date ICT is provided(e.g. user friendly software, etc.).	1	2
11	Other: _____	1	2

Thank you very much for your time and assistance.

BYLAAG C: Onderhoudskedule vir hoofde

Interview: Principal

1. Do your staff integrate ICT into their teaching?
 - a. If yes can you give an estimated percentage?
2. What obstacles, if any, do your staff experience in carrying out ICT integrated teaching and learning activities?
3. Do you know of any ICT courses that the NWDoE provided?
 - a. If yes, did your staff attend the courses?
 - i. If no, why did they not attend the courses?
4. Is the school's governing body supportive to the integration of ICT tools in teaching and learning activities?
5. Are you familiar with White paper 7 (2004)(e-Education)?
6. Do you know if the NWDoE have a policy on ICT integration in teaching and learning?
7. Do your school have a policy on the integration of ICT in teaching and learning?
 - a. If yes, to what extend is it implemented?
 - b. Can I have a copy of the policy?

Tank you for your time.

BYLAAG D: Onderhoudskedule vir onderwysers

Interview Schedule: Teachers

General introductory remarks to put the participants at ease.

- 1 Which learning areas do you teach?
- 2 Describe how the school uses the computers it has? That is:
Who uses them?
In what way are they used?
- 3 Do you use the Internet or computers in any way for teaching and learning?
- 4 What, in your opinion, have been the main reasons why you have been able to **successfully integrate** computers into the learning and teaching process in the school (enabling factors)? **OR**
What, in your opinion, have been the main reasons why you have **not been able to** successfully integrate computers into the learning and teaching process in the school (disabling factors)?
- 5 What, if any, are your concerns about the impact that computer use may have on teaching and learning?
- 6 What in, your opinion, have been the main hindering factors to the provision and use of computers in the school?
- 7 What is your vision for the use of computers in your school in the future?
- 8 Do you feel that teachers and learners will benefit from the use of computers in the school?
- 9.1 Do you now of any ICT integration training courses by:
 - NWDoE, NGOs, your school, any other.
- 9.2 If yes, did you attend any?
- 10 Have you received any support from any of the following groups in setting up and making effective use of the computers:
 - NWDoE, NGOs, management of your school, other members of the community, other?

BYLAAG E: Toestemming van die Noordwes Departement van Onderwys



NORTH WEST PROVINCE

Department of Education Lefapha La Thuto Departement van Onderwys

Private Bag X1256
Teemane Building
8 Greyling Street
POTCHEFSTROOM 2520
TEL: 018 – 299 8216
FAX: 018 – 294 8234
Enquiries: MR H MOTARA
e-mail: hmotara@nwed.gov.za

CES: PROFESSIONAL AND EDUCATIONAL SUPPORT SERVICE - OFFICE OF THE DIRECTOR
SOUTHERN REGION

06 September 2005

Ms Limpie van Aswegen
Subject Chair: Technology
North West University
POTCHEFSTROOM

RE: PERMISSION TO CONDUCT A RESEARCH PROJECT ON INTEGRATION
OF ICT IN EDUCATION

The above matter bears reference.

Permission is herewith granted for you to conduct a research in secondary schools in the Potchefstroom APO under the following provisions:

- > the activities you undertake at school should not tamper with the normal process of learning and teaching;
- > you inform the principals of your identified schools of your impending visit and activity;
- > you provide my office with a report in respect of your findings from the research.

Wishing you well in your endeavour.

Thanking you

11 DR S H MYULA

ACTING REGIONAL EXECUTIVE MANAGER
SOUTHERN REGION



Re a disa mo dikolong ☐ Ons werk in ons skole ☐ We are working in our schools ☐ Re a sebetisa dikolong
Siyasebenz' ezikoleni ☐ Ha tihya ts'wikohefi ☐ Re a shuma zwikoloni ☐ Siya sebetisa ezikoleni
☐ Siyasebenz' ezikoleni ☐ Siya herunga ezikoleni Confidential



BYLAAG F: Bevestiging van data-analise deur Statistiese Konsultasiediens



NORTH-WEST UNIVERSITY
YUNIBESITHI YA BOKONE-BOPHIRIMA
NOORDWES-UNIVERSITEIT
POTCHEFSTROOMKAMPUS

Privaatsak X6001 Potchefstroom 2520
Tel (018) 299 1111 Faks (018) 299 2799
<http://www.puk.ac.za>

Statistiese Konsultasiediens
Tel: (018) 299 2550

Faks: (018) 299 2557

5 Mei 2008

Re: Verhandeling Mnr P.L. van Aswegen, studentenommer: 12612456

Hiermee word bevestig dat die data-analise deur die Statistiese Konsultasiediens van die Noordwes-Universiteit gedoen is en dat hulp verleen is met die interpretasie van die resultate.

Vriendelike groete

DR. S M ELLIS (Pr. Sci. Nat)
Hoofvakkundige

BYLAAG G: Bevestiging van taalversorging

BELASTINGFAKTUUR: nommer DS68

Faktuur vir die taalversorging van die verhandeling, soos versoek deur
mnr Limpie van Aswegen (Opvoedingswetenskappe).

50 000 woorde @ R4 per 100 woorde vir taalversorging	R2 500,00
TOTAAL =	<u>R2 500,00</u>

Datum: 2008-09-15

ME CECILIA VAN DER WALT
NOOIENSVAN: DE HAAS
THOD B.A.

+ Taalversorging en vertaling (Hons.-vlak)
+ Akkreditering by SAVI vir Afrikaans
Registrasienommer: 1000228

EPOS-ADRES : ceciliavdw@lantic.net
BELASTINGNOMMER : 0444/192/14/0 [KLERKSDORP]
BANKBESONDERHEDE : ABSA, TOMSTRAAT
TAKKODE : 632005
REKENINGNOMMER : 670 870 200
TIPE REKENING : TJEK
IDENTITEITSNOMMER : 401024 0069-083
TELEFOONNOMMERS : 018-290 7367; 083-406 1419
HUIS- EN POSADRES : TUINHUIS 44, BEN PIENAARSTRAAT 3, BAILLIEPARK,
POTCHEFSTROOM 2531

UITEENSETTING:

HOOFSTUK 1	=	2 409 woorde
HOOFSTUK 2	=	12 107 woorde
HOOFSTUK 3	=	14 036 woorde
HOOFSTUK 4	=	6 309 woorde
HOOFSTUK 5	=	10 600 woorde
HOOFSTUK 6	=	<u>4 539 woorde</u>
TOTAAL	=	<u>50 000 woorde</u>