

062110



182572155F



RGN-HSRC

RGN-BIBLIOTEEK

HSRC LIBRARY

VERVALDATUM/DATE DUE

1984 -03- 3 0

1986 -11- - 6

1987 -01- 1 7

1987 -07- - 3

1988 -02- 1 8

1988 -11- 2 2

10 FEB 1993

IBL

045243

1/8/95

TERUG

1998 -04- 2 0

00000452430



001:3072068 HSRC ERP 2



2844363866



\* 0 4 5 2 4 3 \*

# Die rekenaar in onderwys en opleiding: ondersteunende verslae

# Die rekenaar in onderwys en opleiding: ondersteunende verslae

Verslag van die Werkkomitee: Die  
rekenaar in onderwys en opleiding  
Deel 2

Die RGN-onderwysnavorsingsprogram is organisatories en administratief In-  
geskakel by die Instituut vir Opvoedkundige Navorsing van die Raad vir  
Geesteswetenskaplike Navorsing. Navorsings- en administratiewe hulp word dus  
op 'n deurlopende basis deur die direkteur, mnr. J.B. Haasbroek, en die personeel  
van die Instituut aan die program verleen.

Bultebladfoto goedgeunstiglik voorsien deur ComputerWeek

BIBLIOTEK LIBRARY		HSRC
1988-11-14		
STANCRODE 001.3072068 HSRC ERP 2	REGISTERNOMMER	
BESTELNOMMER R10	062110	

Navorsingskoördineerder  
S.W.H. Engelbrecht, B.Sc., D. Ed., Assistent-direkteur,  
Instituut vir Opvoedkundige Navorsing

ISBN 0 7969 0041 8

Prys: R13,65  
(AVB Ingesluit)

© Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing 1983  
Alle regte voorbehou

Gedruk deur Blitskople (Edms) Bpk.



## VOORWOORD

Die Werkkomitee: Die rekenaar in onderwys en opleiding is een van 'n aantal werkkomitees wat binne die RGN-onderwysnavorsingsprogram aangestel is om voortgesette navorsing oor die onderwys te doen, veral in die lig van die bevindings en aanbevelings vervat in die RGN-onderwysverslag: Onderwysvoorsiening in die RSA.

Hierdie Werkkomitee se besondere opdrag was om ondersoek in te stel na die moontlike gebruike van die rekenaar in onderwys en opleiding. Ten einde aan sy opdrag uitvoering te gee, is 'n aantal navorsingstemas geïdentifiseer en is projekkomitees aangestel om die navorsing te onderneem. Hierdie werksaamhede het uitgeloop op nege subverslae wat geïntegreer is in 'n enkele werkkomiteeverslag. 'n Aantal van die navorsingsverslae wat vir die werkkomitee onderneem is, raak egter sulke aktuele sake aan dat besluit is om hierdie verslae as selfstandige publikasies vry te stel vir diegene wat in die besonder belang by die inhoud daarvan het. Die volledige stel verslae wat rondom die tema oor die rekenaar in onderwys en opleiding uitgereik word, is dus soos volg:

- Deel 1: Die rekenaar in onderwys en opleiding: bevindings en aanbevelings
- Deel 2: Die rekenaar in onderwys en opleiding: ondersteunende verslae (beperkte oplaag)
- Deel 3: Spesifikasies vir mikrorekenaarstelsels in skole en ander onderwysinrigtings: riglyne vir gebruikers
- Deel 4: Spesifikasies en kriteria vir die ontwerp en evaluering van onderwysprogrammatuur: riglyne vir gebruikers
- Deel 5: Strategieë vir die invoer van rekenaarbewustheid en rekenaargeletterdheid

Die onderhawige verslag (deel 2) bevat die volledige verslae van elk van die nege projekkomitees. Die verslae is in hierdie publikasie opgeneem in die taal waarin hulle oorspronklik geskryf is. Slegs 'n beperkte oplaag van hierdie verslag word gedruk. Ten opsigte van elke verslag word die volledige projekkomitee aangedui. Dank en waardering word weer eens betuig teenoor die vele persone en instansies wat 'n bydrae gelewer het tot die navorsing.

  
S.W.H. ENGELBRECHT  
VOORSITTER: WERKKOMITEE: DIE REKENAAR IN ONDERWYS EN OPLEIDING  
RGN-ONDERWYSNAVORSINGSPROGRAM

VERSLAG 1:

'N OPNAME IN DIE GEBUIK VAN DIE REKENAAR IN FORMELE ONDERWYS  
IN DIE RSA 1-29

REPORT 2:

SPECIFICATIONS FOR MICROCOMPUTER SYSTEMS IN SCHOOLS AND OTHER  
EDUCATIONAL INSTITUTIONS: GUIDELINES FOR USERS 31-66

REPORT 3

STRATEGIES FOR INTRODUCING COMPUTER AWARENESS AND COMPUTER LITE-  
RACY 67-120

VERSLAG 4:

IDENTIFISERING VAN DIE TOEPASLIKSTE TERREIN VIR DIE INVOER VAN  
DIE REKENAAR IN FORMELE ONDERWYS 121-288

VERSLAG 5:

ONDERSOEK NA DIE TOTSTANDKOMING EN FUNKSIE VAN 'N KLARINGSHUIS  
OF KLARINGSHUISE IN VERBAND MET DIE REKENAAR IN ONDERWYS EN  
OPLEIDING 289-334

REPORT 6:

SPECIFICATIONS AND CRITERIA FOR THE EVALUATION AND DESIGN OF  
EDUCATIONAL COURSEWARE: GUIDELINES FOR USERS 335-368

VERSLAG 7:

DIE GEBUIK VAN DIE REKENAAR IN NIE-FORMELE ONDERWYS 369-420

VERSLAG 8:

DIE KOSTE VAN DIE GEBUIK VAN DIE REKENAAR IN ONDERWYS EN  
OPLEIDING 421-442

VERSLAG 9:

ONDERSOEK NA DIE GEBUIK VAN DIE REKENAAR, TELEVISIE EN RADIO  
EN ANDER INLIGTINGSTELSLS SOOS BELTEL OM LEER EN ONDERRIG  
TE BEVORDER 443-457

**VERSLAG 1:**

**'N OPNAME IN DIE GEBRUIK VAN DIE REKENAAR  
IN FORMELE ONDERWYS IN DIE RSA**

**Projekkomitee:**

**Dr. D.L. Hattingh (Voorsitter)**

**Mnr. J. Brand**

**Dr. J.K. Craig**

**Mnr. L.M. Taunyane**

**Prof. G. Wiechers**

INHOUDSOPGAW	Bladsy
1. VRAELYSTE ONTVANG VAN SKOLE	1
2. PERSENTASIE SKOLE WAT VAN REKENAARS GEBRUIK MAAK	2
3. VERSPREIDING VAN SKOLE VOLGENS DEPARTEMENTE	2
4. INLIGTING OOR MIKROREKENAARS	4
4.1 Getal mikrorekenaars	4
4.2 Netwerkstelsels in skole	6
4.3 Rekenaartale beskikbaar op mikrorekenaars	6
4.4 Probleme met mikrorekenaars	7
5. INLIGTING OOR HOOFRAAMSTELSLS	8
6. INLIGTING OOR MINIREKENAARS	8
7. DIE DOEL MET EN GEBRUIK VAN REKENAARS	9
8. DIE VAKKE WAT MET BEHULP VAN 'N REKENAAR AANGEBIED WORD	10
9. OPLEIDING VAN ONDERWYSERS	11
9.1 Opleiding van personeel in verskillende gebruike van die rekenaar	11
9.2 Metodes om onderwysers rekenaarbewus te maak	11
9.3 Behoefte aan indiensopleiding	11
10. TOEPASSINGSPROGRAMMATUUR	12
10.1 Oorsprong van toepassingsprogrammatuur	12
10.2 Oorsprong van toepassingsprogrammatuur wat in die RSA ontwikkel is	12
10.3 Instansie en land van herkoms van toepassingsprogrammatuur wat in die buiteland ontwikkel is	13
10.4 Modi wat deur toepassingsprogrammatuur gedek word	14

11. KOSTES	15
11.1 Basis waarop die gebruik van die rekenaar of rekenaarfasiliteite bekom is	15
11.2 Bron van finansiering van rekenaar of rekenaarfasiliteite	15
12. TYPERK VAN BESIT VAN REKENAAR	16
13. VRAELYSTE ONTVANG VAN UNIVERSITEITE, TECHNIKONS EN KOLLEGES	16
14. AFDELINGS AAN TERSIËRE INRIGTINGS WAT VAN REKENAARS GEBRUIK MAAK	17
15. INLIGTING OOR MIKROREKENAARS AAN TERSIËRE INRIGTINGS	17
15.1 Fabrikaat mikrorekenaars	17
15.2 Die gebruik van die mikrorekenaar in 'n netwerkstelsel	18
15.3 Rekenaartale beskikbaar op mikrorekenaars	19
15.4 Probleme met die afdeling se mikrorekenaar	19
16. INLIGTING OOR HOOFRAAMSTELSLS	20
16.1 Die getal terminale tot die beskikking van afdelings	20
16.2 Die rekenaartale wat gebruik word deur afdelings wat van 'n hoof- raamstelsel gebruik maak	21
16.3 Probleme wat afdelings met hoofraamstelsels ondervind	21
17. INLIGTING OOR MINIREKENAARS	22
17.1 Hoeveel terminale die afdelings tot hul beskikking het	22
17.2 Fabrikaat minirekenaars wat afdelings gebruik	23
17.3 Die gebruik van 'n netwerkstelsel by minirekenaars deur afdelings	23
17.4 Rekenaartale wat by die minirekenaars gebruik word deur afdelings	23
17.5 Probleme wat afdelings met minirekenaars ondervind	23
18. RANDAPPARATUUR	24
18.1 Randapparatuur wat gebruik word in skole	24
18.2 Randapparatuur wat deur tersiëre inrigtings gebruik word	24
19. DOEL MET EN GEBRUIK VAN REKENAARS BY TERSIËRE INRIGTINGS	25

20.	OPLEIDING VAN PERSONEEL IN REKENAARGEBRUIK AAN TERSIËRE INRIGTINGS	26
20.1	Die getal afdelings wat personeel oplei in die gebruik van die rekenaar	26
20.2	Metodes wat deur afdelings gebruik word om personeel bewus te maak van die rekenaar	26
21.	TOEPASSINGSPROGRAMMATUUR	27
21.1	Oorsprong van toepassingsprogrammatuur waaroor tersiëre inrigtings beskik	27
21.2	Oorsprong van toepassingsprogrammatuur wat in die RSA ontwikkel is by tersiëre inrigtings	27
22.	DIE MODI WAT BY REKENAARONDERSTEUNDE ONDERRIG AAN TERSIËRE INRIGTINGS GEBRUIK WORD	28
23.	KOSTES AAN REKENAARS BY TERSIËRE INRIGTINGS	28
23.1	Die basis waarop afdelings hulle rekenaarfasiliteite bekom het	28
23.2	Bron van finansiering van rekenaar of rekenaarfasiliteite aan tersiëre inrigtings	29

# 'N OPNAME IN DIE GEBRUIK VAN DIE REKENAAR IN FORMELE ONDERWYS IN DIE RSA

## 1. VRAELYSTE ONTVANG VAN SKOLE

Lyste van adresse van skole wat oor rekenaars beskik, is ontvang van

Die Onderwysdepartement van Natal

Die Onderwysdepartement van Kaapland

Die Departement van Onderwys en Opleiding en

Die Departement van Nasionale Opvoeding

Soos ooreengekom op die vergadering van 28 Julie 1982 van die Werkkomitee, het die Onderwysdepartemente van Transvaal en die Oranje-Vrystaat self die benodigde inligting bekom. Die Transvaalse Onderwysdepartement het vraelyste aan 70 skole gestuur en 54 terugontvang. Hierdie vraelyste is aan die RGN oorhandig vir verwerking. Vraelyste is ook aan privaatskole gestuur. Die Departement van Binnelandse Aangeleenthede het in 'n brief vermeld dat skole onder hulle beheer nog nie rekenaars vir onderwysaktiwiteite gebruik nie.

In die vraelyste wat ontvang is, het 101 skole aangedui dat hulle rekenaars gebruik. Agt van die privaatskole en 'n aantal provinsiale skole het aangedui dat hulle in 1983 rekenaars in gebruik neem. Hiervolgens kan afgelei word dat die getal skole wat vanjaar rekenaars gebruik beslis meer as 101 is.

Van die skole aan wie vraelyste gestuur is (privaatskole ingesluit), het ses nie gereageer nie. Die getal vraelyste wat vir hierdie verslag verwerk is, behoort dus redelik verteenwoordigend te wees van skole wat rekenaars gebruik indien aanvaar word dat die adreslyste volledig is. Die projek is egter bewus van instansies wat rekenaars besit, maar wat nie by die November 1982-opname betrek is nie. Daar dien op gelet te word dat verhoudings relatief is aangesien presiese getalle nie verkry kon word nie.

## 2. PERSENTASIE SKOLE WAT VAN REKENAARS GEBRUIK MAAK

Volgens die 1982-opname van die Sentrale Statistiekdiens is daar 2 480 Blanke skole (primêr en sekondêr) in die RSA. Indien Blanke skole in berekening gebring word, is die persentasie skole wat slegs oor die gebruik van rekenaars beskik 4,07. Indien die tien primêre skole verder buite rekening gelaat word, is die persentasie sekondêre skole 11,3 persent en behoort die syfer vergelyk te word met die 57 persent sekondêre skole in die VSA wat in 1980 oor rekenaars beskik het. (Daar is 802 sekondêre skole in die RSA).

## 3. VERSPREIDING VAN SKOLE MET REKENAARS

TABEL 1

VERSPREIDING VAN SKOLE VOLGENS DEPARTEMENTE

Departemente	Frekwensie	Persentasie
Natalse Onderwysdepartement	13	12,8
Kaapse Onderwysdepartement	27	26,7
Departement Nasionale Opvoeding	5	5,0
Nasionale State	1	1,0
Transvaalse Onderwysdepartement	54	53,5
Vrystaatse Onderwysdepartement	1	1,0
TOTAAL	101	100,0

Uit tabel 1 kan afgelei word dat Transvaal, wat 240 provinsiale sekondêre skole het teenoor die 271 van Kaapland, twee keer soveel skole met rekenaar-fasiliteite het as Kaapland. Die Natalse Onderwysdepartement het 13 rekenaar-gebruikers uit 'n totaal van 73 skole. Die OVS het 88 sekondêre skole. Die aandag word weer eens daarop gevestig dat die syfers in tabel 1 slegs die posisie in skole wat die vraelyste teruggestuur het, weerspieël.



TABEL 2

## VERDELING VAN SKOLE VOLGENS BEHEER

Soort inrigting	Frekwensie	Persentasie
Staatskool	78	77,2
Gesubsidieerde privaatskool	17	16,8
Ongesubsidieerde privaatskool	6	6,0
TOTAAL	101	100,0

Volgens tabel 2 het 78 van die 672 staatskole rekenaarfasiliteite. Dit is 'n persentasie van 11,6. Van die 130 privaatskole het 23 rekenaarfasiliteite, dit wil sê, 17,7 persent.

TABEL 3

## VERDELING VOLGENS MEDIUM VAN ONDERRIG

Medium	Frekwensie	Persentasie
Afrikaans	32	31,6
Engels	60	59,4
Afrikaans en Engels	9	9,0
TOTAAL	101	100,0

Uit tabel 3 kan afgelei word dat baie meer Engelstalige as Afrikaanstalige Blanke skole oor rekenaarfasiliteite beskik. (Verhouding: Afrikaans 1 228, Engels 725, A/E 527.)

#### 4. INLICHTING OOR MIKROREKENAARS

##### 4.1 Getal mikrorekenaars

Van die 101 skole maak 91 gebruik van mikrorekenaars. Die res maak gebruik van fasiliteite wat h deparlement of h privaatskool beskikbaar stel. Die Vlootopleidingskool gebruik h mikrorekenaar vir simulasieprogramme.

Departement	Getal Apples	Getal Commodores	Getal TRS80	Getal Sinclairs	Getal Atari	Getal Hewlett Packard	Ander	TOTAAL
Nataalse Onderwysdepartement	36	1	0	8	0	1	2	48
Kaapse Onderwysdepartement	25	1	2	3	0	1	7	39
Departement Nasionale Opleiding	3	1	0	0	0	0	2	6
Transvaalse Onderwysdepartement	38	20	2	4	3	1	7	75
Oranje-Vrystaatse Onderwysdepartement	0	0	0	1	0	0	0	1
TOTAAL	102	23	4	16	3	3	18	169

Uit tabel 4 kan afgelei word dat meer as die helfte mikro's wat in skole gebruik word Apples is. Dit is ook opvallend dat die fabrikant mikrorekenaars wat die tweede meeste voorkom hoofsaaklik in Transvaal voorkom. Naas die Apple en die Commodore kom die Sinclair die meeste voor. Dit is ook interessant dat die Apple verhoudinggewys die beste verteenwoordig is in Natal (vergelyk tabel 1.) Die res van die mikrorekenaars wat onder "Ander" aangedui is, is twee BBC'S, n Altos, drie Genie II's, drie Olivetti's, twee Excidy Sorcerers, twee Superbrains, twee Newbrains, twee Wangs en n Saturn. Daar is twee skole wat altesaam oor nege verskillende mikrorekenaars beskik, een wat oor sewe beskik, een oor ses en twee oor vyf. Die meeste skole het egter net een mikrorekenaar in hul besit.

TABEL 5

TIPE MIKROREKENAARS VOLGENS BEHEER VAN SKOOL

Soort inrigting	Getal Apples	Getal Commodores	Ander	TOTAAL
Staatskole	67	17	22	106
Gesubsidieerde privaatskole	23	2	14	39
Ongesubsidieerde privaatskole	12	4	8	24
TOTAAL	102	23	44	169

Volgens tabel 2 is die verhouding skole wat oor rekenaars beskik 78 staatskole, 17 gesubsidieerde privaatskole en 6 ongesubsidieerde privaatskole. Daar is egter net 91 skole wat oor mikro's beskik. Uit tabel 5 kan afgelei word dat die privaatskole oor baie meer Apples per skool beskik as die staatskole. Ook wat die groottotale betref, kan afgelei word dat die privaatskole oor baie meer mikrorekenaars beskik as die staatskole. (Deel die getal skole wat oor rekenaars beskik in die getal mikrorekenaars). By die groottotale is die goedkoop mikrorekenaar, die Sinclair, egter bygereken.

Dit is ook duidelik dat die Commodore hoofsaaklik in Transvaal aan staatskole verkoop is.

TABEL 6

## TIPE MIKROREKENAARS VOLGENS MEDIUM VAN ONDERRIG VAN SKOOL

Medium	Getal Apples	Getal Commodores	Ander	TOTAAL
Afrikaans	11	13	4	28
Engels	87	8	38	133
Afr/Eng	4	2	2	8
TOTAAL	102	23	44	169

Volgens tabel 3 is die verhouding skole wat oor rekenaars beskik: 32 Afrikaans, 60 Engels en 9 Engels en Afrikaans. Al hierdie skole beskik natuurlik nie oor mikrorekenaars nie. Uit tabel 6 kan afgelei word dat ten minste 4 (32-28) Afrikaanse skole van 'n hoofraamstelsel of 'n minirekenaar gebruik maak. Die syfer is in werklikheid groter. Dit is ook interessant dat Afrikaanse skole meer van Commodore's gebruik maak as Apples en dat die teenoorgestelde waar is van Engelse skole. Daar dien ook op gelet word dat die 60 Engelse skole 133 mikrorekenaars in hulle besit het. Die feit dat verhouding Afrikaans/Engels wat Apples betref  $\pm 1:8$  is, terwyl die verhouding wat ander rekenaars betref  $\pm 1:9$  is, kan moontlik daarop dui dat Engelse skole oor 'n groter verskeidenheid mikrorekenaars beskik as Afrikaanse skole.

#### 4.2 Netwerkstelsels in skole

Daar is net een skool wat van 'n mikrorekenaar-netwerkstelsel gebruik maak. Hierdie skool het twaalf eindpunte wat aan die mikro gekoppel is.

#### 4.3 Rekenaartale beskikbaar op mikrorekenaars

Al die skole wat oor mikrorekenaars beskik, maak gebruik van Basic. Daar is 22 skole van die 91 wat benewens Basic ook van ander tale gebruik maak. Ander tale wat gebruik word, is Fortran, Cobol, Pascal, Samos, PCos, Pilot Integer, Forth en Assembler. Negentien skole maak naas Basic gebruik van Fortran en Pascal, terwyl Fortran naas Basic die mees gebruikte taal is (22 skole).

#### 4.4 Probleme met mikrorekenaars

TABEL 7

#### PROBLEME WAT SKOLE MET MIKROREKENAARS ONDERVIND

Probleme	Frekwensie	Persentasie
Geheue te klein	10	7,0
Diens swak	15	10,6
Toepassingsprogrammatuur min	31	21,8
Toepassingsprogrammatuur onbeskikbaar	20	14,1
Toepassingsprogrammatuur swak	17	12,0
Ander rede	15	10,6
Geen - rekenaar voldoen	34	23,9
TOTAAL	142	100,0

Die responsies in tabel 7 is meer as die totale skole wat mikro's gebruik omdat meer as een probleem aangedui kon word. Uit tabel 7 kan afgelei word dat die grootste probleem te min toepassingsprogrammatuur in die skool is. Tegelyk moet afgelei word dat daar meer responsies is wat aandui dat die rekenaar aan die skool se behoeftes voldoen as wat die responsies is wat aandui dat die toepassingsprogrammatuur te min is. Dit is egter waarskynlik dat die 23,9 persent wat sê die mikro voldoen aan hul behoeftes, tevrede is met hul mikrorekenaars en nie probleme aangedui het nie. Hieruit sou moontlik afgelei kon word dat 76 persent ontevrede is. Volgens die vraelyste wat terugontvang is, is hierdie vraag egter nie deur al die skole wat oor mikrorekenaars beskik, beantwoord nie.

Die tweede grootste probleem is dat toepassingsprogrammatuur nie beskikbaar is nie, dit wil sê dat daar nie genoeg is om aan te koop nie. Die derde grootste probleem is dat die toepassingsprogrammatuur van 'n swak gehalte is. Hierdie probleem kan verband hou met die vorige twee. Onder "Ander" probleme is die volgende ook aangedui:

"Te min mikrorekenaars".

"Toepassingsprogrammatuur is te duur".

"Foute in programme deur verskaffer voorsien".

"Software often not related to syllabus".

"Voltage fluctuations and power interruptions".

"Commercial operation sales orientated, not user need orientated".

Die res van die probleme wat aangedui is, dui meer op partikuliere behoeftes.

#### 5. INLIGTING OOR HOOFRAAMSTELSELS

Van die 101 skole wat oor rekenaars beskik of rekenaarfasiliteite het, maak 10 gebruik van 'n hoofraamstelsel. Agt van die 101 skole het toegang tot terminale. Drie skole in Kaapstad het onderskeidelik vier, vyf en ses terminale tot hul beskikking en vyf skole van Transvaal maak gebruik van terminale wat aan 'n hoofraamstelsel gekoppel is.

Die fabriek hoofraamstelsel waartoe die skole toegang het, bestaan uit ses Burroughs, twee Univac en twee IBM-masjiene. Die rekenaartale wat gebruik word, is Fortran, Cobol en APL.

#### 6. INLIGTING OOR MINIREKENAARS

Net een skool wat onder die Departement van Nasionale Opvoeding val, maak ook van 'n minirekenaar gebruik. Die betrokke skool is 'n vlootopleidingskool en beskik ook oor minirekenaars.

## 7. DIE DOEL MET EN GEBRUIK VAN REKENAARS

TABEL 8

DIE DOEL MET DIE AANKOOP VAN DIE REKENAARS OF AANSKAFFING VAN TERMINALE

Doel	Frekwensie	Persentasie
Administratief	76	32,2
ROO	36	15,3
RBO	6	2,5
Rekenaargeletterdheid	44	18,6
Onderrig rekenaarstudies	29	12,3
Onderrig hoogbegaafdes	25	10,6
Onderrig gestremdes	8	3,4
Ander	12	5,1
<b>TOTAAL</b>	<b>236</b>	<b>100,0</b>

Uit tabel 8 kan afgelei word dat die belangrikste doel met die aankoop van die rekenaar of die gebruik van terminale, administratief van aard is. Rekenaargeletterdheid is die tweede belangrikste doel en rekenaarondersteunde onderrig (ROO) en rekenaarbeheerde onderrig (RBO) is gesamentlik die derde belangrikste doel. Onder Ander is hoofsaaklik spelletjies vir die gemeenskap en kinders aangedui.

TABEL 9

DIE BELANGRIKSTE GEBRUIK VAN DIE REKENAAR

Gebruike	Frekwensie	Persentasie
Administratief	71	36,1
ROO	24	12,2
RBO	3	1,5
Rekenaargeletterdheid	41	20,8
Onderrig rekenaarstudies	23	11,7
Onderrig hoogbegaafdes	17	8,6
Onderrig gestremdes	5	2,5
Ander	13	6,6
<b>TOTAAL</b>	<b>197</b>	<b>100,0</b>

Volgens tabel 9 is die belangrikste gebruik van die rekenaars waaroor die skole tans beskik of waartoe hulle toegang het, van administratiewe aard. Die bybring van rekenaargeletterdheid of -bewustheid, is die tweede meeste aangedui. In die derde plek is rekenaarondersteunde onderrig (ROO) en rekenaarbeheerde onderrig (RBO) gesamentlik die meeste aangedui. Dit is opvallend dat die persentasie wat administratief as doel aangedui het 32,2 is, terwyl die werklike gebruik by administratief 36,1 persent is. Die teenoorgestelde verskynsel openbaar hom wat rekenaarondersteunde onderrig (ROO) betref. Onder Ander is hoofsaaklik speletjies en remediërende oefeninge aangedui.

## 8. DIE VAKKE WAT MET BEHULP VAN 'N REKENAAR AANGEBIED WORD

Relatief min skole, 27 in totaal, maak van rekenaarondersteunde of rekenaarbeheerde onderrig gebruik. Uit 'n totaal van 101 skole is dit ongeveer een kwart.

TABEL 10

GETAL SKOLE WAT VAKKE VOLGENS STANDERDGROEPE MET BEHULP VAN DIE REKENAAR AANBIED

Vakke	<u>Rekenaarondersteunde onderrig</u>				<u>Rekenaarbeheerde onderrig</u>				Totaal
	Gr.1-St.1	St.2-4	St.5-7	St.8-10	Gr.1-St.1	St.2-4	St.5-7	St.8-10	
Engels	2	3	6	1		3	3	1	19
Afrikaans		1	1						2
Wiskunde	2	6	19	9			2		38
Wetenskap		2	3						5
Biologie				3					3
Natuur- & Skeikunde				9					9
Ander			3	3					6
<b>TOTAAL</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>32</b>	<b>25</b>		<b>3</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>82</b>

Volgens tabel 10 is standerds 5 tot 7 die standerds waar die rekenaar die meeste gebruik word. Wiskunde is by verreweg die gewildste vak vir rekenaarondersteunde onderrig. Rekenaarondersteunde onderrig kry baie meer aftrek as rekenaarbeheerde onderrig, volgens die tabel. Verdere vakke wat genoem is, is Aardrykskunde vir standerds 5-7, Biologie vir standerds 5-7, Tik vir standerds 8-10 en Frans vir standerds 5-7. Rekenaarstudies en Metaalwerk vir standerds 9 en 10 is ook deur enkele skole genoem.



## 9. OPLEIDING VAN ONDERWYSERS

### 9.1 Opleiding van personeel in verskillende gebruike van die rekenaar

Op die vraag of die rekenaar ook benut word vir die opleiding van personeel in die verskillende gebruike van die rekenaar, het 25 skole bevestigend geantwoord. Hierdie syfer verteenwoordig ongeveer 'n kwart van die rekenaar-gebruikers.

### 9.2 Metodes om onderwysers rekenaarbewus te maak

TABEL 11

WATTER METODES WORD GEBRUIK OM ONDERWYSERS REKENAARBEWUS TE MAAK

Metodes	Frekwensie	Persentasie
Kursusse	10	33,3
Demonstrasies	13	43,3
Selfstudie	7	23,4
TOTAAL	30	100,0

Uit tabel 11 kan afgelei word dat sommige skole van meer as een metode gebruik maak, aangesien daar net 25 skole is wat hul personeel van die rekenaar bewus maak. Die mees gesogte metode is demonstrasies.

### 9.3 Behoeftte aan indiensopleiding

Van die 101 skole wat van rekenaars gebruik maak, het 49 aangedui dat by die skool 'n behoefte aan indiensopleiding van personeel ten opsigte van die rekenaar bestaan. Dit wil sê byna die helfte van die skole het 'n behoefte daaraan.

## 10. TOEPASSINGSPROGRAMMATUUR

### 10.1 Oorsprong van toepassingsprogrammatuur

TABEL 12

#### OORSPRONG VAN TOEPASSINGSPROGRAMMATUUR

Oorsprong	Staatskole	Gesub. privaat	Ongesub. privaat	Totaal
Buiteland	25	11	4	40
RSA	34	10	4	48
Self ontwikkel	24	8	6	38
TOTAAL	83	29	14	126

Volgens tabel 12 is die meeste toepassingsprogrammatuur in die Republiek van Suid-Afrika ontwikkel, terwyl die tweede meeste van die buiteland afkomstig is. In werklikheid is die toepassingsprogrammatuur van staatskole hoofsaaklik in die RSA ontwikkel, terwyl die verdeling by privaatskole, naamlik 15, 14, 14, baie meer eweredig is. Privaatskole bestaan uit gesubsidieerde en ongesubsidieerde skole gesamentlik.

### 10.2 Oorsprong van toepassingsprogrammatuur wat in die RSA ontwikkel is

TABEL 13

#### OORSPRONG VAN TOEPASSINGSPROGRAMMATUUR WAT IN DIE RSA ONTWIKKEL IS

Oorsprong	Frekwensie	Persentasie
Private firma	33	45,8
Ander skool	6	8,3
Onderwysinrigting	12	16,7
Private persoon	21	29,2
TOTAAL	72	100,0

Uit tabel 13 kan afgelei word dat die grootste persentasie toepassingsprogrammatuur ontwikkel is deur private firmas. Die tweede meeste is ontwikkel deur 'n private persoon.

10.3 Instansie en land van herkoms van toepassingsprogrammatuur wat in die buiteland ontwikkel is

Die meeste toepassingsprogrammatuur wat van die buiteland afkomstig is, is van die VSA bestel. Enkele skole het egter ook van die Verenigde Koninkryk bestel. Baie skole het slegs met "Apple Software" geantwoord.

Software Publishing Corporation VSA	3 skole
McGraw-Hill and Apple Distributers VSA	1 skool
Muze VSA	4 skole
Apple Schools Council Project VSA. VK	4 skole
Schlumberger Electronics Ltd Engeland	1 skool
Atari VSA	1 skool
Heinemann Books VK	1 skool
Educational Activities Inc. VSA	1 skool
Sinclair Brittanje	1 skool
Acomsoft VK	1 skool
P.F.S; Super Text; Forum letter; Address Book VSA	1 skool
Apple Organization VSA	1 skool
Visicalc; PFS; Easidraw; Applewriter VSA	1 skool
Apple Milliken VSA	1 skool
Computer Station; Microsoft; Chelsea College; Apple Ed. Foundation VSA en VK	1 skool
Tandy - Micro Soft	2 skole
Eduware Cor. Creative Computing; MECC; Cambridgeshire Software VSA en VK	1 skool

#### 10.4 Modi wat deur toepassingsprogrammatuur gedek word

TABEL 14

MODI VIR REKENAARONDERSTEUNDE ONDERRIG WAT DEUR TOEPASSINGSPROGRAMMATUUR GEDEK WORD VOLGENS BEHEER

Modus	Staatskool	Gesubsidieerd privaat	Ongesubsidieerd privaat	Totaal
Indrilmodus	13	4	3	20
Aanbieding	2	7	2	11
Simulasie & spel	13	4	3	20
Probleem oplos	7	1	3	11
Ander	0	0	1	1
<b>TOTAAL</b>	<b>35</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>63</b>

Uit die totale van tabel 14 kan afgelei word dat die indrilmodus en simulasie en spel die gewildste modi is. Indien na die syfers van die privaat-skole afsonderlik gekyk word, is dit duidelik dat die aanbiedingsmodus (Tutorial) meer gewild is as by staatskole. (Verhouding by privaat-skole 7, 9, 7 en by staatskole 13, 2, 13.)

TABEL 15

MODI VIR REKENAARONDERSTEUNDE ONDERRIG WAT DEUR TOEPASSINGSPROGRAMMATUUR GEDEK WORD VOLGENS MEDIUM VAN ONDERRIG

Modus	Afrikaans	Engels	Afrikaans & Engels	Totaal
Indrilmodus	2	18	0	20
Aanbieding	0	11	0	11
Simulasie & spel	1	17	2	20
Probleem oplos	1	9	1	11
Ander	0	1	0	1
<b>TOTAAL</b>	<b>4</b>	<b>56</b>	<b>3</b>	<b>63</b>

Uit tabel 15 kan afgelei word dat Engelsmediumskole baie meer van rekenaar-ondersteunde onderrig gebruik maak as Afrikaansmediumskole (4:56:3). Dit is ook duidelik dat die indrilmodus en simulasie en spel die gewildste modi by Engelse skole is.

## 11. KOSTES

### 11.1 Basis waarop die gebruik van die rekenaar of rekenaarfasiliteite bekom is

TABEL 16

#### BASIS WAAROP REKENAARFASILITEITE BEKOM IS

Basis	Afrikaans	Engels	Afrikaans & Engels	Totaal
Huur	4	3	1	8
Koop	22	48	6	76
Buro-basis	4	1	0	5
Geskenk	2	12	3	17
TOTAAL	32	64	10	106

- Volgens tabel 16 is daar 106 responsies wat beteken dat sommige skole op meer as een basis rekenaars bekom het, aangesien daar 101 skole is wat rekenaars gebruik. Dit is ook volgens tabel 16 duidelik dat die meeste skole rekenaars self gekoop het.

### 11.2 Bron van finansiering van rekenaar of rekenaarfasiliteite

TABEL 17

#### BRON VAN FINANSIERING VAN REKENAAR

Bron	Frekwensie	Persentasie
Staat*	11	9,5
Ouers	41	35,4
Private firma	4	3,4
Private persoon	4	3,4
Self gekoop	56	48,3
TOTAAL	116	100,0

Volgens tabel 17 is die belangrikste bron van finansiering die skool self. Ouers is as die tweede belangrikste bron aangedui. Volgens tabel 16 is 17 rekenaars as geskenk ontvang en van die 17 rekenaars is slegs 8 van 'n private firma of private persoon ontvang. Hieruit kan moontlik afgelei

\* Insluitende beskikbaarstelling van apparatuur

word dat ouers en/of onderwysers self aan skole mikrorekenaars geskenk het, veral by Engelse skole (kyk tabel 16.)

## 12. TYDPERK VAN BESIT VAN REKENAAR

TABEL 18

DIE DATUM VAN WANNEER 'N REKENAAR GEBRUIK WORD

Datum	Frekwensie	Persent
Voor 1978	10	9,9
Sedert 1978	4	3,9
Sedert 1979	1	1,0
Sedert 1980	13	12,9
Sedert 1981	24	23,8
Sedert 1982	49	48,5
TOTAAL	101	100,0

Volgens tabel 18 het die meeste skole rekenaars of toegang tot rekenaars sedert 1982. Byna die helfte van die skole, 48,5 persent, het hul rekenaars eers verlede jaar bekom. Daar kan dus met 'n redelike mate van sekerheid verwag word dat baie meer skole in 1983 oor rekenaars sal beskik.

## 13. VRAELYSTE ONTVANG VAN UNIVERSITEITE, TECHNIKONS EN KOLLEGES

Altesaam 81 vraelyste is ontvang van universiteite, technikons, onderwyskolleges en tegniese institute.

TABEL 19

SOORT INRIGTING WAT VRAELYSTE INGESTUUR HET

Soort inrigting	Frekwensie	Persentasie
Universiteite	63	77,8
Technikons	15	18,5
Onderwyskolleges	1	1,2
Tegniese Instituut	2	2,5
TOTAAL	81	100,0

Uit tabel 19 kan afgelei word dat universiteite die meeste dosente het wat toegang tot rekenaars het. Die meeste vraelyste naamlik 15, is terugontvang van die Universiteit van die Witwatersrand. Die tweede meeste is van die Universiteit van Wes-Kaapland en Pretoria ontvang, naamlik 6 van elk. Daar is 17 universiteite en 11 teknikons in Suid-Afrika.

#### 14. AFDELINGS AAN TERSIËRE INRIGTINGS WAT VAN REKENAARS GEBRUIK MAAK

Tabel 20 dui slegs die afdelings aan wat deur meer as een respondent aan verskillende universiteite verteenwoordig word. Dit wil sê die afdelings wat nie in tabel 21 genoem word nie, is die afdelings wat nie meer as een keer in vraelyste herhaal word nie.

TABEL 20

#### AFDELINGS WAT VAN REKENAARS GEBRUIK MAAK

Afdeling	Frekwensie	Persentasie
Rekenaarwetenskap	17	21,0
Ingenieurswese	11	13,6
Opvoedkunde	10	12,3
Chemiese wetenskappe	6	7,4
Fisika	5	6,2
Rekenaardienste	4	4,9
Natuurwetenskapsentrum	3	3,7
Rekeningkunde	2	2,5
Ander afdelings	23	28,4
<b>TOTAAL</b>	<b>81</b>	<b>100,0</b>

Uit tabel 20 kan afgelei word dat opvoedkunde die derde meeste van rekenaars aan tersiëre inrigtings gebruik maak. Uit die lys van al die afdelings is dit ook duidelik dat die syfermatige vakke die meeste aftrek kry.

#### 15. INLIGTING OOR MIKROREKENAARS AAN TERSIËRE INRIGTINGS

##### 15.1 Fabriikaat mikrorekenaars

TABEL 21

## TIPE MIKROREKENAARS VOLGENS INRIGTINGS

Inrigting	Apple	Commo- dore	TRS 80	Ander	Totaal
Wits	44	18	0	21	83
Stellenbosch	2	2	0	2	6
Durban	2	0	0	9	11
UOVS	8	0	0	4	12
Potchefstroom	2	0	0	0	2
Wes-Kaap	0	0	0	3	3
Rhodes	23	0	1	17	41
UPE	0	0	15	3	18
UP	2	1	30	2	35
Fort Hare	1	0	0	0	1
Unisa	6	0	0	0	6
Zululand	0	0	1	0	1
Technikons	92	6	2	36	136
Kolleges	2	0	0	0	2
TOTAAL	184	27	49	97	357

Soos uit tabel 21 afgelei kan word, kom Apples, soos in die geval van skole, die meeste voor. Dit is insiggewend dat die 11 teknikons in Suid-Afrika 92 Apples onder hulle versprei het. Vraelyste is nie van al die betrokke afdelings van universiteite terugontvang nie.

### 15.2 Die gebruik van die mikrorekenaar in 'n netwerkstelsel

Daar bestaan altesaam drie netwerkstelsels aan tersiêre inrigtings wat van mikrorekenaars gebruik maak. In een van die netwerkstelsels word vier mikrorekenaars gekoppel in 'n ander twee en in een netwerkstelsel is een mikrorekenaar gekoppel.



### 15.3 Rekenaartale beskikbaar op mikrorekenaars

Benewens Basic is daar 34 afdelings wat aangedui het dat hulle ook van 'n ander taal of tale gebruik maak. Die verskeidenheid tale is groter as wat by skole die geval was.

### 15.4 Probleme met die afdeling se mikrorekenaar

Aan die verteenwoordigers van die verskillende afdelings is gevra of hulle enige probleme met die afdeling se mikrorekenaars het.

TABEL 22

#### PROBLEME MET DIE AFDELING SE MIKROREKENAARS

Probleme	Frekwensie	Persentasie
Geheue te klein	8	13,2
Diens swak	8	11,8
Toepassingsprogrammatuur min	8	11,8
Toepassingsprogrammatuur onbeskikbaar	3	4,4
Toepassingsprogrammatuur swak	2	2,7
Ander rede	5	7,3
Geen - rekenaar voldoen	33	48,6
TOTAAL	68	100,0

Dit is duidelik volgens tabel 22 dat probleme met toepassingsprogrammatuur nie so belangrik is as in die geval van skole nie (tabel 7). Byna die helfte, baie meer as wat by die skole die geval was, is tevrede (48,6 persent)

## 16. INLIGTING OOR HOOFRAAMSTELSELS

### 16.1 Die getal terminale tot die beskikking van afdelings

TABEL 23

GETAL AFDELINGS VOLGENS GETAL BESKIKBARE TERMINALE EN INRIGTINGS

Inrigting	GETAL AFDELINGS VOLGENS GETAL TERMINALE				
	Terminale 1-19	Terminale 20-39	Terminale 40-59	60 en meer terminale	Totaal
Wits	11	3	1	0	15
Stellenbosch	2	0	0	0	2
Durban	1	0	0	0	1
UOVS	3	0	0	0	3
Potchefstroom	3	1	0	0	4
Wes-Kaap	0	0	0	6	6
Rhodes	4	0	0	0	4
UPE	2	0	0	0	2
RAU	1	0	0	0	1
Fort Hare	0	1	0	0	1
Unisa	0	0	0	1	1
Zululand	1	1	0	0	2
Technikons	6	0	0	0	6
Kolleges	1	0	0	0	1
UP	3	0		1	4

Volgens tabel 23 wil dit voorkom of die Universiteit van Wes-Kaapland die meeste terminale tot die beskikking van afdelings het. Volgens die vraelyste het een afdeling by Unisa 103 terminale tot sy beskikking, terwyl die Universiteit van Witwatersrand tussen 1 en 19 terminale ter beskikking van 11 afdelings het en tussen 20 en 39 ter beskikking van 3 afdelings. Afhangende of die verteenwoordigers van die verskillende afdelings, verskillende of dieselfde terminale tot hulle beskikking het, kan hierdie tabel vertolk word as die hoeveelheid terminale per universiteit of as die hoeveelheid kere wat terminale gebruik word deur afdelings.

**16.2 Die rekenaartale wat gebruik word deur afdelings wat van 'n hoofraamstelsel gebruik maak**

Fortran is die taal wat verreweg die meeste gebruik word en is daar 18 respondente aangedui. Die tweede belangrikste deel is PL-1 wat deur vyf respondente aangetoon is. Hierdie vraag is nie deur al die afdelings beantwoord nie. 'n Moontlike rede is dat rekenaartale deur universiteite voorsien word en nie noodwendig die keuse van afdelings is nie. Groot universiteite kan 'n oorwig aan 'n besondere taal gee.

**16.3 Probleme wat afdelings met hoofraamstelsels ondervind**

TABEL 24

PROBLEME MET HOOFRAAMSTELSLS

Probleme	Frekwensie	Persentasie
Onderbrekings	1	7,1
Swak tegniese diens	1	7,1
Swak programmatuur	2	14,3
Ingewikkelde bedryfstelsels	2	14,3
Onvoldoende fasiliteite	8	57,2

Baie minder as die helfte van die respondente het op hierdie vraag geantwoord, sodat aangeneem kan word dat die hoofraamstelsel nie baie probleme skep nie.

17. INLIGTING OOR MINIREKENAARS

17.1 Hoeveel terminale die afdelings tot hul beskikking het

TABEL 25

GETAL AFDELINGS VOLGENS GETAL BESKIKBARE TERMINALE EN VOLGENS INRIGTINGS

Inrigtings	GETAL AFDELINGS VOLGENS GETAL TERMINALE			
	Terminale 0-9	Terminale 10-19	Terminale 20-29	Totaal
Wits	4	1	0	5
Stellenbosch	1	0	0	1
Durban	1	0	1	2
UOVS	1	0	0	1
Potchefstroom	2	0	0	2
Wes-Kaap	0	0	0	0
Rhodes	1	0	0	1
RAU	1	0	0	1
Unisa	6	0	0	6
Zululand	0	1	0	1
Technikons	1	0	0	1
UP	1	0	0	1
<b>TOTAAL</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>22</b>

Volgens tabel 25 wil dit voorkom of die afdelings van die Universiteit van die Witwatersrand ( $4 \times 5 + 1 \times 15 = 35$ ) en Unisa ( $5 \times 6 = 30$ ) die meeste terminale tot hulle beskikking het. Die werklike getal vir die Universiteit van die Witwatersrand is 22 en vir Unisa 10 volgens die vraelyste. Die een afdeling by die Universiteit van Durban het volgens die vraelyste 25 terminale tot hul beskikking. Volgens die vraelyste kom vier terminale per afdeling die meeste voor, wat ook naastenby uit tabel 25 afgelei kan word.

## 17.2 Fabriek minirekenaars wat afdelings gebruik

Die volgende minirekenaars is genoem: Olivetti, Data General/Nova, PDP 11, Micro Data/Reality, IBM en Eclipse.

## 17.3 Die gebruik van 'n netwerkstelsel by minirekenaars deur afdelings

Ses afdelings gebruik 'n netwerkstelsel met hul minirekenaars.

## 17.4 Rekenaartale wat by die minirekenaars gebruik word deur afdelings

Basic, SP/K, PL-1, Pascal, Lisp en Fortran is die belangrikste rekenaartale wat genoem is.

## 17.5 Probleme wat afdelings met minirekenaars ondervind

Die volgende probleme is onder andere genoem:

- . Swak hoëvlaktaal-kompilers
- . Koppelvlakprobleme
- . Tegnieke probleme

## 18. RANDAPPARATUUR

### 18.1 Randapparatuur wat gebruik word deur skole

TABEL 26: RANDAPPARATUUR IN SKOLE

Tipe randapparatuur	Resposies	Getal
Videoskerm	83	160
Drukker	87	103
Slapskyfaandrywer	82	205
Kasetbandeenheid	19	26
Vaste skyfeenheid	1	1
Optiese merkleser	4	4
Klankontwikkelaar	3	9
Grafiese tablet	2	2
Groot videoskerm	1	2
Ander tipe	7	17

Uit tabel 26 kan volgens die resposies afgelei word dat byna al die skole (meer as 80 persent) gebruik maak van videoskerms, drukkers en slapskyfaandrywers. Indien die resposies met getal slapskyfaandrywers vergelyk word, het elke skool gemiddeld byna drie slapskyfaandrywers.

### 18.2 Randapparatuur wat deur tersiëre inrigtings gebruik word

TABEL 27: RANDAPPARATUUR BY TERSIËRE INRIGTINGS

Tipe apparatuur	Resposies	Getal
Videoskerm	52	524
Drukker	58	139
Slapskyfaandrywer	40	248
Kasetbandeenheid	13	31
Vaste skyfeenheid	20	80
Optiese merkleser	6	6
Klankontwikkelaar	3	3
Grafiese tablet	21	22
Groot videoskerm	4	4
Ander tipe	29	66

Indien tabel 27 met tabel 26 vergelyk word, kan gesien word dat die kleiner getal afdelings by tersiëre inrigtings oor meer randapparatuur beskik as die groter getal skole. Die enigste uitsondering is klankontwikkelaars.

19. DOEL MET EN GEBRUIK VAN REKENAAR BY TERSIËRE INRIGTINGS

TABEL 28: DIE DOEL MET DIE AANKOOP VAN REKENAARS OF DIE AANSKAFFING VAN TERMINALE

Doel	Frekwensie	Persentasie
Administratief	28	17,2
ROO	33	20,2
RBO	15	9,2
Rekenaargelettertheid	28	17,2
Rekenaarwetenskap-onderrig	23	14,1
Onderrig aspirant onderwysers	8	4,9
Ander	28	17,2
TOTAAL	163	100,0

Volgens tabel 28 gebruik die meeste afdelings hul rekenaar/s terminaal/terminale vir rekenaarondersteunde onderrig (ROO). In die geval van die onderwysers het 76 uit 236 aangetoon dat die belangrikste doel administratief is, dit wil sê 32,2 persent teenoor 17,2 persent wat die dosente betref (kyk tabel 8.) Rekenaarbeheerde onderrig (RBO) kry ook in tabel 28 meer aftrek met 9,2 persent teenoor die 2,5 persent in tabel 8 met betrekking tot onderwysers

TABEL 29: DIE BELANGRIKSTE GEBRUIKE VAN DIE REKENAAR DEUR TERSIËRE DOSERENDE PERSONEEL

Gebruike	Frekwensie	Persentasie
Administratief	29	17,8
ROO	32	19,6
RBO	13	8,0
Rekenaargelettertheid	29	17,8
Rekenaarwetenskaponderrig	22	13,5
Onderrig aspirantonderwysers	9	5,5
Ander	29	17,8
TOTAAL	163	100,0

Daar bestaan nie noemenswaardige verskille tussen tabel 28 en tabel 29 nie. Die grootste verskil kom voor by rekenaarbeheerde onderrig (RBO) waar twee minder respondente by gebruike geantwoord het as by doel.

20. OPLEIDING VAN PERSONEEL IN REKENAARGEBRUIK AAN TERSIËRE INRIGTINGS

20.1 Die getal afdelings wat personeel oplei in die gebruik van die rekenaar

Op die vraag of personeel opgelei word in die gebruike van die rekenaar het 48 afdelings bevestigend geantwoord, 29 het ontkenend geantwoord en vier het nie geantwoord nie. Dit wil sê by 62 persent van die 81 afdelings word personeel opgelei.

20.2 Metodes wat deur afdelings gebruik word om personeel bewus te maak van die rekenaar

TABEL 30

METODES OM PERSONEEL BEWUS TE MAAK VAN DIE REKENAAR

Metodes	Frekwensie	Persentasie
Kursusse	13	28,9
Demonstrasies	5	11,1
Self-studie handleiding	8	17,8
Praktiese ervaring	7	15,6
Groepbespreking	2	4,4
Nuusbriewe	1	2,2
Nie nodig nie	9	20,0
TOTAAL	45	100,0

Die gewildste metode is volgens tabel 30 om kursusse aan te bied. Aangesien die vraag net 45 responsies ontlok het, kan afgelei word dat daar veel meer is wat dit nie nodig ag om personeel op te lei nie (33 uit 81 afdelings of 41 persent) ( $81-48 = 33$ .)



## 21. TOEPASSINGSPROGRAMMATUUR

### 21.1 Oorsprong van toepassingsprogrammatuur waaroor tersiëre inrigtings beskik

TABEL 31

#### OORSPRONG VAN TOEPASSINGSPROGRAMMATUUR AAN TERSIËRE INRIGTINGS

Oorsprong	Frekwensie	Persentasie
Buiteland	50	41,0
RSA	25	20,5
Self ontwikkel	47	38,5
TOTAAL	122	100,0

Uit tabel 31 kan afgelei word dat die grootste persentasie (41 persent) toepassingsprogrammatuur van die buiteland afkomstig is. Die vergelykbare syfer by onderwysers is 31,7 persent. Byna dieselfde persentasie (38,5) is self ontwikkel.

### 21.2 Oorsprong van toepassingsprogrammatuur wat in die RSA ontwikkel is by tersiëre inrigtings

TABEL 32

#### OORSPRONG VAN TOEPASSINGSPROGRAMMATUUR WAT IN DIE RSA ONTWIKKEL IS BY TERSIËRE INRIGTINGS

Oorsprong	Frekwensie	Persentasie
Private firma	16	39,0
Private persoon	13	31,7
Ander onderwysinrigtings	12	29,3
TOTAAL	41	100,0

Uit tabel 32 kan afgelei word dat private firmas die meeste toepassingsprogrammatuur in die RSA ontwikkel het. Hierdie tendens kom ooreen met die aanduidings op die onderwysers se tabel (tabel 13).

22. DIE MODI WAT BY REKENAARONDERSTEUNDE ONDERRIG AAN TERSIËRE INRIGTINGS GEBRUIK WORD

TABEL 33

MODI BY REKENAARONDERSTEUNDE ONDERRIG AAN TERSIËRE INRIGTINGS

Modi	Frekwensie	Persentasie
Indrilmodus	23	26,1
Aanbiedingsmodus	23	26,1
Simulasie en spel	15	17,1
Probleem oplos	22	25,0
Ander	5	5,7
TOTAAL	88	100,0

Indien tabel 33 met tabel 15 vergelyk word, blyk dit dat die aanbiedingsmodus (Tutorial) by universiteite meer prominensie verkry, terwyl simulasie en spel weer meer voorkom by skole (verhouding 20:11:20 by skole en 23:23:15 by universiteite en teknikons).

23. KOSTES VAN REKENAARS BY TERSIËRE INRIGTINGS

23.1 Die basis waarop afdelings hulle rekenaarfasiliteite bekom het

TABEL 34

DIE BASIS WAAROP AFDELINGS HUL REKENAARS OF REKENAARFASILITEITE BEKOM HET

Basis	Frekwensie	Persentasie
Huur	14	15,2
Koop	65	70,6
Buro-basis	2	2,2
Geskenk	11	12,0
TOTAAL	92	100,0

Volgens tabel 34 is dit duidelik dat die meeste rekenaars of fasiliteite gekoop is.

## 23.2 Bron van finansiering van rekenaar of rekenaarfasiliteite aan tersiëre inrigtings

TABEL 35

### BRON VAN FINANSIERING

Bron	Frekwensie	Persentasie
Staat	58	68,2
Private firma	10	11,8
Self gekoop	17	20,0
TOTAAL	85	100,0

Volgens tabel 35 is die staat verreweg die belangrikste finansierder.

## 4. TYDPERK VAN BESIT VAN REKENAAR AAN TERSIËRE INRIGTINGS

TABEL 36

### DIE DATUM VAN WANNEER 'N REKENAAR GEBRUIK WORD AAN TERSIËRE INRIGTINGS

Datum	Frekwensie	Persentasie
Voor 1978	37	45,7
Sedert 1978	2	2,5
Sedert 1979	4	4,9
Sedert 1980	12	14,8
Sedert 1981	14	17,3
Sedert 1982	12	14,8
TOTAAL	81	100,0

Uit tabel 36 kan afgelei word dat die meeste afdelings reeds voor 1978 van rekenaars gebruik gemaak het. Sedert 1980 het die getal egter redelik toegeneem. Vergelyk tabel 18 waaruit afgelei kan word dat die meeste rekenaars gedurende die afgelope jaar in gebruik geneem is.

REPORT 2:

SPECIFICATIONS FOR MICROCOMPUTER SYSTEMS  
IN SCHOOLS AND OTHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS:  
GUIDELINES FOR USERS

Project committee:

Dr J.K. Craig (Chairman)

Mr D.S. Gear

Mr A. Hansraj

Dr J.D. Roode

Mr C.J. Talbot

Prof. S.H. von Solms

Dr S.W. Walters

<b>CONTENTS</b>	<b>Page</b>
<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>35</b>
1.1 Intention	35
1.2 The uses of computers in schools	35
<b>2. SPECIFICATIONS FOR MICROCOMPUTER SYSTEMS IN SCHOOLS</b>	<b>36</b>
2.1 For Computer Studies or Computer Study SG (HG and SG as from 1984) as a subject in secondary schools	36
2.2 For Computer Awareness and Computer Literacy Programmes	43
2.3 For the Development of Software in the RSA	43
2.4 For Computer Based Education	43
2.5 For School Administration	51
2.6 For Information Retrieval and Communications	57
2.7 For Extra-mural Activities	58
<b>APPENDIX</b>	<b>58</b>

SPECIFICATIONS FOR MICROCOMPUTER SYSTEMS IN SCHOOLS AND OTHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS: GUIDELINES FOR USERS

1. INTRODUCTION

1.1 Intention

This document is intended to provide the principals of schools and other interested persons or bodies with guidelines for the purchase of essential components of hardware in microcomputer systems. Since such hardware (apparatus) cannot be used in isolation, attention is also drawn to some aspects of software (computer programs) as well as to some other relevant points (e.g., manuals, training and maintenance). An attempt is made to give guidance about the level of sophistication required for different applications, e.g., using a microcomputer for working with equations in Chemistry or monthly climatic statistics in Geography or promotion schedules in school administration is easier when a screen has 80 characters per line than 40 characters. These specifications are not intended to be minimum detailed specifications for tender purposes or for out-of-hand purchases of microcomputer systems. A glossary with a brief description of some of the key terms used in this document is provided in the Appendix. The word "systems" is used in the title because hardware cannot be considered in isolation; systems and applications software as well as other aspects have to be taken into account. Notes are added after each point where they are thought to be helpful.

1.2 The uses of computers in schools (not in order of priority)

Some of the uses of computers in schools are listed briefly since the various uses possibly imply different needs and therefore different specifications.

1.2.1 Computer Studies or Computer Study SG (HG and SG as from 1984)

1.2.2 Computer awareness and computer literacy programmes for all education and teaching personnel, teachers-in-training and all pupils

- 1.2.3 A programme for the development of software in the RSA
- 1.2.4 Computer based education (CBE) including CAL, CAI, CML and CMI
- 1.2.5 School administration
- 1.2.6 Information retrieval and communications
- 1.2.7 Extra-mural activities - a Computer Club may be very advantageous in a school, especially as a beginning for 1.2.2

## 2. SPECIFICATIONS FOR MICROCOMPUTER SYSTEMS IN SCHOOLS

2.1 For Computer Studies or Computer Study SG (HG and SG as from 1984) as a subject in secondary schools

### 2.1.1 Programming Language Requirements and Software

- . *Structured BASIC and at least one other high-level language to be determined by the user*

Note that "structured" modular programming should support, for example, IF..... THEN..... ELSE....., multi-line named functions, and procedures with local variable declarations.

The availability of subsets of additional high-level languages such as PASCAL, COBOL, FORTRAN, and PL/I will be an advantage.

- . *An accessible assembler*
- . *Systems software to support the high-level languages*

A symbolic editor, debugging package and linking loader are to be included.

- . *Main language to support graphics and file handling, both random and sequential*

At least 3 files should be able to be opened at the same time.

Some of these features, e.g., graphics, are included here to enable pupils to write programs which, as a part of their work for the practical component of Computer Study, may tackle problems from a wide variety of subjects.

- . *An interactive operating system*

It would be an advantage to the user if the microcomputer system could accommodate different operating systems so that software written for other makes of machine can be used.

## 2.1.2 The Hardware

### 2.1.2.1 Video display unit (VDU) or screen

- . *40 characters per line with 24 lines*

This should be regarded as the minimum for Computer Study. Many applications can be done on a 40-character screen. However, many applications in the practical component of the syllabus require more columns so that 80 characters per line should be regarded as desirable. Examples of the latter applications are program listings, tabulations, certain graphical output, chemical equations, climatological charts and mapwork.

- . *resolution in graphics mode with a recommended minimum of 250 x 150 individually addressable pixels*
- . *mixed text and graphics*

It should be possible to label diagrams without the text affecting them.

- . *a stable display*

The bandwidth should be at least 10 MHz. 15 MHz will be a recommendation.



- . *a diagonal of 220 mm*

The availability of a larger screen will be an advantage for certain aspects of the practical work in Computer Study.

It is suggested that the prospective user determines the effectiveness of a particular screen by actually using it for a couple of hours since size alone does not determine clarity. This may also enable the prospective user to ascertain whether the screen causes undue eye-strain after continuous prolonged use. The supplier should be asked what has been done to ensure that prolonged use of the screen does not constitute a potential health hazard due to exposure to X-rays.

#### 2.1.2.2 Keyboard

- . *a standard QWERTY bilingual keyboard*

The availability of a separate numeric pad and special function keys will be an advantage.

- . *keys must be electro-mechanical, for example, HALL-effect keys*

Touch-sensitive keys are not recommended for this application.

#### 2.1.2.3 Cabinets/Casing and Apparatus in general

- . *apparatus must be physically robust, e.g., the casings must be high-impact moulded plastic or metal*

Modular maintainability with robust connections and a minimum of loose cables will be a recommendation, that is, the easy replacement of essential components and units.

#### 2.1.2.4 Memory

- . *A random access memory (RAM) of at least 32 kb which is user-available when the system is operational*

A microcomputer system may be regarded as operational when at least the operating system, disk drives and printer are functioning.

Easy expandability of RAM will be an advantage. It should be noted that special programming techniques may be necessary to address more than 64 kb of user-available memory.

#### 2.1.2.5 Processor

- . *a state-of-the-art microprocessor*  
(See glossary in the Appendix).

#### 2.1.2.6 Printer

- . *dot matrix*
- . *at least 80 characters per line*
- . *a printing speed of more than 45 characters per second*
- . *a screen dump capability*
- . *software controllable*

Variable character size, upper and lower case printer, quietness of operation and variable paper width capability will be recommendations. For more advanced programs at least 120 characters per line will be necessary. It would be an advantage if both tractor and friction feed were available. It should be noted that certain printers require special paper which could be expensive and which has a limited life.

#### 2.1.2.7 External memory

- . *a dual mini-diskette drive taking two 133 mm floppy disks with a memory capacity of at least 100 kb per disk for the first stand-alone machine*

Subsequent stand-alone machines need have only a single mini-diskette drive capable of taking the same size floppies.

### 2.1.2.8 Interface/Expansion ability

- . *at least 3 ports which can accommodate any one of or a combination of any of:*
- .. *a large screen monitor for demonstration purposes*

The detail on this must be easily seen from the back of a classroom. Such a monitor is essential if explanations are given to a whole class.

- .. *a plotter*
- .. *analog to digital converter*
- .. *modems*
- .. *a network facility*
- .. *a sound generator for speech and music with speaker cut-out earphones*
- .. *video interface*
- .. *graphics tablet*

Please note that none of them, nor a combination of any of them, is a requirement in itself. The microprocessor should simply have the capability of being linked to any one of them or a combination of any of them if so desired. Software and support should be available to drive these peripherals from the standard languages if they are installed.

### 2.1.2.9 Power supply stabilisers

- . *designed into the system for each power level supplied*

Power supply must be switchable from 220 V to 250 V, etc. It should not be possible for any person to blow the system by plugging the wrong unit into the wrong socket. The necessity of a low cost uninterruptible power supply with battery back-up should be considered.

### 2.1.2.10 Upgradability and expandability

- . *upgradable and expandable system without it being necessary to replace existing hardware or to rewrite systems or applications software*

An indication as to compatibility with future releases should be given if possible.

### 2.1.2.11 Portability and ease-of-use

- . *apparatus must be able to be carried into a classroom, plugged in, switched on and be ready for use, i.e., it must be as simple as possible to use*

There should be as few connectors and leads as possible.

### 2.1.2.12 No special air-conditioning or dust-proofing must be necessary.

## 2.1.3 Other specifications

### 2.1.3.1 A user's manual written in easy-to-understand terms

(Availability in English and Afrikaans would be a decided advantage. All the following points are not necessarily applicable to the beginner user, but all are important at some stage or other to the competent user).

- . *with a check for completeness on arrival and to see that the system is in full working order*
- . *with a full list with serial numbers of all hardware and software supplied to the user, preferably in loose-leaf format*
- . *with a layman's guide, in the simplest terms, for setting up the system and starting the machine*
- . *with a layman's guide for executing simple diagnostic tests (e.g., memory tests) as soon as the system is set up*

- . *with an illustrated explanation of how to use the system commands and the operating system*
- . *enabling the naive user to operate the system adequately*
- . *enabling the competent user to exploit the system fully*
- . *with a brief explanation of the user of all the component parts and of each item of software supplied*
- . *with a description of the common hardware "faults" and system errors as well as instructions on what to do*
- . *with a separate error sheet with a full explanation of error codes*
- . *with full operating instructions for all high-level software supplied*
- . *with a full explanation of all error messages on the screen*
- . *with a full and effective index*

**2.1.3.2 On-site training in the use of the system and in day-to-day maintenance.**

The latter must include, for example, how to clean the disk drives.

**2.1.3.3 Adequate back-up support (maintenance) for hardware and software.**

This must include servicing, and repairs or replacement within a reasonable time anywhere in the RSA.

**2.1.3.4 A guarantee of at least 6 months**

The guarantee should be in compliance with the State Tender Board Regulations.

**2.1.3.5 An advisory service during normal office hours on weekdays**

This should be able to cope with questions that local dealers cannot handle.

**N.B.** The reliability, viability and stability of the supplier should be taken into consideration when reviewing tenders.

## 2.2 For Computer Awareness and Computer Literacy Programmes

It is not advisable to specify guidelines for microcomputers for computer awareness and computer literacy programmes because of the wide range of target groups (e.g., Head Office personnel, inspectors of education, heads of schools, other teaching personnel, teachers-in-training, and pre-primary, primary, secondary, remedial, special and gifted pupils) and because virtually any level of microcomputer can be used for introductory programmes. It is recommended that a structured computer language can be used in such programmes.

## 2.3 For the Development of Software in the RSA

2.3.1 The specifications for microcomputers for the development of software in the RSA are as follows:

- . for the development of software for Computer Studies or Computer Study HG and SG as in paragraph 2.1
- . for the development of software for Computer Based Education as in paragraph 2.4
- . for the development of software for school administration as in paragraph 2.5.

2.3.2 The specification of a programme for the development of software in the RSA does not lie within the terms of reference of this Subcommittee.

## 2.4 For Computer Based Education

The term computer based education (CBE) is used because it embraces all such terms as computer aided or assisted learning (CAL), computer aided or assisted instruction (CAI), computer managed learning (CML) and computer managed instruction (CMI). The specifications listed in this paragraph are for a stand-alone or master station involving individual programming/lesson-writing by the teacher or individual study by the pupil. Guidelines for a network to support the general class use of the CBE are indicated where necessary together with the comments after each point.

## 2.4.1 Programming Language Requirements and Software

- . *An authoring Language*

Software for writing educational courseware, enabling the user to produce material more easily than using a high-level computer language, and using colour graphics and sound if desired, should be available.

- . *An interactive operating system which:*

(It would be an advantage to the user if the microcomputer system could accommodate different operating systems so that software written for other makes of machine can be used).

- .. *operates independently of the language(s) the machine supports*
- .. *is user-friendly*

It is recommended that the prospective user request a demonstration of the microcomputer system to ascertain the user-friendliness of the machine.

- .. *can support various peripherals simultaneously if to be used in a network*
- .. *displays helpful messages to the operator*
- .. *can support a communication system if to be used in a network or linked to a mainframe*
- .. *can support graphics*
- .. *has a screen editor that is easy to use with functions such as INSERT/DELETE/CLEAR a LINE or a CHARACTER, and SCROLL*

## 2.4.2 The Hardware

### 2.4.2.1 Video display unit (VDU) or screen

- . *40 characters per line with 24 lines*

This should be regarded as the minimum. Many applications can be done on a 40-character screen. However, many applications require more

columns so that 80 characters per line should be regarded as desirable. Examples of the latter applications are certain graphical output, chemical equations, climatological charts and mapwork.

- . *in addition, upper and lower case letters, subscripts and superscripts, and special characters, which may be software generated*
- . *resolution in graphics mode with a recommended minimum of 250 x 150 individually addressable pixels*
- . *mixed text and graphics*

It should be possible to label diagrams without the text affecting them.

- . *a stable display*

The bandwidth should be at least 10 MHz. 15 MHz will be recommendation.

- . *a diagonal of 220 mm*

It should be noted that a Computer Based Education system may be operated effectively if a small screen (+ 220 mm diagonal) is used for individuals, a medium sized one (+ 300 mm diagonal) for small group use, and large screen (+ 660 mm diagonal) for demonstrations to a whole class.

It is suggested that the prospective user determines the effectiveness of a particular screen by actually using it for a couple of hours since size alone does not determine clarity. This may also enable the prospective user to ascertain whether the screen causes undue eye-strain after continuous prolonged use. The supplier should be asked what has been done to ensure that prolonged use of the screen does not constitute a potential health hazard due to exposure to X-rays.



#### 2.4.2.2 Keyboard

- . *a standard QWERTY bilingual keyboard*

The availability of a separate numeric pad and special function keys will be an advantage.

- . *keys must be electro-mechanical, for example, HALL-effect keys*

Touch-sensitive keys are not recommended for this application.

Standard special function keys which are programmable are highly recommended.

#### 2.4.2.3 Cabinets/Casings and Apparatus in general

- . *apparatus must be physically robust, e.g., the casings must be high-impact moulded plastic or metal*

Modular maintainability with robust connections and a minimum of loose cables will be a recommendation, that is, the easy replacement of essential components and units.

#### 2.4.2.4 Memory

- . *a random access memory (RAM) at least 32 kb which is user-available when the system is operational*

A microcomputer system may be regarded as operational when at least the operating system, disk drives and printer are functioning.

It must be possible to increase the RAM of a master station to the level required as the CBE is developed into a network.

#### 2.4.2.5 Processor

- . *a state-of-the-art microprocessor*  
(See glossary in the Appendix).

#### 2.4.2.6 Printer

- . *dot matrix*

- . *at least 80 characters per line*
- . *a printing speed of more than 45 characters per second*

It should be possible to upgrade the printer to a printing speed of at least 120 characters per second when one printer is shared by a network.

- . *a screen dump capability*
- . *software controllable*

Variable character size, upper and lower case printer, quietness of operation and variable paper width capability will be recommendations. For more advanced programs at least 120 characters per line will be necessary. It should be noted that certain printers require special paper which could be expensive and which has a limited life.

#### 2.4.2.7 External memory

- . *a dual mini-diskette drive taking two 133 mm floppy disks with a memory capacity of at least 100 kb per disk for the first stand-alone machine*

Subsequent stand-alone machines need have only a single mini-diskette drive capable of taking the same size floppies.

- . *It should be possible to upgrade the shared memory of a network, initially with floppy disk drives, and as the system develops to hard disk drives.*

2.4.2.8 A graphic or image data tablet or pad or touch-sensitive screen for the creation and storage of shapes which can be moved about the screen and which allows diagrams to be labelled.

#### 2.4.2.9 Interface/Expansion ability

- . *at least 3 ports which can accommodate any one of or a combination of any of:*
- .. *a large screen monitor for demonstration purposes*

The detail on this must be easily seen from the back of a classroom.  
Such a monitor is essential if explanations are given to a whole class.

- .. *a plotter*
- .. *analog to digital converter*
- .. *modems*
- .. *a network facility*

It should be able to be linked into a network with at least 10 work-stations. The master station must be able to handle elementary data-base programs with a proper communications facility and a fast response time when all the stations are operating at once. If one work-station ceases to function, the rest of the network must still be able to operate.

- .. *a sound generator for speech and music with speaker cut-out earphones*
- .. *video interface*
- .. *graphics tablet*
- .. *a digitiser*
- .. *game-paddles*  
*("joysticks")*
- .. *a music synthesizer*
- .. *a process control and/or monitoring unit for use in scientific experiments and technical education*
- .. *an interface able to access a central data-handling system such as Beltel*
- .. *"turtle-like" drawing tools*

These should have position sense input, and forward left, right, acceleration, velocity, pen up and pen down output, especially for use in the primary school.

- .. *a random number generator*
- .. *a real time clock capable of supporting set timer, timer interrupt and wait functions*

Please note that none of them, nor a combination of any of them is a requirement in itself. The microprocessor should simply have the capability of being linked to any one of them or a combination of any of them if so desired. Software and support should be available to drive these peripherals from the standard languages if they are installed.

#### 2.4.2.10 Power supply stabilisers

- designed into the system for each power level supplied*

Power supply must be switchable from 220 V to 250 V, etc. It should not be possible for any person to blow the system by plugging the wrong unit into the wrong socket. The necessity of a low cost uninteruptible power supply with battery back-up should be considered.

#### 2.4.2.11 Upgradability and expandability

- upgradable and expandable system without it being necessary to replace existing hardware or to rewrite systems or applications software*

An indication as to compatibility with future releases should be given if possible.

#### 2.4.2.12 Portability and ease-of-use

- apparatus must be able to be carried into a classroom, plugged in, switched on and be ready for use, i.e., it must be as simple as possible to use*

There should be as few connectors and leads as possible.

A permanent computer laboratory or room is recommended for a network. The ease-of-use requirement would still stand in such a room.

#### 2.4.2.13 No special air-conditioning or dust-proofing must be necessary

(Availability in English and Afrikaans would be a decided advantage.

All the following points are not necessarily applicable to the beginner user but all are important at some stage or other to the competent user).

with a check for completeness on arrival and to see that the system is in full working order

with a full list with serial numbers of all hardware and software supplied to the user, preferably in loose-leaf format

with a layman's guide, in the simplest terms, for setting up the system and starting the machine

with a layman's guide for executing simple diagnostic tests (e.g., memory tests) as soon as the system is set up

with an illustrated explanation of how to use the system commands and the operating system

enabling the naive user to operate the system fully

with a brief explanation of the use of all the component parts and of each item of software supplied

with a description of the common hardware "faults" and system errors as well as instructions on what to do

with a separate error sheet with a full explanation of error codes

with full operating instructions for all high-level software supplied

with a full explanation of all error messages on the screen

with a full and effective index

2.4.3.2 On-site training in the use of the system and in day-to-day maintenance

The latter must include, for example, how to clean the disk drives.

#### 2.4.3.3 Adequate back-up support (maintenance) for hardware and software

This must include servicing, and repairs or replacement within a reasonable time anywhere in the RSA.

#### 2.4.3.4 A guarantee of at least 6 months

The guarantee should be in compliance with the State Tender Board Regulations.

#### 2.4.3.5 An advisory service during normal office hours on weekdays

This should be able to cope with questions that local dealers cannot handle.

N.B. The reliability, viability and stability of the supplier should be taken into consideration when reviewing tenders.

### 2.5 For School Administration

The specifications for microcomputer systems for school administration will differ according to the size and type of school as well as the requirements of the education department concerned. An indication of the recommended capacities of apparatus is given in notes after the appropriate points.

#### 2.5.1 Programming Language Requirements and Software

An *EXTENDED BASIC compiler*<sup>1)</sup> and *interpreter*<sup>2)</sup> (user's choice depending on application) with

Note that although BASIC is the de facto industry standard language on most microcomputers, other languages could also be used).

.. *floating point numbers*

.. *string handling*

---

1) *translates high-level language program into machine code; operates more quickly; more difficult to use*

2) *program that translates and executes another program, written in a high-level language, one instruction at a time; operates at a slower speed; allows error messages to be displayed at any time*

- .. *decimal handling*
- .. *file handling with accessing commands using standard variables*
- .. *automatic line-numbering*
- .. *automatic optional initialization of variables*
- .. *adequate error detection and elimination facility*
- .. *long variable names*
- .. *availability of screen-editing not affected*

A recommendation would be a facility for structured modular programming supporting, for example, IF..... THEN..... ELSE....., multi-line named functions and procedures with local variable declarations.

- . *a word processing facility*
- . *an interactive operating system*

It would be an advantage to the user if the microcomputer system could accommodate different operating systems so that software written for other makes of machine can be used.

## 2.5.2 The Hardware

### 2.5.2.1 Video display unit (VDU) or screen

- . *40 characters per line with 24 lines*

This should be regarded as the minimum. Many applications can be done on a 40-character screen. However, many applications require more columns so that 80 characters per line should be regarded as desirable. Examples of the latter applications are program listings and tabulations.

To obtain the full benefit from the word processing facility and to prepare certain schedules an 80 or more character screen is recommended.

- . *availability of upper and lower case letters, subscripts and superscripts, and special characters, which may be software generated*

- . *a stable display*

The bandwidth should be at least 10 MHz. 15 MHz will be a recommendation.

- . *a diagonal of 220 mm*

The availability of a larger screen will be an advantage for certain aspects of school administration.

It is suggested that the prospective user determines the effectiveness of a particular screen by actually using it for a couple of hours since size alone does not determine clarity. This may also enable the prospective user to ascertain whether the screen causes undue eye-strain after continuous prolonged use. The supplier should be asked what has been done to ensure that prolonged use of the screen does not constitute a potential health hazard due to exposure to X-rays.

#### 2.5.2.2 Keyboard

- . *a standard QWERTY bilingual keyboard*

The availability of a separate numeric pad and special function keys is highly recommended.

- . *keys must be electro-mechanical, for example, HALL-effect keys*

Touch-sensitive keys are not recommended for this application.

Standard special function keys which are programmable are highly recommended.

#### 2.5.2.3 Cabinets/Casings and Apparatus in general

- . *apparatus must be physically robust, e.g., the casings must be high-impact moulded plastic or metal*

Modular maintainability with robust connections and a minimum of loose cables will be a recommendation, that is, the easy replacement of



essential components and units.

#### 2.5.2.4 Memory

- *A random access memory (RAM) of at least 32 kb which is user-available when the system is operational*

A microcomputer system may be regarded as operational when at least the operating system, disk drives and printer are functioning.

Considerably more user-available RAM. e.g., 128 kb or more, is necessary for larger schools and more complex school administration systems, where for example "integrated" data may be required. (See glossary in Appendix).

Easy expandability of RAM will be an advantage. It should be noted that special programming techniques may be necessary to address more than 64 kb of user-available memory.

#### 2.5.2.5 Processor

- *a state-of-the-art microprocessor*  
(See glossary in the Appendix)

#### 2.5.2.6 Printer

- *dot matrix*

If full benefit is to be derived from the word processing facility a letter quality printer or capability, as well, is required. These operate at a slower speed, e.g., 45 characters per second on a daisy-wheel type. This printer should preferably have adjustable letter size and type.

- *80 to 132 characters per line*
- *a printing speed of at least 120 characters per second*

This applies to the dot matrix printer

- . *software controllable*

Variable character size, upper and lower case printer, quietness of operation and variable paper width capability will be recommendations. It would be recommendation if both tractor and friction feed were available. It should be noted that certain printers require special paper which could be expensive and which has a limited life.

#### 2.5.2.7 External memory

- . *a dual mini-diskette drive taking two 133 mm floppy disks with a memory capacity of at least 250 kb per disk for the first stand-alone machine*

It should be possible to upgrade the memory to hard disk drives. Some practical form of back-up is essential; multiple floppy diskettes may be impractical.

#### 2.5.2.8 Interface/Expansion ability

- . *system must be able to interface with any major mainframe computer or mini-computer*

It must then be usable as a specialized terminal.

#### 2.5.2.9 Power supply stabilisers

- . *designed into the system for each power level supplied*

Power supply must be switchable from 220 V to 250 V etc. It should not be possible for any person to blow the system by plugging the wrong unit into the wrong socket. The necessity of a low cost un-interruptible power supply with battery back-up should be considered.

#### 2.5.2.10 Upgradability and expandability

- . *upgradable and expandable system without it being necessary to replace existing hardware or to rewrite systems or applications software*

An indication as to compatibility with future releases should be given if possible.

#### 2.5.2.11 Portability and ease-of-use

- . *apparatus must be able to be carried into an office, plugged in, switched on and be ready for use, i.e., it must be as simple as possible to use*

There should be as few connectors and leads as possible.

#### 2.5.2.12 No special air-conditioning or dust-proofing must be necessary.

#### 2.5.2.13 A card reader will be a recommendation.

### 2.5.3 Other specifications

#### 2.5.3.1 A user's manual written in easy-to-understand terms

(Availability in English and Afrikaans would be a decided advantage. All the following points are not necessarily applicable to the beginner user, but all are important at some stage or other to the competent user).

- . *with a check for completeness on arrival and to see that the system is in full working order*
- . *with a full list with serial numbers of all hardware and software supplied to the user, preferably in loose-leaf format*
- . *with a layman's guide, in the simplest terms, for setting up the system and starting the machine*
- . *with a layman's guide for executing simple diagnostic tests (e.g., memory tests) as soon as the system is set up*
- . *with an illustrated explanation of how to see the system commands and the operating system*
- . *enabling the naive user to exploit the system fully*
- . *with a brief explanation of the use of all the component parts and of each item of software supplied*

- . *with a description of the common hardware "faults" and system errors as well as instructions on what to do*
- . *with a separate error sheet with a full explanation of error codes*
- . *with fully operating instructions for all high-level software supplied*
- . *with a full explanation of all error messages on the screen*
- . *with a full and effective index*

#### 2.5.3.2 On-site training in the use of the system and in day-to-day maintenance

The latter must include, for example, how to clean the disk drives.

#### 2.5.3.3 Adequate back-up support (maintenance) for hardware and software

This must include servicing, and repairs or replacement within a reasonable time anywhere in the RSA.

#### 2.5.3.4 A guarantee of at least 6 months

The guarantee should be in compliance with the State Tender Board Regulations.

#### 2.5.3.5 An advisory service during normal office hours on weekdays

This should be able to cope with questions that local dealers cannot handle.

N.B. The reliability, viability and stability of the supplier should be taken into consideration when reviewing tenders.

### 2.6 For Information Retrieval and Communications

- . *able to link to large data bases both standard and videotex, e.g., BELTEL*
- . *automatic detection of line protocol of the dialed system as well as of the speed of transmission*
- . *able to receive and send programs and data from and to external computers*

## 2.7 For Extra-mural Activities

No specifications are suggested for this category of use since each institution/person should decide what is to be used/purchased.

N.B. Other educational and training institutions may adapt these suggested specifications to suit their own purposes.

### APPENDIX

#### GLOSSARY

This list of computer terms and languages with their descriptions in no way pretends to be complete or even comprehensive. It is simply intended to give the user of these specifications some indication, in a less formal way, as to the meaning of a number of the more common terms. American spelling is used because of its standardized usage in this technology. Words in italics occur elsewhere in the glossary.

#### ANALOG TO DIGITAL CONVERTER (ADC or A/DC)

A device used to interface various pieces of measuring equipment to a computer in which continuous measurements are converted to their digital equivalents.

#### ASSEMBLER

A programming language that allows the use of mnemonic codes for machine instructions and symbols for variables, which are then processed and converted to machine language. It is more difficult to write than *high-level computer programming languages* but it occupies much less computer memory, runs much faster and controls the activities of the computer more closely.

#### BASIC

A *high-level computer programming language* originally developed at Dartmouth College in 1963 to teach students the fundamentals of programming. It is generally used on-line in a conversational mode. The American National Standards Institute (ANSI) has set up standards for BASIC, the complete one being referred

to as the ANSI Minimal BASIC (X3. 60 - 1978). Many computer manufacturers have added to this BASIC in an effort to improve it, resulting in what is referred to as EXTENDED BASIC. The name BASIC is derived from Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code.

BASIC is most commonly used in microcomputers because it is relatively easy to learn its vocabulary and grammar.

#### BIT

Derived from Binary digit; one of the digits used in binary notation, that is, either 0 or 1.

#### BYTE

A set of 8 *bits* often corresponding to a single character. When referring to the memory capacity of microcomputers the following apply:

kb = 1 kilobyte =  $2^{10}$  = 1 024 bytes  
32 kb =  $32 \times 1024$  = 32 768 bytes ( $2^{15}$ )  
64 kb =  $64 \times 1024$  = 65 536 bytes ( $2^{16}$ )  
128 kb =  $128 \times 1024$  = 131 072 bytes ( $2^{17}$ )  
1 Mb = 1 Megabyte =  $2^{20}$  = 1 048 576 bytes

#### CAI

Computer aided or assisted instruction.

#### CAL

Computer aided or assisted learning.

#### CARD READER

A machine which scans holes in, or marks on, cards optically and then generates digital signals which are transmitted to the computer.

CMI

Computer managed instruction.

CML

Computer managed learning.

COBOL

Common Business Oriented Language, designed to fit the needs of business users. It was originally developed under the sponsorship of the USA Department of Defence. It is a problem-orientated *high-level computer programming language* in which the source program is written using English-like statements. It was developed in 1960 and standardized by ANSI in 1974.

COMPILER

Translates *high-level language* program into machine code: operates more quickly, more difficult to use (compare *Interpreter*).

DAISY WHEEL TYPE PRINTER

A printer which produces well-formed characters by impact of a rotating wheel which can easily be changed.

DATA

Information coded in a form acceptable for input to, and processing by, a computer system.

DEBUGGING PACKAGE

Computer program or *software* package which helps the user to find and eliminate errors or "bugs".

## DISKETTE DRIVE (FLOPPY DISKS).

Floppy disk: A non-rigid, lightweight magnetic disk (in a protective package) which is used for storing *data* and programs for rapid access. There are different sizes. They resemble small gramophone records.

Disk(ette) drive: apparatus which performs a function similar to a gramophone record player and "reads" the information on the floppy disk for the microprocessor. However, information can also be "written" onto the disk, unlike the record player.

## DOT MATRIX PRINTER

A printer which forms characters made up of dots by using a vertical column of 7 or 9 needles which hit a typewriter ribbon to mark the paper.

## EXTERNAL MEMORY

See *Memory*.

## FORTRAN

FORmula TRANslation, one of the earliest *high-level computer programming languages* being first developed during 1954. It is problem-orientated for scientific and mathematical use. It uses a combination of algebraic formulae and English-like statements. ANSI standardized FORTRAN in 1966 and a revised version, FORTRAN 77, in 1978.

## GRAPHICS

The display on a television-like screen of graphical information using appropriate computer programs.

Also the ability of a computer to draw diagrams (shapes and lines) as opposed to merely printing text.



## GRAPHICS TABLET

Position-sensitive pad on which diagrams or maps or sketches can be drawn for direct transmission to the screen (*VDU*) or to the *memory* of the microcomputer.

## HARD DISK DRIVES (FIXED DRIVES)

(See also *diskette drives*). Apparatus which contains *external memory* that is rapidly accessible to the *microprocessor* when coupled. It typically has a much larger capacity than the floppy disk drives, but is much more expensive than the latter.

## HARDWARE

All the computer equipment in a system like the central processing unit, printer, control *VDU*, disk storage, magnetic tape drives, *card reader*; the physical components.

## HIGH-LEVEL COMPUTER PROGRAMMING LANGUAGES

Problem-orientated languages which enable the user to communicate with the computer in English-like statements (and thus to solve problems) e.g., *BASIC*, *COBOL*, *FORTRAN* *PASCAL* and *PL/1*.

## INTEGRATED DATA

Integrated data is the term used when *data* from different sets of records are collected together either for permanent storage or as, and when, required.

## INTERFACE

The connection between two systems or between parts of a system.

## INTERPRETER

A program that translates and executes another program, written in a *high level language* one instruction at a time; operates at a slower speed; allows error messages

to be displayed at any time.

## MEMORY

**Memory:** Part of a computer where *data* and instructions are held or stored.

**Internal memory:** Memory which is built into the basic unit of the microcomputer.

**External memory:** Memory on *diskettes*/floppies or hard disks or magnetic tape.

## MICROPROCESSOR (state-of-the-art)

A complete integrated calculator, controller, sequencer and logic unit implemented on one silicon "chip" or wafer; may operate on units of *data* which are 8 *bits* long, although 16 and even 32 bit-units are coming onto the market.

Please note that some recent microcomputers have more than one type of microprocessor, making it possible to use *software* originating from different sources.

## MODEM

A device that modulates and demodulates signals sent, for example, from a microcomputer to a main frame computer.

## OPERATING SYSTEM

An advanced form of control program which allows the computer to run without the need for continual operator intervention - it provides an overall means of communication between the user and the computer.

## PASCAL

An advanced computer language which lends itself well to structured programming. It was developed from Algol by Prof. Niklaus Wirth of Zurich, Switzerland, in 1970 and made known in 1971. It was named after Blaise Pascal who is reputed to have made the first mechanical digital calculator using gears some 340 years ago. Standard PASCAL is defined by Jensen and Wirth in "Pascal User Manual and Report" (Springer-Verlag 1974).

## PIXELS

The addressable points on a screen or *VDU* usually determined by mathematical co-ordinates.

## PL/1

Programming Language 1 combines feature from commercial languages like COBOL and mathematical languages like FORTRAN and scientific languages like ALGOL. It has problem-solving facilities and data-handling capabilities. It is modular in structure. It attempts to be sufficiently general for all purposes. It first appeared in 1965 and has a 1976 ANSI standard.

## QWERTY bilingual keyboard

QWERTY refers to the location of keys on a standard type-writer keyboard; bilingual to the provision of English and Afrikaans diacritical marks; and keyboard to the input device on a terminal or microcomputer.

## RANDOM ACCESS MEMORY (RAM)

*Memory* of a computer which is capable of holding the user's program and data. The content of this kind of memory is usually lost when the computer is switched off.

## READ ONLY MEMORY (ROM)

*Memory* whose content is fixed (i.e., not lost when the machine is switched off, nor can it normally be changed by the user). The *operating system* is usually held in ROM so that it is available as soon as the computer is switched on.

## SCREEN DUMP CAPABILITY

Is the ability of the system to transfer what is on the screen (*VDU*) onto a printer.

## SCROLL

A software device which allows the user to move all the text on the screen (*VDU*) up or down (or sideways) so that the next or the previous line of text can be seen.

## SOFTWARE

In general refers to all programs which can be used on or in a particular computer system; systems software is usually supplied by the computer manufacturer; applications software is more often developed by the user of the computer.

A program or set of instructions designed to perform a particular task in a computer.

Applications software/package: a set of specialized programs and associated documentation to carry out a task (such as stock control or teaching a concept in physics).

Systems software; *operating systems*; compilers; text editors; etc.

## STRUCTURED PROGRAMMING

The production of working computer programs which are easily read and maintained even by someone other than the original author because they are modular in structure, well-documented and readable.

## VIDEO (VISUAL) DISPLAY UNIT (VDU)

A display device, incorporating a cathode ray tube or CRT (as used in a television receiver), on which information is displayed.

REPORT 3:

STRATEGIES FOR INTRODUCING COMPUTER AWARENESS  
AND COMPUTER LITERACY

Project committee:

Dr S.W. Walters (Chairman)

Mr M.J. Chiles

Prof. W.T. Claassen

Mr D.S. Gear

Dr J.D. Roode

Prof. A.J.L. Sinclair

Prof. P.E. Spargo

Prof. S.H. von Solms

<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>71</b>
1.1 Areas in education where computers are currently being used	71
1.2 The need for computer awareness and computer literacy	72
<b>2. DEFINITION OF TERMS</b>	<b>74</b>
<b>3. STRATEGIES AND METHODS FOR THE INTRODUCTION OF COMPUTER AWARENESS AND COMPUTER LITERACY PROGRAMMES IN SOUTH AFRICA</b>	<b>75</b>
3.1 Definitions of terms used	75
3.2 The place of computer awareness and computer literacy in the educational programme of the school	75
3.3 Structure of the report	77
3.4 Recommendations	78
<b>4. OUTLINE PROGRAMMES FOR COMPUTER AWARENESS AND COMPUTER LITERACY</b>	<b>85</b>
4.1 Aims of a computer awareness/literacy programme	85
4.2 Design philosophy	85
4.3 The scope of the programme	86
4.4 Teaching strategies	88
4.5 Teaching materials and resources	88
4.6 Micro-processor controlled objects	89
4.7 Visits	90
4.8 Outline programmes	90
4.9 Extensions to the outline programmes	94
4.10 Future development	95
<b>5. ADMINISTRATIVE PROCEDURES FOR THE INTRODUCTION OF COMPUTER AWARENESS/ LITERACY</b>	<b>96</b>
5.1 School education and the training of teachers	96
5.2 Tertiary education (excluding teacher training)	97
5.3 Non-formal education	97
5.4 Informal education	97
5.5 Procedures for the introduction of Computer Awareness/Literacy programmes in schools	98

6. PRIORITIES	101
7. SELECTED BIBLIOGRAPHY	103
APPENDIX 1: LOGO AS A TEACHING AID IN COMPUTER LITERACY	107
APPENDIX A: LOGO FEATURES FOUND IN OTHER LANGUAGES	119

## 1. INTRODUCTION

### 1.1 AREAS IN EDUCATION WHERE COMPUTERS ARE CURRENTLY BEING USED

#### 1.1.1 The teaching of Computer Studies/Computer Study/Computer Science.

In the RSA the terms Computer Study and Computer Studies are used at high school level, while at tertiary level Computer Science is generally used. In addition courses in related fields, such as Programming, Data Processing, Data Structures, Accounting Systems and Information Systems are offered at universities and technikons.

#### 1.1.2 Computer Awareness and Computer Literacy Programmes

At present these are limited to local and small-scale efforts of individual schools and teacher-training institutions, and to teaching personnel, teachers-in-training and pupils. No evidence was found of Computer Awareness and Computer Literacy Programmes outside these areas.

1.1.3 Computer-Based Education, comprising computer-aided learning (CAL), computer-aided instruction (CAI), computer managed learning (CML) and computer managed instruction (CMI). The utilization of computer-based education in schools is limited in scope and distribution, and the application in the tertiary sector varies considerably, ranging from the extensive use of the Plato system at the University of the Western Cape to limited use in single university departments.

#### 1.1.4 Information retrieval and dissemination

Work is being done in this field at present, e.g., careers library, test item bank, etc.



### 1.1.5 Educational software development

Most software is still being imported although some local development is taking place in certain subject areas and at certain institutions. No evidence of the development of software for computer awareness and computer literacy could be found, and a national co-ordinating mechanism or body does not exist.

### 1.1.6 Schools administration.

Commercially developed systems are available. No official departmental system is at yet available.

1.1.7 Extramural activities, e.g., Computer Clubs, Computer Chess Clubs, etc. These are offered by individual schools and currently form the main contribution towards computer literacy and computer awareness.

## 1.2 THE NEED FOR COMPUTER AWARENESS AND COMPUTER LITERACY

1.2.1 The computer has already become part and parcel of man's everyday existence. Without doubt the present and future generations will increasingly become dependent upon, and be involved with, the use and application of computers in an ever-increasing number of fields.

The development of the art of writing and of printing has led to an education system in which the ability to read and write, i.e. literacy, is universally accepted as a matter of course as an essential prerequisite basic skill. This has come about because information is stored in books and documents, or on film, in the form of the printed word, and is retrieved by reading. Literacy is therefore essential for the proper utilization of any book-based information storage and retrieval system.

With the advent and development of the computer, and the availability of relatively inexpensive personal computers, more and more information is being stored in computer-linked memory systems and processed by computer techniques. In this regard the development of programming languages for specialised tasks has so rapidly led to an extension of the uses and abilities of the computer in a variety of fields, that there is, in effect,

no area - including education - in which computer-based education storage, retrieval and processing systems are not employed.

These developments have generated the needs for a new kind of literacy - namely computer literacy. Instruction in reading and writing skills, book education and library education, has its parallel in instruction in computer awareness and computer literacy. In addition to the teaching of the literacy aspect, the effects of technophobia (especially among adults), and the mysteries and misconceptions which have developed around the computer, have to be removed and counteracted.

1.2.2 In trying to determine priorities in the educational application of computers, the following aspects are immediately apparent:

- . Computer Studies, Computer Science, and their related specialised subject areas, are reserved for the fairly limited number of individuals specially concerned with furthering their interest and careers in the computer field.

It is not foreseen that these subjects will develop into more than electives.

- . Information retrieval and dissemination applications in education are being developed. Their widespread use will depend on the effectiveness of a national communications network and the availability of user terminals.
- . Educational software development. Experience has shown that the best educational software is developed by practising teachers. Both the quantity and the quality of course and lesson ware are dependent upon the number of teachers with adequate knowledge of computers, computer-based instructional methods and programming. The development of "plain language" programming techniques and simple authoring languages may eventually supersede the need for programming expertise, but a fairly high level of computer literacy will always be a prerequisite.
- . Administrative use of the computer is one of the main reasons advanced by schools for the purchase of computers. Software is at present supplied by commercial organizations which usually also provide the training required to run their particular systems and programs. No

special national effort in training actual and potential users is deemed necessary at this stage.

Computer awareness and computer literacy are obviously part of the preparation of the users of all the different modes mentioned above, with the exception of Computer Studies/Computer Science, where specialist training is essential. This fact, together with the need for computer literacy outlined in paragraph 1.2.1, makes it quite clear that computer awareness and computer literacy together form the most immediate area of concern in the field of computer education. Not only does it lay the foundation required for eventual specialization in the various computer fields of study, but it also provides for an essential educational need which will become increasingly important in the years to come.

## 2. DEFINITION OF TERMS

2.1 Both the terms "computer awareness" and "computer literacy" are widely used in the literature. Neither of these terms is, however, being used with a uniquely defined shade of meaning. Computer literacy, for instance, is used as a term to describe such diverse programmes as a structured course similar in aims, content and approach to the subject Computer Studies, and for the popular television programmes designed and presented by the BBC. It was therefore necessary to look into the various meanings of these terms and to develop descriptions or definitions to serve as a point of departure for all further investigation and discussion.

2.2 Preliminary operational definitions were formulated to guide the activities of the Committee, with the proviso that these might be changed and adapted as the investigation proceeded and new evidence and insights became available. Eventually the original definitions were retained, namely -

"In the context of this investigation -

COMPUTER AWARENESS will be taken to mean the minimum knowledge required by a citizen to operate with reasonable confidence in a computer-using society;

COMPUTER LITERACY will be taken to mean the knowledge and skills required to gain an understanding about computers, their uses, applications and limitations, and their implications for society".

### 3. STRATEGIES AND METHODS FOR THE INTRODUCTION OF COMPUTER AWARENESS AND COMPUTER LITERACY PROGRAMMES IN SOUTH AFRICA

#### 3.1 DEFINITIONS OF TERMS USED

The definitions given in paragraph 2.2 above formed the basis of the design group's discussions. It was agreed that the definition of Computer Literacy clearly implied the "hands-on" use of computer hardware.

#### 3.2 THE PLACE OF COMPUTER AWARENESS AND COMPUTER LITERACY IN THE EDUCATIONAL PROGRAMME OF THE SCHOOL

- 3.2.1 The Committee considered the place of Computer Awareness and Computer Literacy in the total school curriculum, inter alia, at what stage (age-and/or standard-level) these programmes should be introduced and to what stage they should be continued.

Although there are many arguments for and against the very early (pre-primary) introduction of computer awareness activities, as well as reports in the literature of the operation of such programmes in practice, these had to be considered in the context of the South African situation and the most immediate and essential educational needs of vast groups of our population.

The Committee arrived at the following conclusions:

- a. Initially it would be unwise to introduce Computer Awareness to school pupils in the preprimary and junior primary phases.
- b. Initially it would be unwise to introduce Computer Awareness on a formal basis to pupils in Standards 2-4 (Grades 4-6) for the following reasons:
  1. The concepts handled would not be easily assimilated by pupils at this level. Quite a number of the topics would require higher level thought processes and most of these pupils would not have reached the level of cognitive development required.
  2. Many pupils at this level have language difficulties and deficiencies, making discussions almost impossible. Many of them will only at this stage begin mastering the essentials of the two official languages and

the terminology required will be outside their grasp.

3. In some education departments the teaching staff involved in this stage, are, from available information, the least qualified and technologically sophisticated, and might find difficulty in putting across the ideas and concepts involved.
4. The amount of appropriate material is not sufficient to spread over a period of three years.
- c. Computer Awareness and Computer Literacy programmes in the school situation should not extend beyond the end of the junior secondary phase (Standard 7 or Grade 9). After this stage further education in computers and computer-related activities could be done.
  - . informally through computer clubs as an extracurricular activity for interested pupils, and
  - . formally through further study of Computer Studies as a school subject

The continuation of Computer Awareness and Computer Literacy programmes after Standard 7 (Grade 9) would -

1. require a higher level of training and in-service training of teachers;
2. necessitate a spiral syllabus progression, leading to the repetition of topics and activities;
3. overlap with the contents of school subjects such as Computer Studies (Computer Study).

### 3.2.2 "Hands-on" experience

The conclusions arrived at in paragraph 3.2.1 above with regard to the early introduction of Computer Awareness in relation to other more urgent educational needs, were also influenced by the problems and costs pertaining to the provision of equipment for "hands-on" experience in the use of computers.

Although the need for "hands-on" experience cannot be sufficiently stressed, the Committee realises that the provision of hardware and therefore also of "hands-on" experience for all, is perhaps a Utopian dream, but regards it as worth striving for.

In the design of programmes and strategies "hands-on" computer experiences have been included as options, especially in the early stages where the largest numbers of schools and pupils would be involved. The introduction of Computer Awareness should, however, not be postponed because of the lack of hardware. During the initial years of introduction and in the initial stages of instruction, the programmes may be introduced without "hands-on" work being included. However, schools having a computer, or access to a computer, are strongly advised to make use of the options suggested.

### 3.2.3 LOGO

Having arrived at these conclusions regarding the stage of introduction of Computer Awareness and the problems relating to the supply of hardware, the Committee nevertheless does not wish to prescribe a rigidly defined introductory age or a single approach to the teaching of Computer Awareness and Computer Literacy. The very fact that computer hardware and education in computers are both such rapidly developing areas, precludes the design of a final plan in this field.

One approach to computer literacy, for which many claims are made, is the so-called "turtle-logic". The best developed of these approaches is LOGO. Because LOGO holds the promise of being one of the best approaches to introducing children to computers from a very early age (c. 4 years) and may be developed in complexity and power in parallel with the development of the child (up to approximately the age of 16 years), the Committee has deemed it necessary to provide additional information, "LOGO as a teaching aid in Computer Literacy", as an addendum to this report.  
(Appendix)

### 3.3 STRUCTURE OF THE REPORT

The requirements for computer awareness and computer literacy were considered for each of the following groups in turn:

- a. School pupils in Standard 2-4 (or their equivalents).
- b. School pupils in Standard 5 (or equivalent).
- c. School pupils in Standard 6 and 7 (or equivalents).
- d. School pupils in the senior secondary phase (i.e. Standards 8-10, or equivalents).
- e. Teachers-in-training.
- f. In-service teachers.
- g. The non-formal section (i.e. as defined in the HSRC Education Report).
- h. The informal sector (as defined in the HSRC Education Report).

### 3.4 RECOMMENDATIONS

#### 3.4.1 School pupils in Standards 2, 3 and 4

The available evidence indicated that initially the priority of this group was computer awareness, rather than computer literacy.

The principal purpose of Computer awareness here would be to assist pupils in handling the problems of interfacing with a machine. Thus it would be important to make pupils familiar with the use of keyboards which are becoming increasingly common in everyday life, e.g., money-dispensing machines, railway and other ticket-dispensing machines, typewriter keyboards, hand-held calculators, etc.

#### 3.4.2 School pupils in Standard 5

Because of the difference in training between teachers in Standard 5 on the one hand and those in Standard 6 and 7 on the other, it was agreed that Standard 5 should be seen as a "bridging" year between the end of Computer Awareness in Standard 4 and the beginning of "hands-on" Computer Literacy in Standard 6.

Thus in Standard 5 the great majority of schools would teach Computer Literacy principally via written materials and visual aids such as films. However, for those primary schools which can show that they are in a

position (e.g. with competent teachers on their staff) to introduce "hands-on" Computer Literacy, material support should be provided by the authorities. This support could take two forms:

- a. Further training of those teachers anxious to introduce "hands-on" Computer Literacy, and
- b. Financial support for the purchase of microcomputers.

In addition, financial and other support for the national production of appropriate software is particularly important here, although the development of suitable software cannot be limited to this one category of pupils only.

### 3.4.3 School pupils in Standards 6 and 7

- 3.4.3.1 It is recommended that in Standards 6 and 7 Computer Literacy should be taught in a more formal manner using hardware supplied wholly by the Education authorities.

However, to delay the introduction of a Computer Literacy programme for these standards until computer hardware (and the 220 volt-electrical supply required to operate it), is available in all schools throughout the country, would be most unwise.

It is therefore recommended that initially there should be two "levels" of Computer Literacy in Standards 6 and 7:

- LEVEL 1: For schools with no or inadequate trained staff, a "non-hands-on" literacy course using television and/or written material, supported if possible by audiovisual media, should be introduced.
- LEVEL 2: Where a school has staff necessary to introduce "hands-on" Computer Literacy, it should be supplied with adequate quantities of computing equipment and the course introduced as soon as possible.

In determining the "adequate quantities of computing equipment" referred to above, the number of microcomputers (or terminals) per school should be calculated according to the following formula:



$\frac{1}{2}$  (the largest class in the school) + 3, plus 1 for the teacher and to replace any "down" machines.

3.4.3.2 On the basis of experience gained locally and as reported in the literature, it is further recommended that Computer Literacy at the Standard 6 and 7 level should receive the equivalent of 12 to 15 contact hours per year, excluding "hands-on" experience.

3.4.3.3 It is recommended that the provision for teacher training and in-service training will be co-ordinated in such a way that there will be a steady movement of schools from Level 1 to Level 2.

#### 3.4.3.4 Itinerant Teachers

It was accepted that because of the logistic problems of training the large numbers of teachers involved in such a programme, serious consideration should be given to making use of a small number of itinerant teachers specially trained for the purpose. Each such teacher would handle a group of schools in a particular geographical area, as, according to the literature, has apparently been done with considerable success in Australia. These itinerant teachers would fulfil the dual function of handling computer literacy courses for pupils and at the same time training the staff of the schools concerned. If the schools concerned do not possess their own microcomputers, these could be brought to the school by the itinerant teachers. Suitable, easily portable models are available. Appropriate films could make a major contribution to the implementation of such a programme.

#### 3.4.3.5 Regional Computer Centres

At the same time serious consideration should be given to the establishment of regional computer centres to which pupils from schools with no computing equipment can be transported for the equivalent of one working day per year. Such centres would also serve as valuable institutions for teacher training in Computer Literacy.

### 3.4.3.6 Subsidised purchase of microcomputers by schools

In many countries powerful incentives are in force in order to introduce computers into schools. Thus in the United States the Technology Education Act of 1982 offers substantial tax deductions to companies that donate computers to schools<sup>1)</sup> while in the United Kingdom the British Government has set aside £9 000 000 to subsidise the introduction of computer materials on a £-for-£ basis<sup>2)</sup>.

### 3.4.4 School pupils in Standards 8-10

In Standards 8-10 the pressure of a full curriculum of examination subjects means that Computer Literacy as such would be inappropriate. In these standards, therefore, "computer activity" would take the form of either Computer Studies as an elective subject and/or Computer Clubs.

However, every effort should be made to bring to the notice of pupils in the senior secondary phase the value of the computer in a wide variety of disciplines. This could best be achieved by adding to most school subjects a topic reflecting the particular applications of the computer in that subject.

### 3.4.5 Initial Teacher Training

3.4.5.1 The Committee accepted that in order to teach effectively the teacher must initially know more than his pupils. However, the nature of computer education is so "open-ended" that individual pupils with the aptitude, ability and interest may rapidly develop beyond the scope of a computer awareness or computer literacy programme, or may pursue a particular line of interest within the computer field, so that it would be unrealistic to expect of the teacher to keep abreast to all the possible topics and developments. Thus to teach Computer Awareness in Standards 2-4, and even "non-hands-on" Computer Literacy in Standard 5, primary school

---

1) Classroom Computer News, Volume 3, Number 2, November/December 1982.

2) British Business, July 23, 1982.

teachers must all receive training in both Computer Awareness and Computer Literacy during their diploma or degree studies, including "hands-on" contact with computers during his/her training period.

Because of the grave shortage of college and education staff able to teach such courses, it is recommended that such staff should receive training in the Universities on a full-time release basis for a period of 100-150 contact hours.

3.4.5.2 Because of the increasingly important role of computers in education, it is recommended that all secondary school teachers should undergo a course in "hands-on" Computer Literacy during their post-graduate HDE year, or its equivalent.

3.4.5.3 It is further recommended that the courses outlined in 3.4.5.1 and 3.4.5.2 above be included in the statutory requirement criteria for all approved teachers' diplomas, integrated degrees and certificates.

#### 3.4.6 In-service Teachers

3.4.6.1 Because of the very large numbers of teachers involved in any teacher in-service training programme, it is recommended that a "two-layer" approach be adopted:

- a. A course in Introductory Computer Literacy, planned jointly by the SABC and the educational authorities, which would consist of a series of television programmes broadcast on all channels of the public television system and also available on video cassette tapes. These programmes would be supplemented by two manuals:
  - .. one intended for those members of the general public who will be following the programme (see 3.4.7 below), and
  - .. one written especially for teachers.
- b. This would be followed by a "hands-on" course for teachers, such courses being held at Universities, Colleges of Education and, possibly, Technikons. Entry into such a course would be dependant upon the candidates showing that they had successfully completed the work of the theoretical course in (a) (2) above. This selection

could take place by requiring teachers to complete and submit for marking a series of regular multiple-choice tests. This mechanism would provide a means of reducing the numbers of teachers proceeding to the "hands-on" course.

3.4.6.2 The Committee is aware that there will inevitably be a period of delay until the recommended scheme is in operation. It is recommended that, during this interim period, all in-service training courses, in all examination subjects, should include a component of computer awareness. In addition it is recommended that all Teachers' Centres, or other institutions for the further training of teachers, run a regularly repeated series of lectures or courses on Computer Awareness and Computer Literacy as frequently as possible.

3.4.6.3 Finally, it is recommended that immediate attention be given to the preparation and widespread publication of a series of booklets directed at subject teachers, e.g., "The Role of Computers in Geography (Accountancy, Mathematics, etc.) Teaching".

#### 3.4.7 Non-Formal Sector

3.4.7.1 The Committee agreed that Computer Literacy Programmes for the Non-formal Sector (e.g., Commerce and Industry) would, for obvious reasons, vary considerably in emphasis. It is therefore recommended that such a programme should consist of the public television programmes (and video cassettes) and the basic manual mentioned in 3.4.6.1 (a) (1), supplemented by a series of manuals written with the needs of specific industries or commercial operations in mind.

3.4.7.2 It is further recommended that a core programme in Computer Literacy for the Non-formal Sector be designed and that this core also serve as the criterion for registration as a training scheme with the Department of Manpower in terms of Article 11 sept of the Income Tax Law, 1962.

#### 3.4.8 Informal Sector

The following suggestions dealing in detail with the topic, should be considered:

- 3.4.8.1 The subsidised publication, for widespread distribution or sale throughout South Africa, of an attractively produced and readable computer awareness booklet "What are Computers?" of, say, 50 pages in length and priced at not more than R1,00.
- 3.4.8.2 The basic manual referred to in 3.4.6.1 (a) (1) above should if possible be written on a "stand alone" basis for those members of the public who do not possess television receivers.
- 3.4.8.3 The SABC-TV computer-literacy programmes referred to in 3.4.6.1 (a) should be widely available in the form of video cassettes (subsidised if possible).
- 3.4.8.4 The assistance of the Computer Society of South Africa should be sought in designing any national programme for Computer Awareness or Computer Literacy.
- 3.4.8.5 Community Computer Clubs are an important avenue for the introduction of computer literacy. Serious consideration should be given to subsidising such clubs, either from government funds or via the computer industry. (National support for less important organised activities such as sport is already accepted and practised.)
- 3.4.8.6 Software for Computer Literacy is often inappropriate for South African conditions, e.g., poor English, not in Afrikaans, not SI, etc.

Here consideration should be given to producing our own software as soon as possible. However, as this will take some time, appropriate overseas software, such as the Science Research Associates (SRA) materials, can be used in the meanwhile.

The Committee favours the production of such software on a decentralized basis, e.g, at universities (via a centralized funding body) rather than at a large national centre. The Committee is in favour of a centralized distribution agency for such software.

#### 4. OUTLINE PROGRAMMES FOR COMPUTER AWARENESS AND COMPUTER LITERACY

##### 4.1 AIMS OF A COMPUTER AWARENESS/LITERACY PROGRAMME

Generally speaking, the programme is aimed at dispelling the mystery associated with computers and to achieve the knowledge, skills and understanding set out in the definitions in paragraph 2.

The course has been designed using the following criteria as a basis:

- . Stress is laid on understanding computer concepts rather than specific details.
- . Although "hands-on" experience is regarded as the ideal, the design makes provision for the fact that this will probably not be possible for all schools during the initial years.
- . The needs of the school-leaver have specially been borne in mind.
- . The needs of the employer have been taken note of, but only in as much as the Computer Literacy Programme will form part of vocational guidance.

##### 4.2 DESIGN PHILOSOPHY

Difficulties in obtaining hardware and suitable software will inevitably lead to problems in the presentation of the programme at school level. Thus the concept of a core with options has been proposed.

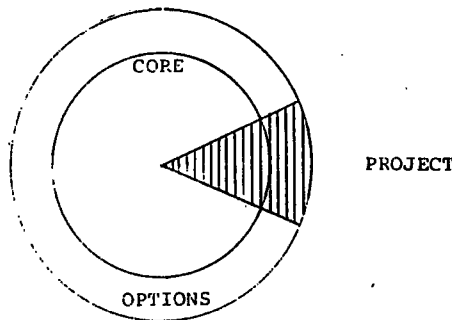


FIGURE 1

The core will contain the minimum that a pupil at a particular level should know. Optional material will be included more as an extension of the core than as something new. It was agreed that one way in which the options could be included in the overall design would be to set each pupil or group of pupils a project which takes core material as a starting point and then expands upon it. Thus "hands-on" computer time could be included as an option for those schools having computers or terminals.

In the design of the course general computing principles have been stressed rather than specific areas. This allows for a greater flexibility in method and hardware used.

#### 4.3 THE SCOPE OF THE PROGRAMME

In the programme design the Committee has not drawn a definite line between Computer Literacy and Computer Awareness. Thus the topic introduced will start off at a relatively superficial level and increase in depth as the programme develops; there will thus be a natural flow from Computer Awareness into Computer Literacy, and from there into Computer Studies and Computer Clubs activities. The programme, and Computer Studies, could all run in parallel with a Computer Club which all schools must be encouraged to establish.

The seven topics selected cover the following areas (see Figure 2):

- . Technophobia: Designed to reduce the fear that some people have of modern technology
- . Systems : Hardware: An introduction to computers and micro-processors  
Software: Learning to use computers
- . Applications: The following areas should be considered: Home, business, scientific, industrial, educational, etc.
- . Implications: The implications for business, education and society
- . Careers : Advice and information on the various careers in computing
- . History : This could be tied to the first topic as fear is usually reduced if one knows where the object of one's fear originated
- . The future : A discussion of the latest and possible future developments and applications.

SCOPE OF THE COURSE

COMPUTER AWARENESS/COMPUTER LITERACY

Technophobia	Systems		Applications	Implications	Careers	History	The Future
Use Computers	Hardware	Software	Home:	Society in general	Management	Development of computers	Robotics
	Black-box level	User Software	Business: Computicket Autobank Building Society	Business and Industry	Hardware design	Historical aspects	Artificial Intelligence
		LOGO		Education	Sales	Important people and events	
		Systems	Scientific: Monitoring Control		Software design Education		
			Industrial: Robotics CAD				
			Educational: Training devices CAI				

FIGURE 2



#### 4.4 TEACHING STRATEGIES

Because qualified teachers will, for the immediate future, be in short supply, it is suggested that in the primary school area, at least, the programme could be presented using the thematic approach. Thus the teacher would provide computer topics for theme-work and the pupils would do a large proportion of the work themselves. Such an approach would help to spread the load and a new subject would not have to be introduced. One teacher, trained in the presenting of Computer Awareness/Literacy programmes, would co-ordinate the work and possibly handle the "hands-on" aspects.

The resumé of the programme presented in paragraph 4.7 will adopt this policy. The historical aspects may be handled by the History teacher; the Language teachers might introduce the writing of instructions, etc.

Rôle-play is suggested as a means of putting across the ideas involved in the operation of the computer. This could be a classroom activity.

The section on computer applications would best be handled by allowing pupils access to industrial concerns, businesses, schools making use of microcomputers, banks using money-changing machines, etc.

In secondary schools the presentation of the programme would best be left to specially trained teachers, preferably with some computing background.

#### 4.5 TEACHING MATERIALS AND RESOURCES

The Committee was of the opinion that the programme would not succeed unless suitable resources were made available to the teachers. The various Education Departments should strongly consider the release of teachers in various subject areas to do research on computer topics falling in their sphere of interest. Each subject group would publish reports for distribution to schools for use in the Computer Awareness/Literacy programme.

It is recommended that the co-ordination of the various report writing groups should be carried out by the proposed "Central Clearing-house". The "Central Clearing-house" should also investigate the acquisition of the following:

- . Slide/tape sequences (A series of slide/tape sequences is available from the University of Wyoming, USA. The three sequences are:  
 COMPUTERS Where are they found?  
 COMPUTERS What do they look like? How do they work?  
 COMPUTERS Anatomy of a microcomputer.
- . Video presentations (BBC series; Mighty Micro, SATV, etc.)
- . 16 mm Films (Obtainable from the larger computer vendors).
- . Computer software (Along the lines of the SRA Computer Literacy Course).
- . Publication of a newsletter containing updating and new information which would help the teacher.

#### 4.6 MICRO-PROCESSOR CONTROLLED OBJECTS

It is recommended that, wherever possible, use could be made of any or all of the following objects:

- . Graphics : "BIG-TRAK"  
   "LOGO" Turtle  
   "BBC BUGGY"
- . Calculators : "Little Professor"  
   "Speak n Spell"  
   "Speak n Maths"
- . Vending machines : tickets
- . Automatic tellers
- . Computers in cars
- . Home appliances : Microwave ovens  
   Washing machines
- . Point-of-sale terminals : Cash registers  
   Bar-code readers  
   Electronic balance/calculators

## 4.7 VISITS

Visiting businesses and industries making use of computers and computer-controlled equipment should receive a high priority. The following is a list of possible places of interest:

- . Car assembly plants utilising robot construction
- . Computer cataloguing in libraries
- . Manufacturing industries utilising computers, e.g., oil refineries
- . South African Travel Services (Railways Computer System; SAA Booking System)
- . "Computicket"
- . INFO
- . BELTEL and other Post Office facilities (e.g., mail-sorting, electronic telephone exchanges)
- . Computer exhibitions

## 4.8 OUTLINE PROGRAMMES

The Committee has, as far as possible, endeavoured to break down the topics listed in paragraph 4.3 into subject areas and to give an indication of the content to be covered. It is reiterated that the intention is for most of the work to be done on a thematic or project basis. The themes/projects should then be discussed in the class/group. We emphasise the need to keep these themes within the child's frame of reference ("world-view").

### 4.8.1 Standard 4 (Grade 6)

#### History:

- . Historical characters involved in the development of computers and data-processing, e.g., Pascal, Napier, Babbage, Jacquard, Hollerith, Van Neumann, Boole, Turing, Lovelace. This could possibly be incorporated in the History section on "Heroes of the 20 th Century".

#### Mathematics:

- . Executing procedures for a familiar task. The procedure should involve decisions, e.g., long division algorithm
- . Finding and correcting errors in a given procedure
- . Modifying procedures to make them accomplish new tasks
- . "Grid-location"
- . "Journeys" - setting up a series of directions to accomplish a specific task, e.g., locating pirates' treasures on a treasure map

#### Science:

- . Calculators (programmable, e.g., "Little Professor")
- . Dispensing machines (money, tickets)
- . Electronic washing-machines, etc.
- . Life-cycles of animals

#### Languages:

- . Writing out lists of instructions to achieve a particular task, e.g., using a telephone, frying an egg, etc.

#### Geography:

- . As a tool in neighbourhood geography - "Computers in our neighbourhood" (e.g., visits to businesses in the neighborhood using computers)

#### Book Education:

- . Procedures involved in checking-in and checking-out library books
- . Computerised book catalogues

**Option:**

- . LOGO - Familiarisation with
  - .. Loading LOGO
  - .. Keyboard
  - .. Turtle commands
- Drawing elementary geometrical shapes.
- . High-level languages

Those pupils wishing to learn BASIC, PASCAL or any other language should be actively encouraged.

**4.8.2 Standard 5 (Grade 7)**

**History:**

- . Code-breaking during the war - leading to the need for computers
- . Development of simple codes
- . Gunnery during the war

**Mathematics:**

- . Develop and de-bug procedures for familiar tasks, e.g., long multiplication
- . "Journeys" - more complex than before
- . Simulation - in money matters, e.g., "Lemonade"

**Science:**

- . Classification of animals and plants, e.g., dichotomous keys
- . Categorising items
- . Food-chain simulations

**General:**

- . The computer used in Mathematics, Science and other subjects for drill, practice, simulation etc.

**Option:**

- . LOGO - continuation of previous work extending to graphical work
- . High-level language

**4.8.3 Standards 6-7 (Grades 8-9)**

Note

For this phase the topics have not been compartmentalised into different subject areas, as the intention is for a teacher trained in Computer Awareness/Literacy to handle the instruction.

**Top-down design:**

- . The principle of breaking down a task into sub-tasks is to be stressed (this can be covered in many of the scientific/mathematical areas if necessary)

**Procedures:**

- . General procedures for sorting and searching

**Simulation:**

- . Areas of application are History, Science, Biology, Geography, Mathematics

**Data-bases:**

- . Classification of books in a library and of plants and animals in Biology

### Social implications:

- . Possible disappearance of cash
- . Privacy of information
- . "Computer fraud"

### Animation:

- . Computer-generated cartoons
- . Full-length movies (e.g., TRON)

### Project approach:

- . Design and execution of a project (e.g., the "Kennel project" in Fred learns about computers, MacDonald and Evans) with the following objectives:
  - Pupils should become familiar with aspects of computing relating to small businesses
  - They should be made aware of the possibilities and limitations of computers
  - They should be made aware of alternative possibilities
  - They should understand the concept of multitasking

### Elementary computer architecture:

- . Limited to the "black-box" level. (This could be done using rôle-play)

### High-level languages:

- . Extension to non-graphical areas emphasising the procedural design

## 4.9 Extensions to the outline programmes

### 4.9.1 Standard 3 (Grade 5)

Pupils at this level should be exposed to computers, as users. They should be permitted to play educational games and use simulation where necessary.

#### 4.9.2 Standards 8-10 (Grades 10-12)

The intention here is not to extend the Computer Awareness/Literacy programme to this phase as pupils will be concentrating on their major school subjects. However, the Committee expressed concern at the fact that syllabuses already teaching something about computers (Accountancy and Mathematics) were outdated and that these required immediate and constant revision, and that the teachers urgently needed support.

Where computers can be used to improve the teaching situation, teachers should not hesitate to use them. Examples can be drawn from many subjects, e.g.

- . simulation in Physics, Chemistry, Biology, Geography
- . word processing
- . company books in Accountancy

Computer Clubs should be established to cater for pupils who are interested in the "hands-on" aspects of computing. These clubs could also deal with aspects of electronics and the interfacing of computers with various scientific experiments.

The school guidance services must include computer-orientated careers in their guidance programmes.

#### 4.10 FUTURE DEVELOPMENT

The Committee recommends urgently that the contents of Computer Awareness/Literacy programmes be continually updated and renewed when necessary. This means that the revision of the contents must be an ongoing task. Latest innovations must be introduced as soon as possible and not be left for some further revision as appears to be the case with many other school syllabuses. The task of disseminating new contents would best be handled by the "Central Clearing-house".



## 5. ADMINISTRATIVE PROCEDURES FOR THE INTRODUCTION OF COMPUTER AWARENESS/LITERACY

A great many Government and Provincial Departments, associations, bodies and institutions would have to be involved in the implementation of a strategy for the general introduction of computer awareness/literacy programmes for all sectors of the community. These are mainly the following:

### 5.1 SCHOOL EDUCATION AND THE TRAINING OF TEACHERS

#### 5.1.1 Primary and secondary schools

##### 5.1.1.1 Department of National Education

##### 5.1.1.2 Cape Education Department

##### 5.1.1.3 Natal Education Department

##### 5.1.1.4 O.F.S. Department of Education

##### 5.1.1.5 Transvaal Education Department

##### 5.1.1.6 Department of Internal Affairs: Coloured Education

##### 5.1.1.7 Department of Internal Affairs: Indian Education

##### 5.1.1.8 Department of Education and Training

##### 5.1.1.9 Conference of Headmasters and Headmistresses

Note: 5.1.1.1 - 5.1.1.5: General implementation of any new educational programme by these departments is co-ordinated through the Committee of Heads of Education.

#### 5.1.2 Initial and in-service training of teachers

##### 5.1.2.1 Teachers' Colleges:

All education departments listed under 5.1.1.1 - 5.1.1.8 above.

##### 5.1.2.2 Universities:

All universities involved in teacher training.

##### 5.1.2.3 Technikons:

All technikons involved in teacher training.

##### 5.1.2.4 In-service training:

All departments listed under 5.1.1.1 - 5.1.1.8 above.

Note: Many of these departments often plan courses in collaboration with universities, university institutes and colleges).

## 5.2 TERTIARY EDUCATION (EXCLUDING TEACHER TRAINING)

### 5.2.1 Universities

### 5.2.2 Technikons, technical colleges and technical institutions

### 5.2.3 Agricultural colleges (including Forestry)

### 5.2.4 Training centres offering advanced (post Standard 10) courses

## 5.3 NON-FORMAL EDUCATION

### 5.3.1 Government Departments and institutions, e.g., training centres of the Department of Manpower, Saasveld College, S.A. Police College, training institutions of the S.A. Transport Services, Department of Post and Telecommunications, Provincial Administrations; local authorities.

### 5.3.2 Commerce and industry;

#### 5.3.2.1 Training schemes of semi-government institutions and companies

#### 5.3.2.2 Training schemes of private employers registered with the Department of Manpower

#### 5.3.2.3 Chambers of Commerce, Chambers of Industry, Chamber of Mines

#### 5.3.2.4 Computer companies, importers and dealers: As a client service

#### 5.3.2.5 Computer Societies, Computer Users Association, Computer Services Bureaux, Computer Dealer Associations, Associations of Computer Teachers, etc.: As a service to members.

## 5.4 INFORMAL EDUCATION

### 5.4.1 Departments/divisions of Adult Education, Further Education, Extramural Studies, etc. of

- . The Department of National Education
- . Department of Internal Affairs
- . Department of Education and Training
- . Universities

### 5.4.2 SABC, especially SABC-TV1, TV2 and

- 5.4.3 Post and Telecommunications, especially in providing communication facilities.
- 5.4.4 Private computer companies, associations and computer "schools" run by these companies and associations
- 5.5 Procedures for the introduction of Computer Awareness/Literacy programmes in schools
  - 5.5.1 Education for Whites

The general implementation of any addition to or change of the school curriculum must be approved by the Committee of Heads of Education. Programmes offered by private schools are co-ordinated through the Conference of Headmasters and Headmistresses.

- 5.5.2 Coloured and Indian Education

The school curriculum is the responsibility of the Department of Internal Affairs. Usually the lead of the Committee of Heads of Education is followed in respect of most school subjects.

- 5.5.3 Black Education

The Department of Education and Training is responsible for the school curriculum. Here again the pattern set by the Committee of Heads of Education is followed for the senior secondary phase, but for curricula for the primary standards differ considerably.

- 5.5.4 Teacher training

- 5.5.4.1 Initial training of teachers for Whites

For the inclusion of a compulsory Computer Awareness/Literacy component in the curricula for teacher-training courses at colleges and universities, this component must be included in the "Criteria for the Evaluation of South African Qualifications for Employment in Education". Amendments and additions to these criteria are considered by the Committee of Heads of Education through its subcommittees, the IACEQ and IACQT.

#### 5.5.4.2 Initial training of teachers for Coloureds and Indians

The criteria for recognised qualifications for these teachers are set by the Department of Internal Affairs.

#### 5.5.4.3 Initial training of teachers for Blacks

The criteria for teachers' qualifications are set by the Department of Education and Training.

#### 5.5.5 In-service training of teachers

All in-service training is initiated by the education departments concerned.

#### 5.5.6 Tertiary education

##### 5.5.6.1 Universities

Being autonomous institutions, universities, as a rule, decide individually on the introduction of ancillary courses. Representations for the general introduction of Computer Literacy courses or modules may, however, be made through the Committee of University Principals and the Committee of University Rectors.

5.5.6.2 Other tertiary institutions fall under the control of various government departments, mainly the Departments of National Education, Internal Affairs and Education and Training.

##### 5.5.7 Non-formal education

The general introduction of Computer Awareness/Literacy in the non-formal sector, is fraught with difficulties. Because of the wide range of interests and organisations involved, there is no simple mechanism or procedure available. However, since commerce and industry are usually fairly quick in adapting to the demands of new technology, it is expected that such courses for employees will follow as the need arises.

### 5.5.8 Informal education

The same trend envisaged in the case of private enterprise, may be expected in respect of adult education programmes offered by universities, technikons and similar institutions. These institutions usually are able to cater for current public demands and interests at short notice.

For the computer education for the public at large, the media, and especially television and radio broadcasting, are the vehicles par excellence for furthering computer awareness/literacy.

### 5.5.9 General recommendations

The Committee wishes to point out that any strategy or plan for the introduction of computer awareness/literacy for all levels and sectors of the South African population would require the co-operation of a wide variety of official and non-official bodies. In addition, it should be made possible and worthwhile for private enterprise to invest in this effort, both by participation in the programme for their own employers and by financial incentives, such as tax benefits, for the donation of hardware to educational and training institutions.

It is also essential that in the planning of radio and television programmes the closest and most beneficial co-operation between educationists and the SABC should be brought into effect. Other media should be involved as well, and to supply them with the necessary information for dissemination to the public, the establishment of a "Central Clearing-house" is essential.

It is recommended that care should be taken to involve the appropriate authorities at even the earliest planning stages. In this regard it would be advisable to invite every interested party or organisation to a national launching conference in order to inform them about the rationale and extent of the programme and to involve them in its planning.

## 6. PRIORITIES

Because of the multifaceted approach to the introduction of computer awareness/literacy recommended by the Committee, it is not possible to recommend a simple sequential priority order. Many aspects need to be initiated simultaneously.

The Committee therefore recommends the following order:

1. a) Schools programme:

Submission to the appropriate authorities for approval of the schools programmes.

b) Initial teacher training:

Submission to the appropriate authorities for approval of national curricula for initial teacher training and the inclusion of a compulsory computer-literacy component or module in the criteria for teachers' training courses.

2. The training of trainers, i.e. college lecturers, lecturers at faculties of education, teachers selected for presenting in-service courses, and itinerant teachers.

3. a) Introduction of Computer Literacy in teacher-training courses at all training institutions.

b) In-service training of teachers (first phase).

c) Introduction into schools in Standards 4 and 6 (Grades 6 and 8) and subsequently in Standards 5 and 7 (Grades 7 and 9).

d) Negotiations with the SABC with the view to the design and presentation of Computer Awareness/Literacy programme for the public and as support for the teacher-training programme.

Note: This is not related to the investigation regarding BELTEL, etc.)

e) The appointment of writing teams and the preparation of preliminary documents.

4. Software development .

5. Supply of hardware to schools.

The implementation programme is schematically represented in Figure 3.

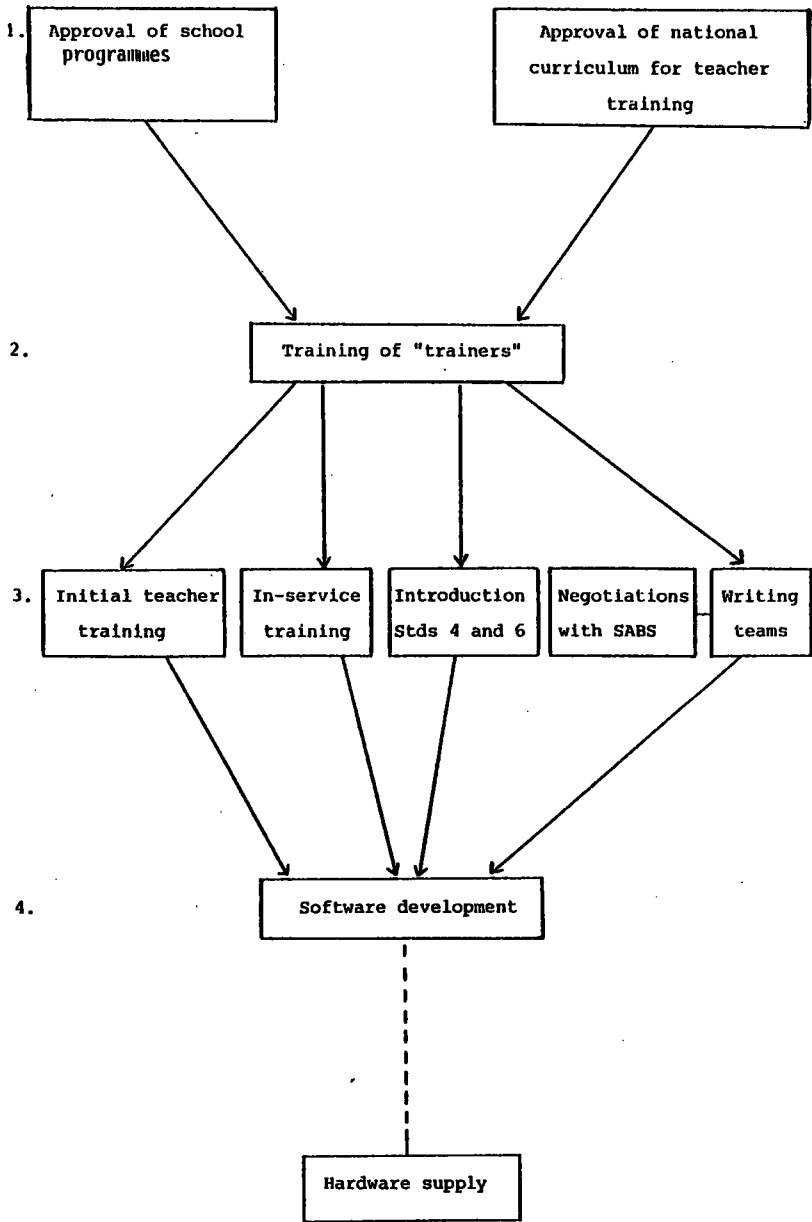


FIGURE 3

## 7. SELECTED BIBLIOGRAPHY

### Notes

1. Due to the extremely rapid development of ideas, it was decided to present the bibliography by YEAR order, rather than alphabetically by author. Within each year it is presented alphabetically.
2. There has been a very large number of publications since the introduction of microcomputers (the ERIC search produced well over 200 documents). Consequently, the bibliography has been limited to those publications that appear to reflect genuine research findings or topics of particular interest.
3. Two important groups of publications have not been included in the formal bibliography as these publications were referred to in draft form only.

Hunter, B. 1981: My students use computers. Human Resources Research Organisation and Montgomery County Public Schools, Maryland.

This is a very comprehensive study of the aims and objectives of computer literacy and includes learning materials, computer programs and classroom activities.

Ontario Ministry: The Computers in Education Project - Computer Studies Guideline. (Checking Draft)

A detailed study of computer studies, including computer awareness.

4. A separate section is included in LOGO.

1969: Hall, Keith A. and Igo, Robert V. E.P.D.A. 1969 Media Specialist Institute. University Park, Pennsylvania State University, Computer-Assisted Instruction Lab.

1972: Conference Board of the Mathematical Sciences. Recommendations regarding computers in high school education. Washington, D.C. Conference Board.

1972: Computer education for teachers in secondary schools: aims and objectives in teacher training. Geneva, International Federation for Information Processing.



- 1973: Spencer, Donald D. - A guide to teaching about computers in secondary schools. Ormond Beach, Florida, Abacus Computer Corporation.
- 1976: Computer education guide. Delaware, Newark School District.
- 1976: Selecting and specifying computer enhanced units. Technical report. Portland, Oregon, Northwest Regional Educational Laboratory.
- 1978: Dennis, J. Richard. Training preservice teachers to teach with computers. AEDS Jnl 11 (2): 25-30, Winter
- 1980: Beck, John J., Jr. Computer literacy for elementary and secondary teachers. Paper presented at the Annual Meeting of the Texas Association for Supervision and Curriculum Development, Houston, November.
- 1980: Brown, A. et al. A practical approach to computer based instructional support. Alberta, prepared through Currie, Coopers and Lybrand Ltd.
- 1980: Burns, High. A writer's tool: computing as a mode of inventing. Paper presented at the New York College English Association Conference. Saratoga Springs, October.
- 1980: Chambers, Jack A. and Bork, Alfred. Computer assisted learning in U.S. secondary/elementary schools. New York, Association for Computing Machinery.
- 1980: Cox, Dorothy Anna Howard. Early adolescent use of selected problem-solving skills using microcomputers. Dissertation, Ph. D. University of Michigan.
- 1980: Goddard, William. P. Implications of MECC for B.C. school computer development. Discussion paper 11/79. JEM project no. 0610. Victoria, British Columbia Dept. of Education.
- 1980: Klassen, Daniel L. et al. A study of computer use and library in science education. Final report, 1978-1980. St. Paul, Minnesota Educational Computing Consortium.
- 1980: Morgan, Chris. The Lawrence Hall of Science: teaching personal computing in the hills of Berkeley. on Computing 2 (2): 13-19, Fall.
- 1980: Moursand, David. School administrator's introduction to instructional use of computers. Eugene, Oreg., International Council for Computers in Education.
- 1980: Wright, Annette. Microcomputers in the schools: new directions for British Columbia. Discussion paper number 05/80: Victoria, British Columbia Department of Education.

- 1981: Alexander, William Jean. Microcomputers: impact on society and education Business Educ. Forum, 35 (8): 19-21, May.
- 1981: Joiner, Lee Marvin, et al. Independent study: route to academic equity for rural high schools. Educational Leadership 38 (7): 578-80, April.
- 1981: Lidtke, Doris K. Securing teacher acceptance of technology. Paper presented at the National Conference on Technology and Education, Washington, D.C., January.
- 1981: Lieberman, Michael, et al. Computers don't byte. A starting point for teachers using computers. A resource booklet. Toronto, Ontario Secondary School Teachers' Federation.
- 1981: Lopez, Antonio M. Jr. Computer literacy for teachers: high school and university cooperation. Educational Tech. 21 (6): 15-18, June.
- 1981: Olds, Henry F. Teaching the teachers: an in-service syllabus. Classroom Computer News 2 (1): 12-15, 40, September-October.
- 1981: Petruk, Milton W. Microcomputers in Alberta schools. Final report. Edmonton, Alberta Dept. of Education, Planning and Research Branch.
- 1981: Rawitsch, Don G. The organization of user services for instructional computing. AEDS Monitor 20 (4-6): 32-35, November.
- 1981: Sadowski, Barbara R. and Lovett, Charles eds. Using computers to enhance teaching and improve teacher centers. A report of the National Teachers Centers Computer Technology Conference. Houston Univ. Texas.
- 1981: Sheingold, Karen, et al. Study of the issues related to implementation of computer technology in schools: final report. Children's electronic laboratory memo no. 2. N.Y., Bank Street College of Education.
- 1981: Sheingold, Karen. Issues relating to the implementation of computer technology in schools: a cross-sectional study. Children's electronic laboratory memo no. 1. New York, Bank Street College of Education.
- 1981: Sherwood, Robert D., et al. Developing computer literacy and competency for preservice and inservice teachers. Jnl Computers in Math. and Sci. Teaching. 1 (2): 23-24, Win.
- 1981: Stewart, George. How should schools use computers? Pop. Computing 1 (2): 104, 106, 108, December.

- 1981: Watson, Nancy A., ed. Microcomputers in education: getting started. Proceedings of Conference, Tempe, January. Tempe, Arizona State University College of Education.
- 1982: Beauchamp, K.G. Schools computer education in Australia. Brit. Jnl educ. Tech. (13 (1): 56-64, January..
- 1982: Damarin, Suzanne K. Technology in the classroom: initiative or response? New directions in curriculum development. Paper presented at the Annual Meeting of the American Association of Colleges for Teacher Education, Houston, February.
- 1982: Habenstreit, Rachel. Teacher training for computer assisted learning in France. Technological Horizons in Education. 9 (1): 50, 52, January.
- 1982: Lambrecht, Judith C. New microcomputer teaching competencies. Balance Sheet 63 (5): 233-36, March.
- 1982: Melmed, Arthur S. Information technology for U.S. schools. Phi Delta Kappan 63 (5): 308-11, January.
- 1982: Neufeld, Helen H. Reading, writing and algorithms: computer literacy in the schools. Paper presented at the Annual Meeting of the Claremont Reading Conference, 49th, Claremont, January.
- 1982: Rawitsch, Don G. Minnesota's statewide push for computer literacy. Instructional Innovator 27 (2): 34-35, February.
- 1982: Robinson, Sharon P. Microcomputers in the classroom: questions for teachers. Today's Education: Social Studies Ed. 71 (2): 29-30, April-May.

## APPENDIX: LOGO AS A TEACHING AID IN COMPUTER LITERACY

"The first computer language you learn has a lifelong effect on how you think, computerwise. Thus the computer language we choose for the use in schools becomes vital. I believe, ... Logo is a much better language to use for introducing children to computers than, say, BASIC". (Chris Morgan, Editor in Chief, Byte, August 1982).

### 1. WHAT IS LOGO?

#### 1.1 The language

Logo is a LISP-like, procedure orientated computer language. (LISP is a computer language developed as a part of research into artificial intelligence).

#### 1.2 The Philosophy

The Logo language was born out of a particular educational philosophy and is now the central feature of a growing group of researchers and computer language movements that loosely follow that philosophy. The Logo movement is growing fast and "Mindstorms" (Papert, 1980) has become the handbook for the movement.

According to the Logo philosophy, the computer should be a tool for discovery; a tool which expands guided by the mind of the learner. Children should programme computers - computers should not programme children.

Papert says: "in teaching the computer how to think, children themselves think. The experience can be heady. Thinking about thinking turns the child into an epistemologist, an experience not even shared by most adults". (1980: 19).

### 2. HISTORY OF LOGO

#### 2.1 Piaget

During the years 1959 to 1964 the ex-South African, Seymour Papert, worked at Piaget's Centre for Genetic Epistemology Geneva. Papert was impressed by Piaget's research and his theories. He recognised the validity of Piaget's distinctions between concrete thinking (Age 6+) and formal thinking (Age 12+).

"In 1964, after five years at Piaget's Centre for Genetic Epistemology in Geneva, I came away impressed by his way of looking at children as the active builders of their own intellectual structures. But to say that intellectual structures are built by the learner, does not mean that they are built from nothing. On the contrary, like other builders, children appropriate to their own use that which they find about them, most saliently the models and metaphors suggested by the surrounding culture". (Papert, 1980 :19)

## 2.2 M.I.T.

During many years at the Artificial Intelligence Laboratory at the Massachusetts Institute of Technology, Papert and his colleagues developed Logo.

Originally Logo was developed to help with the teaching of mathematics to young children. The original versions had line numbers like BASIC, but otherwise with many of the features of LISP. The language was designed to be used with very young children - as young as 6 - and would allow them to do what they do best - learn language. The use of a physical and symbolic turtle should bridge the gap between concrete and formal thinking. Logo provides the young learner the "object-with-which-to-think" and the possibility to apply processes learned in that way to more abstract situations.

"Stated most simply, my conjecture is that the computer (LOGO) can concretize (and personalize) the formal. Seen in this light, it is not just another powerful educational tool. It is unique in providing us with the means for addressing what Piaget and many others see as the obstacle which is overcome in the passage from child to adult thinking. I believe that it can allow to shift the boundary separating concrete and formal. Knowledge that was accessible only through formal processes can now be approached concretely". (Papert, 1980: 12).

## 2.3 Mindstorms

Logo, in its many versions, has been around for many years, but it only came to the notice of the international community with the publication of "MIND-STORMS" (Seymour Papert, 1980). The book, with its catchy title, helped to create a virtual Logo cult from Tasmania to Alaska.

"Mindstorms shows how the fundamental concepts of mathematics can be understood and mastered by young children through the use of the techniques outlined here in detail. Papert describes how the system works, how the children learn and progress in exciting and mind-boggling leaps, and relates the experience to cognitive development - especially to theories of Piaget. Papert takes a hard look at the way in which Maths Phobia is created in classrooms and can be overcome with the help of computers". (Computer Age, 1981)

Papert himself has now left M.I.T. and has joined Jean-Jacques Servon-Sreiber's World Computer Centre in France as chief scientist.

### 3. WHY LOGO IS DIFFERENT FROM OTHER COMMONLY USED COMPUTER LANGUAGES

Back in the 1960's when computers were big in size and small in memory, programming languages had to be designed to fit the memory available - at the expense of several restrictions on the programmer. The personal computers of the late 1970's were as restricted in their memory. Somehow the restriction of languages like BASIC, became to be seen as virtues. (It enforced a programming discipline, it contained few primitives and must therefore be easy to learn).

In the development of Logo, the restriction of memory size was largely ignored and a procedural language based on LISP was created. A Logo program is really a cluster of procedures which are defined in terms of primitives or other procedures.

Now that memory is no longer a restricting factor, we find that most newly developed programming languages are procedurally organised.

### 4. LOGO AS A PROGRAMMING LANGUAGE

Although Logo's success as an aid to teaching mathematics is still very much in debate, it is proving its value as an introduction to programming. Logo has many features which make it an attractive programming language :

Brian Harvey (Byte, August 1982, p. 163) lists the following characteristics of Logo:

- . Procedural
- . Interactive

- . Recursive
- . Iteration
- . List Processing
- . Lists are not Typed
- . Extensible
- . Designed for Concrete Applications
- . Designed for Beginners
- . User-friendly
- . Suitable for all ages

#### 4.1 Logo is Procedural

A problem is divided into small pieces and a separate procedure is written for each piece. In this respect Logo is like most modern languages such as Pascal, APL, LISP, C and even FORTRAN. Among the more popular general-purpose languages only BASIC lacks this capability.

#### 4.2 Logo is Interactive

Logo lets one type in a command to be carried out immediately. BASIC, LISP, FORTH and ALP also allow this, but it is not possible with Pascal, C and FORTRAN. (Logo uses an interpreter instead of a compiler and should therefore be a "slower" language. Considering the intended use, of this is of little importance).

#### 4.3 Logo is Recursive

In all procedural languages one procedure can use another procedure as a sub-procedure. A language is recursive only if a procedure can be a sub-procedure of itself. All modern procedural languages like Pascal, LISP, C and ALP allow recursion. FORTRAN allows procedures but no recursion. BASIC allows neither procedures nor recursion. Recent versions of Logo allow tail recursions.

#### 4.4 Logo allows Iteration

Although Logo encourages the use of recursion, iteration similar to the 'FOR.....NEXT' statement in BASIC is possible.

#### 4.5 Logo has List Processing

The data structures in Logo are based on those of LISP. Each element of a Logo list can be any Logo object: a number, a word or even another list. Other languages also have the ability to group information together, but usually subject to more limitations. FORTRAN, BASIC, Pascal and C use arrays which must be uniform and of fixed size. Pascal "records" and C "structures" allow non-uniform groupings, provided that they are in a pre-declared pattern. ALP uses a data structure which allows a freedom of size, but requires uniform grouping. None of these limitations apply to Logo.

Logo allows lists within lists. These lists can be handled as first class data objects: They can be:

- . assigned the value of variables
- . passed as inputs to procedures
- . returned as outputs from procedures
- . manipulated by operations
- . picked for random items
- . joined and/or dissected

#### 4.6 Logo Lists are not Typed

In BASIC, FORTRAN, Pascal and C, the type of variable must be stated explicitly e.g., A% of A %. In Logo, LISP and APL any variable can take on any value.

#### 4.7 Logo is Extensible

An extensible language is one which user-defined procedures "look" and act like primitive procedures. Almost all languages allow the programmer to create new operatives, but in most of those newly created procedures must specify the particular type of variable to which they apply and are thus not truly extensible.

With some minor restrictions LISP, APL and FORTH are also extensible.



## 4.8 Logo is Designed for Concrete Applications

Whereas the graphics of languages like Pascal and BASIC are more difficult to handle than the language itself - at least for children who learn to programme-Logo is introduced through graphics. Through the use of a physical turtle which carries out computer commands the programme is made concrete. The use of a screen turtle helps the pupil to bridge the gap between the concrete and formal. The turtle is a powerful learning tool because of the way it describes lines relative to the position and direction of the turtle and not according to co-ordinates as in other graphic systems. Turtle geometry is close to the child's experience and natural language use:

"To reach the ..... you turn left, walk ten paces and then turn right..."

## 4.9 Logo is designed for Beginners

BASIC and the high level language have a "minimum knowledge" threshold to cross before the learner can tackle interesting problems. Even then the "interesting" problems tend to be very biased in the algebraic direction. Logo overcomes this problem by using turtle geometry and the ability to handle "mixed" lists.

## 4.10 Logo is User-Friendly

4.10.1 Errors are handled by a helpful error message. The command "JUMP" will result in the error message:

"I DON'T KNOW HOW TO JUMP".

4.10.2 Logo uses the colon (called "dots") to call for the value of a variable. The same words without the "dots" may be used to name a procedure. Most procedural languages would not allow the use of the same word for both purposes. LISP allows it but only through parenthesis which themselves are difficult to use.

4.10.3 Respecting the ingrained habits of its users, Logo makes provision for infix and pre-fix arithmetic:

i.e. "4 + 5" and "SUM 4 5".

4.10.4 A visible editor which can be moved round the screen by using special keys to make editing easy.

#### 4.11 Logo is Suitable for All Ages

Although Logo has become known as a children's language, it is suitable for learners of any age. Up to now, no serious problem solving using Logo has been attempted, but it has been used to write simulation programmes in Physics for M.I.T. undergraduates.

With a specially adapted keyboard and the turtle, children as young as 4 can write programmes.

#### 5. DIFFERENT LOGO'S

Logo means different things to different computers.

The M.I.T. versions of Logo as they developed over the years all needed the support of a main-frame computer. There are fairly complete versions of Logo available for micro-computers now. These versions need at least 48K but preferably 64K of memory to support them. Most micros do not have that size memory available, and we find that versions of Logo are marketed for those machines which include only the graphic introduction to Logo, and not the language itself.

One way to get round the problem of memory size is to make special Logo ROM packs available which plug into the machine. Not only does this leave the machine's own memory free, but it is also a safer medium to be handled by young children than disks or cassettes.

#### 6. HARDWARE

##### 6.1 Computers

We must accept that Logo will enter schools via micro-computers. Three versions of Logo are currently available for two makes of micro-computers. The older versions of these computers need expanded memories before they can cope with Logo.

The graphic part of Logo is available for at least three machines. It is generally expected that these, and possibly other microcomputers, will have special Logo ROM packs available soon.

## 6.2 Turtles and Other Robot Devices

Turtles which receive instructions from a micro-computer either by radio or through a cable, are now available in SA. The price (approximately R1 000,00) is rather high, but is likely to come down.

There are a number of programmable robot toys on the market which accept Logo-like instructions. One of these "Big Trak", costs approximately R70, and is used with several experimental groups overseas.

## 7. LOGO IN TEACHING

Although Logo has been used at pre-graduate university level, it finds application mainly in schools and mainly for the 7 to 16 age group.

### 7.1 Unstructured Use

Almost without exception Logo is made available to pupils on a "here it is - explore it" basis. The pupils are encouraged to find their way into the Logo world through manuals and under the guidance of teachers whose qualifications vary from mere enthusiasm to rudimentary training in the use of Logo to years of experience with the language.

Logo allows pupils to create a wide range of outputs even in the initial stages of learning the language. Most educators seem to recognise this as its most significant feature.

### 7.2 Structured use

Although there have been reports in the computer press about schools/research facilities which have developed structured Logo tasks, these reports seem to be premature announcements. Logo task sheets are under development at several centres, but those that were contacted claimed that they were only starting the development now. In South Africa only one school seems to be developing Logo tasks at present.

Some versions of Logo can supply the basis for learning experiences in areas such as music, biology and physics.

### 7.3 Suggested approach

Schools with suitable computer facilities could perhaps consider the following sequence for introducing Logo:

- . Body instructions (Sub A - Std 2)
- . Big Trak or other robot device (Sub B - Std 4)
- . Physical Turtle (Sub B - Std 4)
- . Screen Turtle (Std 1 - Std 5)
- . Abstract programming (Stds 4 - 5)

If sufficient computers are available one may skip the non-computer stages in introducing LOGO. This can be done because the basic commands in turtle graphics have simple, visible effects.

## 8. RESEARCH RESULTS

Unfortunately most Logo research seems to be phenomenological rather than empirical. This is not surprising considering the newness of the field.

Teachers using Logo report opinions such as:

- . Greater interest in mathematical concepts
- . Motivated to manipulate numbers for fun
- . Can discuss mathematical issues
- . Can explain their mathematical difficulties

One of the few published results of empirical studies come from the Edinburgh Logo Project (Howe, O'Shea and Plane, Teaching Mathematics through Logo Programming D.A.I. research paper No. 115, 1979). The experiment used a group of 11 sixth-grade boys from the lowest-level maths groups. After two years the test group scored slightly better than the control group on a "basic mathematic" test, but slightly worse on a "mathematics attainment" test.

The results of the Brookline Logo project were just as inconclusive, even though the staff used tests they had designed to test what they thought they were teaching.

Before one writes off Logo as an aid in the teaching of mathematics, two facts are perhaps relevant:

- . The test did not measure attitude towards mathematics
- . The tests may have been done with pupils who had very stimulating mathematics programmes in their schools anyway. Logo as an additional stimulus in a very traditional mathematics programmes might give different results. It will be interesting to have the results from at least one South African school available at the end of 1983.

Logo though gives us exciting prospects in achieving computer literacy. Molly Watt (1982, p. 112) lists the following under the subtitle "What Logo teachers say they teach".

- . Computer literacy
- . The history and learning theory in Logo
- . How to program a computer-like character, a turtle or a Big Trak
- . Controlling a turtle on screen
- . How to pace out shapes and then teach the turtle to draw shapes
- . How to change pen colours and background colours
- . How to edit
- . How to initialise a disk
- . How to draw initials
- . How to use "repeat"
- . How to use subprocedures in a procedure
- . How to use recursion
- . How to read a printout or programs (procedures)
- . How to draw a procedure tree (structure diagram)
- . How to use variables
- . How to use the Logo manual
- . How to manage files and clear the work place
- . How to use existing interactive programs and modify them

One could perhaps add:

- . Structured thinking processes
- . Problem solving

Indeed, when asked by Molly Watt: "What do you learn from Logo" students replied:

- . About problem solving and estimation
- . About thinking and learning styles

- . About how to use their own learning style
- . To think logically
- . To work without emotional manipulations: the computer doesn't care whether you feel angry
- . To use procedural thinking
- . To use strategies for problem solving
- . To become comfortable thinking mathematically
- . To be able to think geometrically
- . To be able to consider laws of motion
- . About language by creating my own system for naming procedures
- . About graphic design
- . How important revision of procedures and text is and how easy it is to do
- . That decimals are useful
- . How to type
- . How to be patient
- . How to take risks in working

The most significant things they claim to have learned include:

- . Looking at their own mistakes with an interest in understanding what happened instead of shame
- . Feeling competent in setting their own problems and supported in solving them
- . Understanding that learning and doing involve frustration and ease: they go quickly or slowly, parts are intriguing or boring, and this is what makes up all work and life

## 9. CONCLUSION

1. Logo is a useful vehicle to introduce computer literacy to all
2. Logo's Turtle Geometry is exceptionally well suited to the requirements of the young learner
3. Logo is a good introductory language, having many of the features of high level languages
4. Logo may be a worthwhile language to learn in its own right
5. Logo is likely to influence attitudes towards mathematics positively
6. At present there is no conclusive evidence that Logo significantly improves mathematical skills as measured traditionally

## 10. REFERENCES

### 10.1 Abelson and Di Sessa

Turtle Geometry, the computer as a medium for exploring Mathematics, 1981

### 10.2 Byte, Vol 7 No 8 August 1982

Byte Publication Inc  
New York.

### 10.3 Carlson, Edward H.

Three Faces of Apple Logo.  
Micro - the 6502/6809 Journal  
No 53 October 1982

### 10.4 Davidson, Laurence J.

Apple Logo: Reference Manual  
Logo Computer Systems Inc  
Pointe Claire. 1982.

### 10.5 Educational Computing Vols 3 and 4

Educational Computing Ltd  
London 1982/3.

### 10.6 Papert, Seymour

Mindstorms:  
The Harvester Press  
New York 1980.

### 10.7 Papert, Seymour

Computers for Children  
Computer Age  
March 1981

### 10.8 Solomon, Cinthia J.

Apple Logo: Introduction to programming through  
Turtle Graphics  
Logo Computer Systems Inc  
Pointe Claire 1982.

### 10.9 Watt, Molly

What is Logo?  
Creative Computing  
October 1982

APPENDIX A (See Section 4)

LOGO FEATURES FOUND IN OTHER LANGUAGES

	APL	BASIC	C	FORTH	FORTRAN	LISP	LOGO	PASCAL
Procedural	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Interactive	✓	✓		✓		✓	✓	
Recursive	✓		✓			✓	✓	✓
Iteration	✓	✓			✓		✓	✓
Unrestricted List Processing							✓	
Lists Un-typed						✓	✓	
Extensible	✓				✓	✓	✓	
Designed for Concrete Apl.							✓	
Designed for Beginners		✓					✓	



VERSLAG 4:

DIE IDENTIFISERING VAN DIE TOEPASLIKSTE  
TERREINE VIR DIE INVOER VAN DIE REKENAAR  
IN FORMELE ONDERWYS

Projekkomitee:

Dr. H.J. Harmse (Voorsitter)

Mev. A.L. Kitto

Prof. G. Wiechers

Prof. J.J. de Wet (Kontraknavorsers)

## VOORWOORD

Die skrywers bedank hiermee almal wat meegewerk het aan hierdie projek in belang van die onderwys in Suid-Afrika.

- Alle persone wat die lang vraelys beantwoord het
- Alle persone met wie onderhoude gevoer is
- Mej. M. Haywood wat die gegewens van paragrawe 4.6, 5.8 en 6.4 verskaf het
- Dr. H.J. Steyn wat die gegewens vir hoofstuk 3 verskaf het
- Dr. H.J. Harmse (sameroeper), prof. G. Wiecher en mev. A.C. Kitto wat lede was van die subkomitee belas met hierdie navorsing van wie waardevolle wenke en leiding ontvang is

Mnr. M.M. Malan het hoofstuk 7 en paragraaf 8.11 geskryf. Prof. de Wet het die res van die verslag geskryf.

Die Skrywers  
Potchefstroom

31 Maart 1983

HOOFSTUK 1

DOEL VAN NAVORSING, PROBLEEMSTELLING EN BEGRIPSOMSKRYWING	129
1.1 Doel van navorsing, probleemstelling en metodes van ondersoek	129
1.2 Begripsomskrywing	132
1.3 Tegnologiese veranderinge en die doel van die onderwys	133
1.4 Verskeidenheid toepassingsterreine en begrensing van ondersoek	136

HOOFSTUK 2

DIE EIENSKAPPE VAN DIE REKENAAR EN DIE MEES TOEPASLIKE TERREINE VIR DIE INVOER VAN DIE REKENAAR IN DIE ONDERWYS	138
2.1 Die identifisering van die terreine	138
2.2 Moontlikhede vir differensiasie en individualisering	138
2.3 Een-tot-een verhouding van rekenaar en leerling	140
2.4 Reaktiewe en interaktiewe leeromgewings	140
2.5 Aktiewe leer	141
2.6 Ander eienskappe van die rekenaar	141
2.7 Samevatting van bruikbare eienskappe van die rekenaar	141
2.8 Beperkinge van die rekenaar as onderwysmedium	142
2.9 Toekomstige ontwikkelinge	144
2.10 Samevatting	145

HOOFSTUK 3

DIE ONDERWYSSITUASIE IN SUID-AFRIKA WAARIN DIE REKENAAR INGEVOER MOET WORD	147
3.1 Inleiding	147
3.2 Eise om meer en beter onderrig	147
3.3 Demografiese en mannekragssituasie	148
3.4 Gebrek aan onderwysfasiliteite en finansieringsprobleme	149
3.5 Voorsiening van onderwysers	149
3.6 Diverse probleme	150
3.7 Onderwystegnologie	151
3.8 Gesofistikeerde en ongesofistikeerde subonderwysstelsels	151
3.9 Samevattend	152

<b>HOOFSTUK 4</b>	
<b>DIE KIND IN DIE ONDERWYSSITUASIE EN DIE GEBRUIK VAN DIE REKENAAR</b>	<b>154</b>
4.1 Inleiding	154
4.2 Voorskoolse, primêre en sekondêre skoolvlak	154
4.3 Die begaafde en verstandelik-gestremde leerling	156
4.4 Leerlinge met verskillende persoonlikheidseienskappe	158
4.5 Die milieugestremde of kultuurgestremde kind	158
4.6 Die kind met besondere onderwysbehoefte (buitengewone onderwys)	160
<b>HOOFSTUK 5</b>	
<b>DIE ONDERWYSER EN DIE REKENAAR</b>	<b>163</b>
5.1 Die verdeling van take	163
5.2 Eksperimentele resultate	164
5.3 Ander oorwegings	165
5.4 Analise van die onderrigtaak van die onderwyser	167
5.5 Klaskamerbeheer	168
5.6 Evaluering	168
5.7 Die voorligtingstaak van die onderwyser	170
5.8 Remediêrende onderwys	170
<b>HOOFSTUK 6</b>	
<b>LEERINHOUDE, ONDERRIGMODI EN DIE REKENAAR</b>	<b>173</b>
6.1 Die keuse van leerinhoude	173
6.2 Die mees voorkomende gebruik van die rekenaar as kriterium	174
6.3 Basiese kennis	175
6.4 Wiskunde	176
6.5 Ander vakke	178
6.6 Leer- en onderwysmodi en die invoer van die rekenaar	179
6.7 Dril en oefening	181
6.8 Tutoriale modus	181
6.9 Simulasie	182
6.10 Die spelmodus	183
6.11 Ander modi	184

## HOOFSTUK 7

<b>DIE OPLEIDING VAN ONDERWYSERS</b>	<b>185</b>
7.1 Redes vir die invoer van die rekenaar in onderwysersopleiding	185
7.2 Doelstellings met 'n kursus in die gebruik van die rekenaar in die onderwys in 'n onderwysersopleidingsprogram	186
7.3 Enkele probleme by die opleiding van onderwysers	187
7.4 Vlakke van rekenaarbevoegdheid (voordiensopleiding)	188
7.5 Indiensopleiding	188
7.6 Bevoegdhede en inhoude in die opleiding van onderwysstudente in die gebruik van die rekenaar in die onderwys	190
7.7 Besonderhede (of spesifieke) bevoegdhede en inhoude in die spesialiseringsopleiding van onderwysstudente in die gebruik van die rekenaar in die onderwys	191
7.7.1 Vaktipiese bevoegdhede	191
7.7.2 Studietemas vir bemeestering van bogenoemde bevoegdhede in die onderrig van vreemde tale	192
7.7.3 Studietemas vir bemeestering van bogenoemde bevoegdhede in die onderrig van natuurwetenskappe	192

## HOOFSTUK 8

<b>METODE VAN ONDERSOEK EN RESULTATE: VRAELYSTE</b>	<b>195</b>
8.1 Doel van vraelyste en onderhoude	195
8.2 Hipoteses, samestelling en beperkinge van die vraelys	195
8.3 Die voorlopige vraelys en die samestelling van die finale vraelys	197
8.4 Respondente op vraelyste	198
8.5 Die verwerking van die gegewens	199
8.6 Die kind in die onderwys	201
8.7 Die kind in ontwikkelende gebiede	205
8.8 Die onderwyser	206
8.9 Leerinhoude	208
8.10 Onderwysmetodes	212
8.11 Onderwysersopleiding	213
8.11.1 Voordiensopleiding	213
8.11.2 Indiensopleiding	218
8.12 Invoerstrategieë	222

## HOOFSTUK 9

RESULTATE: ONDERHOUDE	225
9.1 Samestelling van die vrae wat in die onderhoude gebruik is	225
9.2 Die respondente van die onderhoude	225
9.3 Verskeidenheid van beskouings	226
9.4 Die plek en taak van die onderwyser en die rekenaar in die onderwys	227
9.5 Voordiensopleiding	229
9.6 Indiensopleiding van onderwysers	230
9.7 Die ontwikkeling van programmatuur	232
9.8 Die invoer van die rekenaar in primêre en sekondêre onderwys of beide	233
9.9 Die invoer van die rekenaar in ontwikkelende en milieugestremde kulture	234
9.10 Prioriteite by die invoer van die rekenaar in die onderwys	235
9.11 Die grootste foute wat vermy moet word by die invoer van die rekenaar in die onderwys	236
9.12 Invoerstrategie	237

## HOOFSTUK 10

SAMEVATTING, GEVOLGTREKKINGS EN AANBEVELINGS	241
10.1 Die implikasies van nuwe tegnologiese ontwikkelinge vir die invoer van die rekenaar in die onderwys	241
10.2 Eienskappe van die rekenaar	242
10.3 Die kind in die onderwyssituasie	243
10.4 Ontwikkelende gemeenskappe	245
10.5 Die onderwyser	246
10.6 Voordiensopleiding	247
10.7 Indiensopleiding van onderwysers	248
10.8 Die skepping van programmatuur	250
10.9 Leerinhoude en onderwysmodi	251
10.10 Invoerstrategieë	251
10.11 Prioriteite	253
10.11.1 Inleiding	253
10.11.2 Beleid en algemene sake	253
10.11.3 Prioriteite vir die invoer van die rekenaar in beide gesofistikeerde en ongesofistikeerde onderwysstelsels	254
10.11.4 Prioriteite by ongesofistikeerde onderwysstelsels	255
10.11.5 Navorsingsprioriteite	255

BIBLIOGRAFIE	256
BYLAE A	265
BYLAE B	285
BYLAE C	287

# DIE IDENTIFISERING VAN DIE TOEPASLIKSTE TERREINE VIR DIE INVOER VAN DIE REKENAAR IN FORMELE ONDERWYS

## HOOFSTUK 1

### DOEL VAN NAVORSING, PROBLEEMSTELLING EN BEGRIPSOMSKRYWING

#### 1.1 Doel van navorsing, probleemstelling en metodes van ondersoek

Die doel met hierdie navorsing is om daardie terreine in die Suid-Afrikaanse konteks te identifiseer waar die rekenaar die beste in die formele onderwys gebruik kan word en waar dit die eerste ingevoer moet word. Hierdie navorsing is nodig om twee redes. Hierdie navorsing is eerstens nodig omdat daar bepaalde ontwikkelinge ten opsigte van die rekenaar plaasgevind het wat meebring dat daar opnuut besin moet word oor die plek van die rekenaar as opvoedkundige hulpmiddel. Die koms van die goedkoop mikro-rekenaar het die gebruik van die rekenaar in die onderwys n moontlikheid in byna elke skool gemaak. Verdere ontwikkelinge in die aanwending en gebruiksmoontlikhede van die rekenaar, die videoskyf en interaktiewe videobande brei die moontlikhede nog verder uit.

Tweedens het daar ook binne die onderwys en die Opvoedkunde ontwikkelinge plaasgevind wat meebring dat daar opnuut besin moet word oor die plek van die rekenaar as onderwysmedium in die Suid-Afrikaanse konteks. In die oudste beskawings en kulture het opvoeding en onderwys deur die gesproke woord geskied. Boekdrukkuns is uitgevind en eeue daarna het die gebruik van die handboek algemeen in die skole geword. Teen die einde van die vorige eeu begin Ebbinghaus en Wundt met navorsing oor die geheue en leer. Dit word in die begin van die twintigste eeu gevolg deur navorsing deur Thorndike, Binet, Spearman, Terman en Skinner oor individuele verskille. Dit word duidelik hoe groot hierdie individuele verskille tussen leerlinge werklik is. Verder word dit duidelik dat daar vir hierdie individuele verskille in die onderwys voorsiening gemaak moet word. Verskeie pogings tot differensiasie in die onderwys volg. In Suid-Afrika word ook verskeie differensiasiemetodes beproef, maar die feit dat daar n hele paar veranderinge was in die differensiasiebeleid en -metodes, dui daarop dat hierdie pogings nog nie aan die verwagtings voldoen het nie.

Verder het n demokratisering van die onderwys plaasgevind: meer leerlinge ontvang tans onderwys as ooit tevore. Onderwys het die geboortereg van elke kind geword.

In die afgelope drie dekades is heelwat navorsing gedoen oor die wyse waarop 'n kind leer en dink. Piaget het aangetoon hoe die kind op verskillende ouderdomme of denkstadiums verskillend dink. Bruner en Bloom het die klem laat val op die invloed van vorige kennis en strukture op leer. Gagné het die voorwaardes vasgestel waaronder bepaalde soorte leer plaasvind. Hierbenewens het ons kennis van die geheue en die invloed van die korttermyngeheue op leer toegeneem. Hoe 'n kind verstaan, die faktore wat verstaan beïnvloed en die wyse waarop onderrig moet verloop sodat 'n leerling ten beste verstaan, het ook duidelik geword.

In die laaste gedeelte van die sewentigerjare het die gedagte van bemeesteringsleer deur die werk van Bloom (1976) groot opgang gemaak. Bloom wys daarop dat leerlinge teen verskillende tempo's leer en dat die leerlinge wat die vinnigste leer vyf keer vinniger leer as die stadige leerlinge. Verder vestig hy ook die aandag daarop dat leer nie net moet plaasvind totdat 'n kind vyftig persent of 'n sogenaamde slaagsyfer in sy kennis behaal nie. Vir doeltreffende leer is dit nodig dat die kind bepaalde inhoude moet bemeester vóór nuwe leerinhoude geleer word.

As gevolg van hierdie nuwe kennis oor die verskille in vermoëns, voorkennis, leerstyle, denkvlak, leertyd en die invloed van persoonlikheidsverskille op leer en retensie, word vandag aanvaar dat die optimum onderrig/leeromgewings daardie situasies is wat verpersoonlike sisteme van onderrig ("personalized systems of instruction", PSI) moontlik maak. Dit vereis dat leerlinge stap vir stap deur leerinhoude beweeg, gedurig terugvoering ontvang en leerinhoude bemeester, (Kulik, Kulik en Smith, 1976, aangehaal deur Tsai en Pohl, 1981, p. 129). Dit is duidelik dat die rekenaar in hierdie verband baie doelmattig is.

Die weg is dus inderdaad voorberei vir die invoer van die rekenaar in die onderwys omdat dit in 'n besondere onderwysbehoefte kan voorsien. Dit lyk na 'n gelukkige sameloop van omstandighede: die mikro-rekenaar maak sy verskyning op die onderwystoneel op 'n tydstip dat daar 'n behoefte is aan die besondere moontlikhede wat die rekenaar bied.

In die afgelope twee dekades is daar heelwat geëksperimenteer met die gebruik van die rekenaar in die onderwys. Die resultate was nie altyd eenduidig nie, rekenaars en die gebruik daarvan was alleen toeganklik vir 'n bevoorregte paar onderwysers en die argument dat onderwys onpersoonlik gemaak sal word deur



die rekenaar te gebruik, was faktore wat meegewerk het tot 'n onduidelike beeld van die plek van die rekenaar in die onderwys. Die gebruiksppek van die rekenaar in die onderwys het egter dramaties verander met die koms van die goedkoop mikro-rekenaar wat die rekenaar binne die bereik van die meeste skole geplaas het.

Dit het skielik duidelik geword dat oneindig baie toepassings van die gebruik van die rekenaar in die onderwyssituasie moontlik is. Die rekenaar het hom ook bewys as 'n uitstekende medium in die onderwys.

Nuwe ontwikkelinge in die gebruik van die rekenaar in die onderwys sal waarskynlik daartoe lei dat die rekenaar gebruik sal word in onderrigtake wat tans ondenkbaar is. Die werklike moontlikhede van die rekenaar as hulp in die onderwys moet nog ontwikkel word. Die huidige veranderinge is slegs kosmeties, 'n bietjie aanplakwerk. Onderrigmetodes sal ontwikkel wat die besondere eienskappe van die rekenaar beter benut.

In so 'n veranderende situasie is duidelik riglyne oor hoe die rekenaar in die onderwys in Suid-Afrika met sy besondere onderwysomstandighede ingevoer behoort te word, noodsaaklik. Dit is die doel van hierdie navorsing.

Die probleem wat ondersoek word, is dus: Watter terreine moet prioriteit geniet by die invoer van die rekenaar in formele onderwys in Suid-Afrika? Moet die rekenaar as onderwysmedium op dieselfde wyse in "gesofistikeerde" as in "ongesofistikeerde" onderwysstelsels ingevoer word en hoe moet die geskied? Wat is die mees toepaslike terreine vir die invoer van die rekenaar op hierdie tydstip in elke besondere onderwyssituasie in Suid-Afrika?

Die doel sal bereik word deur 'n literatuurstudie waardeur uit die hantering van die probleem deur andere (veral in die buiteland) moontlike riglyne afgelei sal word. Verder word van 'n vraelys en onderhoude gebruik gemaak met die doel om 'n distillaat te verkry van kundigheid wat in Suid-Afrika oor die betrokke tema bestaan.

Die beperkinge van die vraelys en onderhoude as metodes van ondersoek sal later (hoofstuk 8 en 9) bespreek word.

## 1.2 Begripsomskrywing

Die begrip terreine kan op verskillende maniere geïnterpreteer word. In hierdie navorsing word die begrip terreine bepaal deur die onderrigkonteks waarin die begrip gebruik word. Verskeie fasette in die onderrigsituasie kan geïdentifiseer word.

Daar is eerstens die kind wat onderwys moet ontvang. Verder is daar die onderwyser of opvoeder wat bepaalde leerinhoude aan die leerling onderrig deur van bepaalde onderrigmetodes gebruik te maak. In hierdie onderrig/leerproses is daar verskillende wyses waarop die kind leer en onderrig ontvang. Daar is ook verskillende doelstellinge wat met die onderwys bereik moet word.

Die mees toepaslike terreine vir die invoer van die rekenaar word vervolgens geanaliseer op grond van hierdie verdeling van die onderwyssituasie in sy verskillende komponente. Daar sal dus nagevors word watter terreine die mees toepaslike is vir die invoer van die rekenaar ten opsigte van die kind, ten opsigte van die opvoeder (of onderwyser), ten opsigte van leerinhoude en so meer. Anders gestel: die begrip terreine dui soms op bepaalde tipe kinders of soms op bepaalde "soort" onderwysers. Soms beteken terreine bepaalde onderrigmetodes, bepaalde leerinhoude of bepaalde leerwyses. Dit kan ook dui op 'n kombinasie van twee of meer van genoemde moontlikhede. Dit kan ook dui op onderwyssituasie waarin al hierdie komponente 'n plek het. Die identifisering van die mees toepaslike terrein bring dus mee dat vasgestel kan word waar die rekenaar die geskikste onderrigmedium is vir 'n bepaalde tipe leerling wat bepaalde soort leerinhoude by 'n bepaalde "soort" onderwyser deur middel van bepaalde onderwysmetodes ontvang binne 'n bepaalde onderwysstelsel en milieu.

Die begrip mees toepaslike terrein moet gesien word binne die konteks van die rekenaar as opvoedkundige hulpmiddel of onderwysmedium. Dit is die taak van die opvoeder om die kind te lei en te vorm tot volwassenheid. Die skool is die weg waarlangs die kind in ons huidige westerse samelewing volwassenheid bereik. Om hierdie taak te volvoer moet die onderwyser as professionele opvoeder van verskeie hulpmiddele gebruik maak. Tot nou toe het hy grootliks gebruik gemaak van die gedrukte woord, die gesproke woord, skryfbord en kryt. Met die koms van die rekenaar is 'n nuwe medium om die onderwyser in sy opvoedingstaak te help, toegevoeg by die reeds bestaande lys.

Met hierdie navorsing word vasgestel onder watter omstandighede of terreine hierdie medium die doeltreffendste gebruik kan word. Die rekenaar moet dus in die onderwys gebruik word waar dit werklike onderwysprobleme kan help oplos. Die vraag oor hoe die rekenaar die onderwyser die beste kan help om sy doel te bereik, kan ook gestel word. Daar moet vasgestel word vir watter situasie die rekenaar beter of meer geskik is as die onderwyser.

Die mees toepaslike terreine vir die invoer van die rekenaar in die formele onderwys is dus hierdie terreine waar die rekenaar die onderwyser ten beste van hulp kan wees in sy onderwysstaak.

Die begrippe invoer, rekenaar, formele onderwys, rekenaarbeheerde en rekenaar-ondersteunde onderrig word as bekend beskou en nie verder omskryf nie.

### 1.3 Tegnologiese veranderinge en die doel van die onderwys

Daar word allerweë verwag dat die invloed van die nuwe elektroniese ontwikkelinge op die samelewing vergelykbaar sal wees met of selfs groter sal wees as die invloed van die Industriële Revolusie (Craig, 1981(c), bylae 7,16; Nilsen, 1979, p. 513). Ons beweeg in 'n informasie era in. Vir die onderwys het dit veral vier implikasies wat in ag geneem moet word by die invoer van die rekenaar in die onderwys.

Eerstens word die rekenaar 'n doeltreffende onderwysmedium. Hierdie navorsing handel oor die wyse waarop hierdie medium ingevoer moet word.

Die invoer van die rekenaar in die onderwys moet gesien word in die lig van die tweede implikasie: 'n verandering in die wyse waarop inligting geberg en onttrek word. Onderwys staan in noue verband met inligting. In 'n sekere sin is onderwys die oordra van inligting en die wyse waarop inligting geberg word het dus 'n bepaalde invloed op die onderwys.

Die aard van die onderwys het dramaties verander met die koms van die drukpers. Netso kan verwag word dat die snelle veranderinge in kommunikasie en rekenaartegnologie die onderwys ingrypend sal verander. Dit sal waarskynlik die aard van dit wat geleer word, die wyse waarop die leerinhoud geberg word, die persoon of inrigting wat die inligting beskikbaar stel vir die leerling en die wyse waarop die onderwys sal verloop, beïnvloed. Dit kan selfs die hele wese van die skool verander omdat dit moontlik is om in die nuwe era

onderwysgeleenthede te verprei ver buite die grense van die skool. Onderwys in die huis, die kantoor en by die werkplek is meer moontlik as wat tot dusver die geval was.

Die derde implikasie is dat die onderwyser in die toekoms nie meer die primêre bron van kennis vir die leerlinge sal wees nie. Die rekenaar sal as inligtingsbron al hoe belangriker word en die tradisionele rol van die onderwyser sal verander (Serfontein, 1982, p. 212).

Die vierde implikasie vir die onderwys is dat dit die toekoms beïnvloed en tot 'n mate 'n ander toekoms moontlik maak as wat 'n dekade gelede as moontlik beskou is.

Die volwassenheidsbeeld en leefwêreld waartoe die kind vandag opgevoed moet word, is anders as die leefwêreld waartoe ons die kind van 1970 opgevoed het. Die koms van die goedkoop mikro-rekenaar en die gebruike daarvan in talle beroepe en fasette van die lewe het meegebring dat die toekoms waarvoor die kind opgevoed gaan word, anders is as dié waarvoor kinders van 'n dekade of wat gelede opgevoed is. Ander beroepe gaan ontstaan wat vandag nog nie bekend is nie terwyl sekere beroepe sal verdwyn. 'n Algemene gevormheid van die mens word dus 'n belangrike doelstelling as blote beroepsafrigting.

'n Ander vorm van geletterdheid naamlik rekenaargeletterdheid en rekenaarbewustheid word 'n noodsaaklike komponent van die toerusting van enige leerling. Die kind sal in die toekoms moet weet wat 'n rekenaar werklik is, dat dit 'n stuk gereedskap is wat deur die mens uitgevind is, geprogrammeer is en ook deur hom gekontroleer word, en dat dit 'n masjien is wat sy opdragte slegs van die mens kan ontvang. Die kind moet dus weet wat die rekenaar kan doen, wat dit nie kan doen nie en hoe dit funksioneer. Die kind van die toekoms sal kennis van 'n rekenaartaal handig vind. Die kind sal moet leer hoe om inligting uit die rekenaar te onttrek en krities te gebruik. Die leerling sal moet leer dat inligting in ander vorms as die gedrukte woord, gestoor word. Die jongste nuus kry hy nie meer mondelings van die nuusdraer of boodskappers, of deur die gedrukte woord van die koerant, of deur die radio of televisie nie, maar hy kan dit ontvang deur middel van 'n rekenaarterminaal gekoppel aan 'n videoskerm.

Die vermaak van die kind sal en het ook reeds verander. Die gebruik van videospeletjies is 'n voorsmaak van wat verder sal kom.

Dit is duidelik dat daar in skoolkurrikula 'n plek ingeruim sal moet word vir rekenaargeletterdheid en rekenaarbewustheid. Nuwe leerinhoude is nodig. Dit is moontlik dat daar in die toekoms 'n selfstandige vak naas die basiese wiskunde, lees en skryf sal ontstaan. Maar die koms van die rekenaar verandering ook die inhoud van bepaalde vakke. In die wiskundesillabus word daar tans in die sekondêre skool slegs 'n oorsig gegee van die gebruik van die rekenaar en die moontlikhede daarvan in die samelewing. Verder het die rekenaar nog nie die wiskundesillabus beïnvloed nie. Mens kan egter verwag dat dit in die nabye toekoms sal gebeur.

Die sillabusse van die taalvakke sal ook die nuwe ontwikkelinge in ag moet neem (Thompson, 1978, p. 98). Die rekenaar is 'n apparaat met sy eie taal, 'n taal wat die kind moet aanleer naas Engels of sy eerste taal. Die taal wat op die rekenaar gebruik word is 'n taal wat gedeeltelik gebaseer is op Engels maar dit sluit ook Wiskunde en grafiese materiaal in. Die rekenaar-taal word dus in 'n sekere sin 'n omvattender taal as die tale wat ons vandag gebruik. Rekenaartale word 'n belangrike taalvaardigheid in ons kultuur. 'n Nuwe geïntegreerde verbale-, beeld- en ouditiewe taal sal die bestaande geskrewe verbale taal vervang as die belangrikste taal in ons kultuur wat verantwoordelik is vir die oordra van kennis (Thompson, 1978, p. 102).

'n Verdere implikasie is dat Tik as vak sal verander na Woordverwerking omdat die tikmasjien vervang word met woordverwerkers. Vaardigheid met die toetsbord word 'n belangrike doelstelling van basiese onderwys. Alle leerlinge sal geleer moet word om deur middel van die toetsbord te kommunikeer.

Rekenaarstudie word 'n belangrike vak. Die doel is om die leerlinge 'n algemene agtergrond te gee van die rekenaar en sy gebruike. Leerlinge behoort bekend te raak met die funksies van die rekenaar, die soort rekenars en hoe die funksie en aard van die rekenaar verander as verskillende programpakette gebruik word.

Die aard van Rekenaarstudie as skoolvak sal ook verander. Datahantering of datastelsels sal 'n belangrike plek inneem omdat datahantering 'n al hoe belangriker funksie van die rekenaar geword het.

#### 1.4 Verskeidenheid toepassingsterreine en begrensing van ondersoek

Gedurende die afgelope tien jaar het 'n stil rewolusie in die onderwystegnologie plaasgevind wat 'n nuwe instrument aan onderwys en leerling verskaf het waardeur die leerproses verryk en verbeter kan word. Die rekenaar se gebruik in die onderwys kan strek van die onderrig van eenvoudige herhalingsoefeninge tot hulp in die samestelling van komplekse modelle (Charp, 1981, p. 13).

Hierdie moontlike gebruike van die rekenaar is so uitgebreid omdat die rekenaar gebruik kan word vir byna elke faset van die onderwys as onderwystaak. Dit is nie geskik om die onderwyser te help om sy doel met die onderwys te formuleer nie, maar dit kan 'n bydrae lewer in elke verdere stap van die onderrighandeling. Dit speel 'n rol by die versigtige ontwerp van onderrig-eenhede, dit diagnoseer die leerlinge se response, dit kan op grond van hierdie diagnose die volgende lesse voorskryf, dit gee terugvoering aan die leerling en die onderwyser en kan uiteindelik gebruik word om die leerresultaat van die leerling te evalueer en te bepaal of die leerdoelwitte bereik is.

Die gebruike van die rekenaar in moderne onderwys is dus talryk. Charp (1981, p. 13 en 14) en Vannatta (1981, p. 37) gee die volgende moontlike gebruike van die rekenaar in die onderwys.

Vir die onderwyser bied dit die volgende moontlikhede:

- . Dit help die onderwyser in die uitvoering van bepaalde roetinetake soos die rapportering van eksamen- en toetsuitslae, die byhou van verslae, die byhou van die vordering van die leerlinge en alle ander inligting wat verband hou met die onderrig
- . Dit dien as 'n navorsingsinstrument
- . Dit kan bepaalde vorme van onderrig by die onderwyser oorneem soos bepaalde herhalingsstake of driloefeninge en die vorming van sekere begrippe
- . Dit is 'n aantreklike en doeltreffende oudiovisuele hulpmiddel in die onderwys.
- . Dit help die onderwyser om te evalueer, sy evalueringresultate te analiseer en sy onderwys aan te pas by die individuele verskille van die leerlinge
- . Dit help die onderwyser om bepaalde probleem-situasies te simuleer en moedig deelname in die oplossing van probleme aan
- . Dit vergemaklik onderrig wat gebaseer is op die formulering van duidelike doelwitte

Vir die leerling het dit ook besondere voordele:

- . Die onderwys kan in 'n groter mate afgestem word op die leerlinge se individuele behoeftes, leertempo en vaardighede
- . Die onderrig kan aansluit by die besondere omvang en gehalte van die voorkennis van die leerling
- . Dit voorsien onmiddellike terugvoering en versterking by leer. Die leerling maak kennis met nuwe beroepsmoontlikhede rondom die rekenaar. Die leerling word gemotiveer om vinniger en omvattender werk te doen as wat normaalweg van hom verwag word
- . Dit stel die leerling in staat om self aktief en reaktief te leer

Afgesien van bogenoemde gebruike van die rekenaar in die onderrigsituasie bied die rekenaar ook talle ander gebruiksmoontlikhede in die onderwys:

- . Dit is noodsaaklik in die bestudering van die vak Rekenaarstudie
- . Dit is nodig vir die vorming van rekenaargeletterdheid
- . Dit kan as woordverwerker gebruik word
- . Dit kan gebruik word as datastelsels en vir administratiewe take

Dit is nie die doel van die ondersoek om die gebruike van die rekenaar in die administrasie van die onderwys as sodanig te bespreek nie. Hierdie terrein is so vanselfsprekend 'n eerste prioriteit dat daar nie verder hierop ingegaan hoef te word nie. Dit is teweens ook die eerste terrein waarop die rekenaar in die onderwys in verskillende skole op primêre en sekondêre vlak ingespan word. In die VSA is die ekstensiewe gebruik van die rekenaar vir administratiewe take in 'n skool verreweg die algemeenste gebruik (Watts, 1981, p.22).

Die gebruik van die rekenaar in Rekenaarstudies, in die vorming van rekenaargeletterdheid en as woordverwerker is so vanselfsprekend dat dit nie verder in hierdie ondersoek veel aandag ontvang nie. Die klem val eerder op die identifisering van die mees toepaslike terreine vir die invoer van die rekenaar in onderrig waar die moontlike en doeltreffendste toepassing van die rekenaar nie so duidelik is nie.

## HOOFSTUK 2

### DIE EIENSAPPE VAN DIE REKENAAR EN DIE MEES TOEPASLIKE TERREINE VIR DIE INVOER VAN DIE REKENAAR IN DIE ONDERWYS

#### 2.1 Die identifisering van die terreine

Die rekenaar behoort op daardie terreine in die onderwys gebruik te word waar dit werklike onderwysprobleme kan oplos. Die rekenaar moet hierdie probleme op 'n unieke en op 'n beter wyse oplos as wat die onderwyser of ander media dit kan doen. Die rekenaar moet eerder gebruik word om 'n beperkte onderwysstap uit te voer waarvoor dit besondere eienskappe het en moontlikhede bied, as om 'n lewenslang van inligting op groot skaal te wil wees (Leiblum, 1981, p. 281).

Die rekenaar bly 'n rekenaar. Dit is nie ontwerp in die eerste plek om as onderwysmedium te dien nie. Tog het dit besondere eienskappe wat dit geskik maak vir gebruik in die klaskamer en daarbuite. Die identifisering van die mees toepaslike terreine vir die invoer van die rekenaar in formele onderwys is dus onder andere afhanklik van die besondere bruikbare eienskappe en tekortkominge van die rekenaar.

#### 2.2 Moontlikhede vir differensiasie en individualisering

Die rekenaar is by uitstek 'n onderwysmedium wat die besondere eienskappe van elke individu in ag neem. "To many educators, the computer represents the ultimate individual difference machine" (Carrier, 1979, p. 25).

Die moontlikhede van die rekenaar om individuele behoeftes in die leerhandel in ag te neem is byna eindeloos. Dit kan elke individuele leerling se vordering in bepaalde take beheer, dit het byna onbeperkte vertakkingsmoontlikhede en kan verskillende soorte inligting na die leerling terugvoer. Die rekenaar kan so geprogrammeer word dat verskillende voorbeelde van 'n bepaalde begrip wat verduidelik word, vir verskillende leerlinge gegee word. Verder neem dit ook die groot verskille wat daar tussen leerlinge wat vinnig leer en leerlinge wat stadig leer, in ag. Die tempo van onderrig word aangepas by die besondere omstandighede van die leerling.



Afgesien van bogenoemde differensiasiemoontlikhede waarin die rekenaar kan voorsien, is die rekenaar self ook 'n ander leervorm wat moontlik meer pas by bepaalde leerlinge se leerstyl. Sommige leerlinge gee voorkeur aan verbale oordrag van kennis, ander verkies dat dit visueel of ouditief moet geskied. Een van die belangrikste eienskappe van die moderne rekenaar is sy vermoë om aantreklike gedetailleerde visuele beelde wat selfs in beweging en in kleur is, weer te gee. Dinamiese visuele illustrasies van begrippe, beginsels en voorbeelde van wat verduidelik word, kan op 'n konkrete manier aan die kind oorgedra word.

Die differensiasiemoontlikhede wat die rekenaar moontlik maak, blyk ook uit die rekenaar se vermoë om "aan te pas" by die voorkennis van bepaalde leerinhoude. Die rekenaar evalueer die vereiste voorkennisvlak, pas die onderlig daarby aan en neem dus die verskille wat daar in leeragtergrond van leerlinge bestaan, in ag.

Een van die belangrikste eienskappe van die rekenaar is dat dit onder beheer kan wees van die leerlinge wat self besluit oor die tempo waarteen hulle leer en watter leerinhoude hulle verkies. Die leerlinge het dus beheer oor hulle eie vordering.

Die rekenaar maak ook daarvoor voorsiening dat leerlinge wat hulle werksopdragte korrek het, kan voortgaan met 'n volgende werkstuk. Vir dié wat meer oefening in bepaalde vaardighede nodig het of vir wie die leerinhoude weer verduidelik moet word, word ook voorsiening gemaak.

Die rekenaar kan die onderwyser se taak verlig en meer tyd tot sy beskikking stel wat hy kan gebruik om individuele aandag aan leerlinge met probleme te gee (Keil, 1976, p. 2).

Die rekenaar is dus besonder geskik vir daardie onderwyssituasie waarin individuele verskille belangrik is. Die rekenaar is meer geskik vir kulture waarin 'n hoë premie op individuele verantwoordelikheid geplaas word en minder geskik vir daardie kulture wat leer in groepsverband aanmoedig. Die rekenaar is 'n effektiewe onderrigmiddel vir daardie leerlinge wat op 'n ouderdomsvlak of denkvlak is waar hulle in 'n groot mate individueel kan werk. Verder moet die rekenaar eerder gebruik word vir leerinhoude wat moeiliker in klassikale verband of groepsverband as individueel aangebied kan word. Leer en onderrigmetodes wat rekening hou met individuele verskille is ook

meer geskik vir die rekenaar as leermetodes wat meer gebaseer is op groeps-onderrig. Waar daar groot individuele verskille tussen leerlinge in 'n bepaalde groep is, leen die rekenaar hom beter vir die onderrig as in 'n onderrig-situasie waarin die verskille tussen die leerlinge klein is. In laasgenoemde geval sou eerder van groepsonderrig gebruik gemaak kan word.

### 2.3 Een-tot-een verhouding van rekenaar en leerling

Die leerling ontvang individuele onderrig deur die rekenaar. Hy aanvaar ook self verantwoordelikheid vir wat hy leer. Leer op die rekenaar is dan ook leerlingesentreerd in alle opsigte. Die voordeel is dat leerlinge wat spanning ervaar in 'n klassituasie as gevolg van 'n geskiedenis van mislukkings of as gevolg van ander oorsake in die een-tot-een verhouding in rekenaarondersteunde onderrig nie sodanige spanning ervaar nie (Carrier, 1979, p. 25). Die nadeel van hierdie een-tot-een verhouding is dat die onderrigsituasie onpersoonlik is en dat die motivering en persoonlike aandag van die onderwyser soms ontbreek.

Die rekenaar is dus geskik vir daardie situasie waarin daar nie 'n hoë prioriteit geplaas word op kontak met die onderwyser nie. Dit is geskik vir daardie situasie of vir daardie leerlinge wat spanning ervaar in die normale klassituasie.

### 2.4 Reaktiewe en interaktiewe leeromgewings

Een van die belangrikste eienskappe van die rekenaar is dat dit oor die vermoë beskik om te reageer op response van die leerling. Dit is belangrik dat die leerling nie alleen elke instruksie baie duidelik moet verstaan nie, maar dat hy ook goed moet begryp waarom hy bepaalde foute maak en of sy antwoorde reg of verkeerd is. Verder beskik die rekenaar oor die vermoë om nie slegs terugvoering te gee oor 'n besondere respons van die leerling nie, maar om 'n kumulatiewe oordeel te fel oor die vordering van die leerling. Die leerling kan dan ook van tyd tot tyd ingelig word oor sy vordering in die algemeen.

Positiewe versterking in die vorm van erkenning vir werk wat goed gedoen word is moontlik. Vir kleiner kinders word sterretjies, regmerkies, figure, geluide en flitsende kleure gebruik. Sukses kan verseker word deur leereenhede in klein deeltjies te verdeel.

Die rekenaar is dus geskik vir daardie leergeleenthede waar terugvoering, versterking en beloning 'n baie belangrike rol speel. Dit is geskik vir daardie leersituasie waarin daar nie slegs 'n eenrigting verkeer vanaf onderwyser en leerling is nie, maar waar die leerling interaktief binne sy leeromgewing funksioneer.

## 2.5 Aktiewe leer

Die rekenaar dwing die leerling om aktief te leer. Dit vereis 'n prosessering van inligting op 'n dieperliggende kognitiewe vlak. Dit lei tot beter begrip en retensie.

## 2.6 Ander eienskappe van die rekenaar

Die rekenaar bied aan die leerling verrykte ervaringsmoontlikhede. Bepaalde situasies kan op die rekenaar gesimuleer word. Die leerling kan dus in aanraking met bepaalde probleme gebring word wat andersins nie moontlik is nie.

Verder is dit bekend dat die rekenaar leerlinge motiveer om te leer. Die eienskappe van die rekenaar wat motivering moontlik maak, is onder andere die nuttheid daarvan, die speelmoontlikhede, die reaktiewe terugvoering, bepaling van die tempo en so meer (Carrier, 1979, p. 25).

Die rekenaar is ook 'n onvermoeide drilmeester. Waar bepaalde vaardighede deur herhaling inge oefen moet word, kan die rekenaar met vrag die onderwyser vervang. Die rekenaar bied ook die moontlikheid dat bemeesteringsleer in die onderrigsituasie tot sy reg kom. In die gewone klassituasie is dit gewoonlik nie moontlik om leerlinge tot dieselfde vlak van bemeestering te bring nie, omdat leerlinge verskillende tyd nodig het om leerstof tot 'n bepaalde kriterium te leer. Omdat die tempo van leer op die rekenaar deur die leerling bepaal word en omdat leer individueel verloop, is dit moontlik om die leerling voldoende tyd te gee om bepaalde leertake tot 'n bepaalde kriterium, wat vir alle leerlinge geld, te leer.

## 2.7 Samevatting van bruikbare eienskappe van die rekenaar

Hooper (1978, pp. 2 en 3) onderskei die gebruike wat uit die besondere eienskappe voortvloei in twee kategorieë. Die eerste kategorie bevat daardie

gebruik van die rekenaar wat tipies is van die rekenaar en nie kenmerkend is van ander media nie. Hy noem byvoorbeeld dat die rekenaar gebruik kan word om komplekse en realistiese probleme te simuleer en numeries op te los wat nie die geval is by ander onderwysmedia nie.

Die rekenaar word byvoorbeeld gebruik om gevaarlike of duur eksperimente te simuleer.

In die tweede kategorie plaas Hooper daardie funksies van die rekenaar wat ook deur ander media uitgevoer kan word. In hierdie kategorie plaas hy byvoorbeeld die moontlikheid wat die rekenaar bied vir geïndividualiseerde onderrig, vir leerlinggesentreerde leer, die motivering van leerlinge, die oefening van leerlinge in die maak van besluite en probleemoplossing, terugvoering na die leerlinge en die onderrig van vakke of gedeeltes van vakke waarin 'n groot mate van herhaling voorkom of waarvoor daar nie onderwysvoorsiening gemaak kan word nie as gevolg van die nie-beskikbaarheid van onderwysers.

Die besondere eienskappe van die rekenaar wat dit 'n unieke plek in die onderwys gee, is die feit dat dit interaktief is, dat dit groot hoeveelhede inligting omtrent die vordering van die leerlinge kan verwerk, dat dit die "ultimate individual difference machine" is en dat dit simuleringsmoontlikhede bied in die onderrigsituasie. Hierdie moontlikhede van die rekenaar wat uit sy besondere eienskappe afgelei is, sal deeglik in aanmerking geneem moet word by die identifisering van die mees toepaslike terreine vir die invoer van die rekenaar in formele onderwys.

## 2.8 Beperkings van die rekenaar as onderwysmedium

Beperkings wat algemeen deur skrywers erken word is die koste verbonde aan die aankoop van rekenaars, apparatuur en veral programmatuur (Hooper, 1978, p. 5, Mason, 1980, p. 18 en Chapp, 1981, p. 20).

Die mikro-rekenaar is goedkoop en binne die bereik van die meeste skole. Programmatuur is egter duur en die koste daarvan sal waarskynlik hoog bly omdat die ontwikkeling daarvan arbeidsintensief is. Die kostefaktor moet as een van die belangrikste beperkende faktore by die implementering van die rekenaar in die formele onderwys beskou word. Die kostefaktor bepaal hoe wyd die begrip "die mees toepaslike terreine" geïnterpreteer moet word.

Die mikro-rekenaar word deur sommige skrywers as te beperk vir doeltreffende rekenaarondersteunde onderrig gesien (Joiner, Miller en Silverstein, 1980, p. 500; Power en McBryde, 1978, p. 9).

’n Ander belangrike beperkende faktor op die oomblik is die onoordraagbaarheid van programmatuur van een tipe mikro-rekenaar na ’n ander. Dit hang ook saam met die probleem van die beskikbaarheid van programmatuur. (Engelbrecht, 1982, p. 123). Indien daar nie programmatuur beskikbaar is wat geskik is vir die besondere doel wat met die onderwys beoog word nie, is die rekenaar uit ’n onderwys oogpunt nutteloos. "It is like owning a Cadillac without the engine" (Ellis, 1981, p. 18). In ’n sekere sin is die mees toepaslike terrein vir die invoer van die rekenaar daardie terreine waarop daar reeds sagteware en geskikte kursusware bestaan.

Doeltreffende onderrig vereis ’n dinamiese interaksie tussen onderwyser en leerling. Slegs ’n klein gedeelte daarvan is programmeerbaar (Palmarozza, 1981, p. 534). Dit is ondenkbaar dat die rekenaar die fyn nuanses van en aanpassings by die onderwysstrategie van die onderwyser sal kan nadoen. Die rekenaar moet dus gebruik word vir daardie onderwysituasies wat op ’n bepaalde, vaste, redelikvoorspelbare patroon verloop.

In konvensionele rekenaarondersteunde onderrig reageer die leerling gewoonlik met ’n enkele woord of letter of ’n kort sin op ’n vraag. Daar is beperkte gebruik vir hierdie soort vrae in die onderwys. Die evaluering van die beheersing van ingewikkelde leerinhoud of van die insig van die leerling in die redes vir ’n bepaalde verskynsel, kan moeilik in rekenaarondersteunde onderrig geskied (Zawels, 1982, p. 51).

Ander beperkende faktore vir die invoer van die rekenaar in die onderwys is:

- die onderwysers is nie opgelei vir die gebruik van die rekenaar in die onderwys nie (Engelbrecht, 1982, p. 123);
- apparatuur is nie gestandaardiseer nie en elke soort mikro-rekenaar het sy eie voordele en tekortkominge vir ’n bepaalde onderwysituasie;
- die rekenaar en sy gebruik is nog relatief onbekend;
- ons kennis van hoe die kind leer en hoe die rekenaar ten beste in die onderwys aangewend kan word is nog onvolledig. Die meeste gegewens wat hieromtrent beskikbaar is, is anekdoties van aard (David, 1978, p. 19).

Daar is nog nie voldoende navorsingsbevindinge hieroor beskikbaar nie. Ons kennis van die toepassing van die rekenaar in die Suid-Afrikaanse onderwyssituasie is uiters beperk.

Die mees toepaslike terreine vir die invoer van die rekenaar in die onderwys is dus daardie terreine waarvan ons tans die meeste kennis en ervaring het.

## 2.9 Toekomstige ontwikkelinge

Daar word algemeen aanvaar dat daar nog talle ontwikkelinge in verband met die rekenaar sal plaasvind. Die moontlike gebruike vir die rekenaar sal uitgebrei word en baie van die beperkinge wat ons in die vorige paragraaf gestel het, sal uitgeskakel word. By die identifisering van die mees toepaslike terreine moet ons dus nie slegs die huidige situasie in ag neem nie, maar ook aanvaar dat daar bepaalde veranderinge sal kom wat by die identifisering van die bepaalde terreine in ag geneem sal moet word.

Hooper (1978, p. 5), beweer onder andere dat die aanpasbare aard van die rekenaar een van die belangrikste kenmerke is wat nog verder sal ontwikkel. Die toenemende gebruik van die rekenaar in die onderwys kan tot 'n groot mate hieraan toegeskryf word. Een van die aspekte waarin die aanpasbaarheid van die rekenaar die sterkste na vore sal kom is dat programmatuur aangepas kan word vir plaaslike omstandighede. Dit is makliker om rekenaarprogramme by plaaslike omstandighede of die behoeftes van 'n bepaalde onderwyser aan te pas, as wat die geval is met die gedrukte woord of die medium van die onderwysfilm.

Daar word allerweë verwag dat die prys van mikro-rekenaars sal afneem maar dat die vermoëns van hierdie mikro-rekenaars sal toeneem. Dit maak dit dus meer bruikbaar in die onderwyssituasie.

'n Belangrike gebruik van die rekenaar in die onderwys is om bepaalde situasies op die rekenaar te simuleer. Hierdie gebruik van die rekenaar sal in die toekoms 'n belangrike onderwysmetode word. In die toekoms sal die klem minder op die oordra van feitelike kennis wees. Die klem sal meer val op probleemoplossing en simulasie waarvoor die rekenaar besonder geskik is.

Verdere ontwikkelinge wat in die vooruitsig gestel word, en wat reeds in sekere gevalle al geaktualiseer is, is die volgende:

- . Interaktiewe video of interaktiewe televisie wat onder beheer van die rekenaar is
- . Rekenaars waarmee met die gesproke woord gekommunikeer kan word
- . Verdere ontwikkelinge in en die groter beskikbaarheid van die videoskyf
- . Die ontwikkeling van effektiewe sagteware met beter grafiese vermoëns
- . Beter opleiding van onderwysers in die gebruik van die rekenaar
- . Die ontwikkeling van meer en beter programmatuur
- . Die verbetering in die versoenbaarheid van programmatuur tussen bepaalde stelsels
- . Groter samewerking en koördinering in die ontwikkeling van programmatuur
- . 'n Groter klem op 'n multi-mediabenedering waarin die rekenaar 'n kernelement vorm
- . Meer en beter moontlikhede om van klank gebruik te maak (Bitzer, 1982, p. 9)
- . Mikro-rekenaars met groter geheues wat dit meer geskik maak vir die onderwys (Gaede, 1981, p. 30)
- . Kragtige draagbare rekenaars wat deur batterye van krag voorsien word en wat dus in onderontwikkelde gebiede in Suid-Afrika, waar nie elektriese krag is nie, gebruik kan word.

Die meeste skrywers is optimisties oor die gebruik van die rekenaar in die toekoms. Arcanin (1979, p. 577) skryf: "The horizon looks challenging and bright". Banet (1978, p. 93) praat van "a golden age of learning".

## 2.10 Samevatting

Die besondere kenmerke en tekortkominge van die rekenaar in die onderwys is een van die belangrikste kriteria vir die identifisering van die mees toepaslike terreine vir die invoer van die rekenaar.

Die rekenaar behoort in daardie onderwyssituasies gebruik te word waar die rekenaar benut kan word vir individualisering en differensiasie, reaktiewe en interaktiewe onderrig, individuele onderrig, aktiewe leer, drillwerk en herhalende leerhandelinge van die kind en bemeestering van basiese leerinhoud.

Die rekenaar moet of kan nie in daardie onderrigsituasies gebruik word waarvoor geen programmatuur ontwikkel is nie, waar 'n dinamiese interaksie tussen mens en mens vereis word en waar onderwysers nie opgelei is vir die gebruik

van die rekenaar nie.

Dit is verder belangrik om in die vloeibare situasie waarin die gebruik van die rekenaar, die programmatuur en apparatuur is, besluite te neem wat slegs vir die korttermyn geld. Toekomstige ontwikkelinge in programmatuur, apparatuur en die opvoedkunde kan meebring dat dit wat vandag onmoontlik en pedagogiese sonde is, môre werklikheid en pedagogies-aanvaarbaar is. Langtermyn besluite moet versigtig en met 'n mate van reserwe en onderhewig aan periodieke hersiening gemaak word.



### DIE ONDERWYSSITUASIE IN SUID-AFRIKA WAARIN DIE REKENAAR INGEVOER MOET WORD

#### 3.1 Inleiding

Die invoer van die rekenaar in die onderwys geskied op mikro- en makrovlak. In die klaskamer geskied die invoer op mikrovlak en word dié invoer van die rekenaar bepaal deur die mikro-omgewing waarin dit gebruik word. Faktore soos die leerinhoude, die individuele verskille tussen leerlinge en die gehalte van die onderwyser bepaal hoe die rekenaar in die klaskamer ingevoer moet word.

Daar is egter ook faktore in die makro-onderwysomgewing wat die invoer van die rekenaar beïnvloed. Met die makro-onderwysomgewing word die onderwysstelsel bedoel waarin die rekenaar ingevoer word. Suid-Afrika het 'n unieke onderwysstelsel met unieke probleme wat in ag geneem moet word by die invoer van die rekenaar in die onderwys. Die vyftien subonderwysstelsels in Suid-Afrika wat elkeen onderwys verskaf aan 'n ander gemeenskap, elk onder verskillende beheer en sonder professionele koördinasie moet sodanig ontwikkel word dat dit aan die behoeftes en eise van die verskillende onderwysgebruikers voldoen (RGN, 1981 (c) p. 22).

Dit is dus noodsaaklik dat 'n hoë mate van koördinasie by die invoer van die rekenaar in die onderwys bewerkstellig moet word.

#### 3.2 Eise om meer en beter onderrig

Daar bestaan 'n toenemende eis by verskillende gemeenskappe vir 'n nuwe onderwysbedeling met gelyke onderwysgeleenthede vir alle individue en bevolkingsgroepe. Hiermee saam gaan ook die eise vir tersaaklikheid in die kurrikulum sodat die veranderende behoeftes bevredig kan word.

Die onderwysvoorsiening in Suid-Afrika moet in die toekoms aan die volgende drie kriteria voldoen (RGN, 1981 (c), p. 23):

- Die lewenskwaliteit van alle inwoners moet voortdurend verbeter word
- Gelyke onderwysgeleenthede moet aan alle inwoners van die RSA voorsien word

. Die grondslag vir opgeleide mannekrag moet stewig gelê word

Ter bereiking van die programme van gelyke onderwysgeleenthede moet die distribusie van die onderwys sodanig wees dat elkeen 'n regmatige aandeel ontvang, ongeag ras, kleur, sosio-ekonomiese verband, geslag of geografiese ligging (RGN, 1981 (a), p. 211-212).

Die rekenaar sal op so 'n wyse in die Suid-Afrikaanse onderwys ingevoer moet word, dat dit nie die dispariteit tussen verskillende subonderwysstelsels verder vergroot nie, 'n gevaar wat inderdaad bestaan. Die beskikbaarheid van die benodigde onderwysgeriewe was een van die indikatore wat die ongelyk-hede tussen die onderwys van verskillende bevolkingsgroepe uitgewys het (RGN, 1981 (a), p. 213-214).

### 3.3 Demografiese en mannekrag-situasie

'n Fenomenale groei word veral in die swart skoolbevolking verwag omdat skoolplig later ten volle ingestel sal word as gevolg van die besondere mannekrag-behoefte van Suid-Afrika en as gevolg van bevolkingsgroei. Daar word bereken dat die totale huidige tekort aan leerlingplekke in primêre en sekondêre skole in Suid-Afrika 1 867 599 is. Na verwagting sal tot 1990 nog meer as 500 000 leerlingplekke addisioneel benodig word (RGN, 1981 (a), p. 82 en 83).

Volgens Terblanche (1981, p. 61) is daar in Suid-Afrika 'n kritiese tekort aan hoëvlakmannekrag wat deur opleiding uitgewis moet word. Daar word verwag dat die arbeidsmag jaarliks met 2,61 % sal styg in die volgende twee dekades. Dit verteenwoordig 'n styging van meer as sewemiljoen gedurende die volgende twintig jaar.

Die grootste toename word in halfgeskoolde werkers verwag (Sadie, 1981, p. 28 en 30). Dit is duidelik dat onderwys en opleiding op 'n ongekende groot skaal in die volgende jare aan Suid-Afrikaanse kinders en jongmense gegee moet word. Dit moet geskied met beperkte finansiële bronne. Die implikasie is dat die allerbeste gebruik van die beskikbare onderwysers en tegnologiese hulpmiddele gemaak sal moet word.

### 3.4 Gebrek aan onderwysfasiliteite en finansieringsprobleme

Daar bestaan tans, veral by die Kleurlinge en Swartes nog 'n nypende tekort aan doelmatige onderwysfasiliteite, soos skoolgeboue, klaskamertoerusting en sportgeriewe (Bozzoli, 1977, p. 5 en Barnard, 1981, p. 13).

Ten einde 'n nuwe stelsel van onderwysvoorsiening in die RSA tot stand te bring op die beginsel van "gelyke gehalte onderwys vir almal" sal geweldige hoë finansiële eise meebring.

Die finansiële implikasie van pariteitsdoelwitte is baie gevoelig vir die keuse van pariteitsnorme. Indien die huidige leerling-onderwyserverhouding van Blankes (20:1) as die pariteitsnorm vir alle bevolkingsgroepe aanvaar word, dan sou die geprojekteerde onderwysbesteding in 1990 'n kwart hoër wees as wat dit sou wees indien 'n norm van 30:1 vir alle bevolkingsgroepe aanvaar word.

Indien 'n leerling-onderwyserverhouding van 20:1 vir alle bevolkingsgroepe aanvaar word, sal die koste in 1990 meer as R5 000 miljoen bedrag, indien 'n leerling-onderwyserverhouding van 30:1 vir alle bevolkingsgroepe teen 1990 aanvaar word, sal die koste verbonde aan die onderwys net meer as R4 000 miljoen wees (RGN, 1981 (a), p. 76 en 77).

Dit is duidelik dat alles in die werk gestel moet word om hierdie leerling-onderwyserverhouding so hoog as moontlik te maak sonder om afbreek te doen aan die gehalte van die onderwys, gesien veral in die lig van die geweldige toename in leerlinggetalle. Die rekenaar kan hierin moontlik 'n belangrike bydrae lewer. Dit is noodsaaklik dat die moontlikhede hiervan in die Suid-Afrikaanse onderwyskonteks verder ondersoek sal word.

### 3.5 Voorsiening van onderwysers

Daar bestaan 'n kritieke tekort aan onderwysers ten opsigte van kwaliteit, en kwantiteit by Swartes en Kleurlinge (RGN, 1981 (b), p. 16 en 17, Morton, 1981, p. 23).

Hoe kritiek die situasie is blyk uit die volgende voorbeeld:

Volgens Terblanche en Ehlers (1980, aangehaal deur Terblanche, 1981, p. 63) was daar in 1980 slegs 25 onderwysers met 'n B.Sc.-graad beskikbaar vir honderd-twee-en-twintigduisend sekondêre skoolleerlinge in Kwazulu.

### 3.6 Diverse probleme

Die natuurwetenskappe en Wiskunde is een van dié terreine waar die onderwysstelsel nie daarin slaag om die behoeftes van die land te bevredig nie. Die natuurwetenskappe en wiskunde is oor die algemeen ongewilde vakke en daar word 'n volgehoue daling ondervind in die getalle leerlinge en studente wat hierdie vakke neem (RGN, 1981 (a), p. 33). Die onderwysersvoorsiening in hierdie vakke is ook die swakste.

Ander probleme binne die Suid-Afrikaanse onderwysituasie wat in ag geneem moet word by die invoer van die rekenaar is die volgende:

- . Die omvang van beroepsgerigte (loopbaanonderwys in Suid-Afrika) is nie voldoende vir die aard en omvang van die mannekragbehoefte nie. Daar is nie voldoende mannekrag om die verlangde ontwikkeling op tegnologiese gebied te hanteer nie (RGN, 1981 (d), p. 11)
- . Die onderwys is te veel daarop ingestel om leerlinge vir die teoretiese-akademies, abstrakte universiteitstudies voor te berei
- . 'n Ernstige gebrek in die huidige stelsel van onderwysvoorsiening is dat die nodige infrastruktuur met die oog op die uitken en diagnosering van en hulpverlening aan kinders met spesiale onderwysbehoefte nie bestaan nie. Dit geld veral kinders wat skolasties gerem is, milieugestremde en hoogbegaafde kinders (RGN, 1981 (a), p. 34).

'n Verdere probleem is dat daar baie leerlinge is met besondere behoeftes maar wat minder dramatiese en opsienbare is wat nooit gedurende hulle skoolloopbaan geïdentifiseer en gehelp word nie (Du Toit, 1982, p. 49).

'n Geweldige hoë uitsaksyfer kom voor by die onderwys van Swartes en Kleurlinge (RGN, 1981 (a), p. 24).

Die vernaamste redes wat vir die beperkte hou vermoë aangevoer is, is die dubbelsessies, te vol klaskamers, ondergekwalfiseerde onderwysers, hoë driuipsyfers, onstimulerende skoolomgewing en onbetrokkenheid van die ouers en gemeenskap met onderwys (Pollak, 1971, p. 20, Dhlomo, 1982, p. 31).

n Besondere probleem wat in ag geneem moet word met die invoer van die rekenaar in die onderwys is die feit dat verskillende voertale in die eerste klasse van die primêre skool gebruik word. Programmatuur wat vir hierdie klasse saamgestel word, sal in verskillende tale geskryf moet word.

In die hoër klasse van die primêre skool verander die situasie en word Engels vir die meeste leerlinge as voertaal gebruik. Dit skep natuurlik besondere probleme vir dié leerlinge wat nie Engels as moedertaal het nie. Daar moet dus aanvaar word dat die leerlinge se kommunikasieoontlikhede in hierdie klasse swakker is as leerlinge wat nie op hierdie manier gestrem word nie. Hierby aansluitend moet genoem word dat baie Suid-Afrikaanse leerlinge nie kennis maak met die moderne tegnologiese kultuur nie. Die gevolg is dat leerinhoude soms te abstrak aangebied word en nie kontak hou met die daaglikse ervaring van die leerling nie.

Dit is bekend dat daar veral in Swart en Kleurlingonderwys geweldig baie van memorisering gebruik gemaak word as leermetode. Die verkryging van insig in leerinhoude word nie voldoende ontwikkel nie.

### 3.7 Onderwystegnologie

Die invoer van die rekenaar as deel van die onderwystegnologie moet gesien word teen die agtergrond van die huidige situasie van die onderwystegnologie van Suid-Afrika. Volgens die RGN verslag na die onderwys in Suid-Afrika (RGN, 1981 (a), p. 51-52) bestaan daar nie 'n gekoördineerde beplanning, beheer en organisasie ten opsigte van onderwystegnologie nie. Verder word die behoefte aan 'n sentrale verspreidingsentrum gevoel, onderwystegnologie speel nie 'n bepaalde rol in kurrikulering nie en die gebruik van die onderwystegnologie word gekortwiek deur die onvoldoende opleiding van spesialiste in onderwystegnologie.

### 3.8 Gesofistikeerde en ongesofistikeerde subonderwysstelsels

Die subonderwysstelsels in die RSA wissel van 'n hoogs-gesofistikeerde stelsel vir Blankes tot 'n ongesofistikeerde stelsel vir swartes. Onderwysvoorsiening vir die Kleurlinge en Indiërs lê êrens tussen hierdie twee pole. Die probleme en aard van die onderwys is in baie opsigte vir alle subonderwysstelsels dieselfde maar daar is ook belangrike verskille wat meebring dat die mees toepaslike terreine vir die invoer van die rekenaar in

die onderwys nie op hierdie tydstip vir elke substelsel dieselfde sal wees nie.

In die gesofistikeerde blanke substelsels is onderwys verpligtend en word voldoende onderwysvoorsiening vir alle kinders gemaak. Onderwysers is relatief voldoende gekwalifiseerd en die deurstroming van leerlinge van die eerste tot die laaste klasse in die skoolstelsel is bevredigend. Die behoefte aan die gebruik van die rekenaar in die onderwys is geleë in die verbetering van die bestaande onderrig, die verligting van bepaalde probleme ten opsigte van onderwysvoorsiening in bepaalde vakke, die voorsiening van rekenaars vir skole wat Rekenaarstudie as vak aanbied, remediërende onderrig en verrykingswerk vir begaafde leerlinge.

In die ongesofistikeerde swart substelsels is onderwys nie verpligtend nie en daar is nie onderwysvoorsiening vir alle leerlinge nie. Onderwysers is swakker gekwalifiseerd as in die meer gesofistikeerde substelsels. Daar is 'n groot uitsak van leerlinge in die eerste klasse van die primêre skool en die deurstroming na sekondêre onderwys is swak. Leerlinge se vordering word belemmer deur die gebruik van 'n vreemde taal as onderwysmedium en 'n derde-wêreld kultuur wat nie bevorderlik is vir westers-tegnologies georiënteerde onderwys nie. Daar is 'n geweldige toename in die skoolbevolking waarvoor onderwys voorsien moet word. Die behoefte aan die gebruik van die rekenaar (of enige ander geskikte onderwysmedium) is dus eerder geleë in die voorsiening van onderwys vir alle leerlinge, die verbetering van die onderwyser-leerlingverhouding, die skep van modellesse op die rekenaar vir die ongekwalifiseerde onderwyser, aanvulling tot die werk van die ongekwalifiseerde onderwyser, die vestiging van skryf-, lees- en syfergeletterdheid en remediërende werk op bepaalde kritiese onderwysvlakke (soos in standaard tien).

### 3.9 Samevattend

Dit is duidelik dat die Suid-Afrikaanse onderwysituasie 'n unieke onderwysituasie is wat unieke oplossings noodsaaklik maak. 'n Kragtige nuwe onderwysmedium het tot ons beskikking gekom. Die vraag is hoe hierdie medium in die onderwys in Suid-Afrika ingevoer kan word.

Dit is duidelik dat dit aangewend moet word om meer en beter onderrig te voorsien, om groter pariteit in die onderwys in verskillende bevolkingsgroepe

te verseker en dit moet meehelp om die tekort aan geskoolde en halfgeskoolde mannekrag in die land te verlig. Verder moet dit op so 'n wyse ingevoer word dat dit die dispariteit in onderwysfasiliteite nie nog verder vergroot nie.

Die invoer van die rekenaar in die onderwys in Suid-Afrika vereis skeppende nuwe denke en entoesiastiese, maar verantwoorde berekende toepassings.

### DIE KIND IN DIE ONDERWYSSITUASIE EN DIE GEBRUIK VAN DIE REKENAAR

#### 4.1 Inleiding

In die onderwysituasie is die kind uiteraard die belangrike komponent. Die doel van die onderwys is gerig op die kind. Dit is 'n besondere kind met besondere eienskappe wat ons tot 'n bepaalde volwassenheid wil opvoed. Dit is ook algemene praktyk dat die onderwys aangepas word by die besondere eienskappe van die kind in 'n bepaalde onderwysituasie. Hierdie gesonde didaktiese beginsel geld ook ten opsigte van die invoer van die rekenaar in die onderwys. Die vraag moet dus gestel word of die rekenaar as onderwysmedium aangepas kan word vir gebruik by die voorskoolse, primêre of sekondêre skoolleerling? Is dit moontlik om die rekenaar te gebruik vir leerlinge in ontwikkelende kulture? Wat is die invloed van milieugestremdheid of kulturele gestremdheid, in Westerse-tegniese sin) op die implementering van die rekenaar? Moet die rekenaar veral gebruik word vir die skrande of die gemiddelde of die minder begaafde leerling? Wat is die moontlikhede vir die gebruik daarvan in buitengewone onderwys?

#### 4.2 Voorskoolse, primêre en sekondêre skoolvlak

Dit is moontlik om die rekenaar met vrug op al drie vlakke van die onderwys te gebruik (Stevens en Sybouts, 1982, p. 83).

Kearsley (1976, p. 39) stel vas dat daar tot in 1976 127 primêre skoolprogramme in die VSA was, 206 programme vir klasse 7 tot 9, 331 programme vir die senior sekondêre vlak (klasse 10 tot 12) en 1540 vir tersiêre opleiding. Hoe ouer die teikengroep is, hoe meer programme is beskikbaar.

Die rekenaar kan vir voorskoolse onderrig gebruik word. Lucas (1980, p. 136) rapporteer dat programme ontwikkel is vir gebruik by kinders wat net kan kruip of loop en vir twee- tot vierjarige kinders waarvan die kinders geleer word om assosiasies te vorm tussen wat op die skerm verskyn en die karakters op die toetsbord. Kimmel (1981, p. 44) gee 'n oorsig van enkele programme vir voorskoolse kinders waarin van speletjies gebruik gemaak word om die kinders bepaalde dinge te leer.



Dit is bekend dat die rekenaar met groot vrug op die primêre skoolvlak gebruik kan word. Jones (1980, p. 148) beweer dat dit maklik is om die mikro-rekenaar op die primêre onderwysvlak te gebruik sonder of met baie min toetsing van die onderwyser. Levy (1981, p. 54) gee 'n lang lys van moontlike gebruike. Suppes (1979, p. 5) gee 'n lys van etlike kursusse in die primêre skool wat met groot sukses met die Computer Curriculum Corporation in die VSA ontwikkel en gebruik is. Kraus (1981, p. 152) het 'n program ontwikkel waarmee die basiese optelreëls in graad twee onderrig kan word. Hattingh (1982, p. 201) rapporteer hoe standaard 5-wiskunde op eksperimentele basis in 'n RGN-projek deur middel van die rekenaar onderrig word.

Banet (1978, p. 91, 92) rapporteer hoe hy leerlinge geleer het om die letters van die alfabet te identifiseer en dit te vergelyk met die toepaslike toetse op die toetsbord. Verder toon hy aan hoedat die rekenaar in die primêre skool gebruik kan word as 'n medium om kreatiwiteit te bevorder.

Die vraag is of die gebruik van die rekenaar pas by die besondere ontwikkelingsvlak en tipiese persoonlikheid van die primêre skoolleerling. Die primêre leerling is 'n meer groepsgerigte persoon. Sy denke verloop op die konkreet-operasionele vlak en handeling en aktiwiteite is vir die leer van besondere leerinhoud op hierdie vlak belangrik. Dit is egter geen rede waarom die rekenaar nie by die onderrig van primêre skool leerinhoud gebruik kan word nie. Die individuele verskille tussen leerlinge in die primêre skool is net so groot as by die sekondêre skool en die interaktiewe aard van die onderrig met behulp van die rekenaar behoort vir die primêre skoolleerling geen probleem te skep nie.

Daar is egter drie beginsels wat 'n mens by die onderrig van die primêre skoolleerling in ag moet neem. In die eerste plek is die denke van die leerling konkreet-operasioneel. Mens moet dus aanvaar dat daar bepaalde leerinhoud is wat op ander maniere doeltreffender geleer kan word. So byvoorbeeld moet die leerling wiskunde deur praktiese ervaring met voorwerpe en logies-wiskundige modelle leer. Die rekenaar kan moeilik in sulke situasies gebruik word. In die tweede plek moet aanvaar word dat die kind in die eerste klasse van die primêre skool oor gebrekkige vaardighede van sekere basiese kennis van hoe om die rekenaar te gebruik, beskik. Die kind lees en skryf byvoorbeeld nog swak. In die derde plek moet in gedagte gehou word dat die leerling in die primêre skool 'n spelende mens is. Daar sal

dus baie van die moontlikhede wat die rekenaar bied om deur middel van spelletjies te leer, gebruik gemaak moet word. (Vergelyk byvoorbeeld Kraus, 1981 en Banet, 1978).

Rekenaarondersteunde onderrig pas by die onderrigsituasie van die primêre skool omdat die leerinhoud betreklik eenvoudig is en baie herhaal word, die leerling is ongesofistikeerd en word deur die rekenaar gefassineer. Die rekenaar is ook geskik vir die interaktiewe sekwenšiele take wat 'n groot deel van die leerinhoud van die primêre skool uitmaak (Waker, 1982, p. 183).

Die rekenaar word hoofsaaklik in sekondêre skole, maar op beperkte skaal in primêre skole oor die wêreld gebruik. In sekere Duitse Lânder word dit selfs as ongewens beskou. Die rede vir die min gebruik van die rekenaar in die primêre onderwys word deur Waker (1982, p. 528) toegeskryf aan 'n gebrek aan behoefte daaraan, 'n oorvoorsiening van primêre skoolonderwysers, kostefaktore en 'n gebrek aan programmatuur.

Waar dit die doel van die primêre skool is om die kind die nodige basiese gereedskap te gee waarmee geleer word, is dit die doel van die onderrig in die sekondêre skool om die leerlinge te leer om hierdie gereedskap te gebruik. In die sekondêre skool vind meer differensiasie plaas as in die primêre skool. Klasse is oor die algemeen kleiner. Die leerling in die sekondêre skool is ook minder 'n groepsmens en meer 'n individualis. Sy denke verloop op die formeel-operasionele denkvlak, hy is minder afhanklik van die konkrete en beter in staat om met die simboliese te werk. Talle voorbeelde is beskikbaar waar die rekenaar met groot vrug in die sekondêre skool gebruik word. Gesien in die lig van die besondere eienskappe van die sekondêre skoolleerling, die feit dat die leerling al goed kan leer, skryf en basiese wiskunde doen en gesien in die lig van die doelstellings van die sekondêre onderwys, is dit te begrype waarom die rekenaar met soveel vrug op sekondêre skoolvlak gebruik kan word.

#### 4.3 Die begaafde en verstandelik-gestremde leerling

Dit is bekend dat die skrander leerling 'n bepaalde stuk werk vyf keer vinniger kan leer as die minder begaafde leerling (Bloom, 1974, p. 682). Die skrander leerling werk heelwat vinniger as die gemiddelde leerling, terwyl die verstandelik-gestremde leerling of minder begaafde leerling weer baie

stadiger werk as die gemiddelde leerling.

Die meeste leerlinge kan getipeer word as "gemiddelde" leerlinge. Dit is dan ook die leerlinge vir wie klassikale onderrig die geskikste is. Dit is egter duidelik dat die begaafde leerling verrykte inhoude moet leer en dat die minder begaafde of verstandelik-gestremde kind meer leertyd tot sy beskikking moet kry.

Die rekenaar leen hom uitstekend vir verrykingswerk vir die begaafde leerling en vir herhaalde dril en oefening vir die verstandelik-gestremde leerling. Sekere eienskappe van die rekenaar maak dit meer geskik vir gebruik deur die begaafde leerling, terwyl ander eienskappe dit weer besonder geskik maak vir die ondergemiddelde of verstandelik-gestremde leerling.

Vitello en Bruce (1977, p. 26) meen dat die volgende eienskappe van rekenaar-ondersteunde onderrig dit 'n besonder doeltreffende medium maak vir die onderrig van die verstandelik-gestremde leerling:

- . Die gebruik van multisensoriese aanbieding van leerinhoude wat meebring dat die leerling nie soveel afhanklik is van lees nie
- . Die herhaling van leerinhoude sodat voldoende oefening en oorleer vir die stadige leerling verseker word
- . Die onmiddellike remediëring van foutiewe response wat verdere mislukking voorkom.

Baie van die programme wat vir die verstandelik-gestremde leerling geskryf is, is dan ook dril- en oefeningprogramme. In rekenaar-ondersteunde onderrig kan programme ontwikkel word wat die aantal korrekte response van 'n leerling tot die maksimum verhoog. Vir die verstandelik-gestremde leerling is dit besonder belangrik dat hy in die aanvanklike leerstadiums sukses behaal.

Chambers en Sprecher (1980, p. 336) kom in 'n oorsig van navorsingsliteratuur oor die doeltreffendheid van rekenaar-ondersteunde onderrig tot die gevolgtrekking dat leerlinge met swakker intellektuele vermoëns relatief meer daarby baat as hulle begaafde of gemiddelde maats.

Onder-gemiddelde leerlinge benodig langer tyd met rekenaar-ondersteunde onderrig as gemiddelde of bo-gemiddelde leerlinge, maar meer onder-gemiddelde leerlinge wat rekenaar-ondersteunde onderrig ontvang, bereik die gestelde doelwitte as onder-gemiddelde leerlinge wat op die konvensionele metodes

onderrig is (Dence, 1980, p. 50).

Wiebe (1981, p. 42) rapporteer hoe BASIC met groot gemak aan begaafde leerlinge in die laaste klasse van die primêre skool, op die rekenaar onderrig is. Larsen (1979, p. 58) het begaafde leerlinge in die derde en vierde klasse geleer om self rekenaarprogramme te skryf.

#### 4.4 Leerlinge met verskillende persoonlikheidseienskappe

Is daar sekere dimensies van die persoonlikheid wat die kwaliteit van rekenaarondersteunde onderrig beïnvloed? Hoffman en Waters (1982, p. 20) het vasgestel dat sekere dimensies van 'n mens se persoonlikheid die tempo waarteen 'n opleidingsprogram voltooi word en of die program voltooi word of nie, beïnvloed. Hulle het vasgestel dat persone wat verkies om hulle sintuie te gebruik wanneer hulle leer eerder as intuïsie, verbeelding en inspirasie 'n rekenaarondersteunde onderrigprogram in morskode vinniger geleer het as dié proefpersone wat van intuïsie, verbeelding en inspirasie gebruik maak het.

Volgens Carrier (1979, p. 25) is die angsvlak van leerlinge 'n belangrike faktor wat hulle prestasie op die rekenaar beïnvloed. Sekere individue vind die tegnologie bedreigend omdat hulle dit as kompleks en onhanteerbaar beskou. Hierdie ang word verhoog indien 'n persoon dit nie regkry om programme uit die rekenaar te onttrek nie of om aanwysings te volg nie. Andersyds is dit ook so dat leerlinge wat angsg gevoelens ervaar in 'n groepsituasie beter sal vaar met die rekenaar waar hulle nie onder die spanning van 'n tydsbeperking en die kritiese oordeel van klasmaats is nie.

#### 4.5 Die milieugestremde of kultuurgestremde kind

Die vraag of die rekenaar ewe geskik is vir gebruik deur leerlinge uit 'n westers-tegnologiese kultuur as vir leerlinge uit ontwikkelende kulture is in die Suid-Afrikaanse konteks baie belangrik.

Sal die rekenaar in die onderwys gebruik kan word vir leerlinge wat in hulle alledaagse lewe nie kennis maak met telefone, tikmasjiene, elektriese apparate en dies meer nie? Daar is min literatuur hieroor beskikbaar.

Gevolgtrekkings word verder bemoeilik omdat daar onderskei moet word tussen milieu-gestremde kinders wat in 'n westers-tegnologiese samelewing opgroei, maar wat nie eintlik met die tegnies-elektroniese apparate te doen kry nie en die kinders uit 'n nie-westerse kultuur.

Volgens Charp (1981, p. 19) kon die voordele van die gebruik van die rekenaar in die onderwys nog nie bo alle twyfel bewys word nie, maar daar is volgens Charp aangetoon dat rekenaarondersteunde onderrig besonder waardevol is vir ekonomies-gestremde leerlinge of die sogenaamde Amerikaanse minderheids-groepe. Sy skryf hierdie sukses ten opsigte van die kultureel-gestremde leerlinge toe aan die onmiddellike terugvoering vanaf die rekenaar, die aanmoediging van die leerlinge en die feit dat 'n leerling homself meer positief evalueer omdat hy sukses behaal. Verder noem sy dat leerlinge uit lae sosio-ekonomiese groepe die leerlinge is wat die meeste afwesig is uit die klaskamer en dus die verste agterraak. Dit loop uiteindelik uit op skolas-tiese mislukking en 'n hoë uitvalsyfer in die sekondêre skool.

Deur gebruik te maak van die rekenaar kan hierdie leerlinge onderrig ontvang in die basiese vaardighede waar hulle onderrig tekort geskied het of waar hulle nie in die klas teenwoordig was nie.

Vitello en Bruce (1977, p. 26) noem verskeie programme wat ontwikkel is vir leerlinge wat verstandelik vertraag is en uit milieu-gestremde omstandighede kom. Volgens Vitello en Bruce het leerlinge wat hierdie programme deurloop het, betekenisvolle verbetering in Wiskunde-prestasies getoon.

In Israel is daar die bekende Mashov-projek waarin Hebreeuse grammatika, Hebreeuse taal, Rekeningkunde, Engels en Judaïsme aan leerlinge in standerds 3 tot 6 onderrig is. Hierdie leerlinge was kultureel-gestremde leerlinge. 'n Besondere poging is in hierdie projek aangewend om onderwysers te leer om met behulp van die rekenaar daardie leerlinge in die klaskamer te bereik wat gewoonlik op die kantlyn gelaat is (Regev, 1980, p. 10).

Groot skaalse gebruik van rekenaarondersteunde onderrig in remediërende rekenkunde is met groot sukses in milieu-gestremde of kultuurgestremde gebiede van Israel gebruik (Osin, 1981, p. 469).

In Suid-Afrika het Wiechers (1981, p. 39-41) aangetoon dat rekenaarondersteunde onderrig ook met groot vrug in ontwikkelende gebiede in Suid-Afrika gebruik kan word. Wiechers se gevolgtrekking is dat rekenaarondersteunde onderrig net so goed en doeltreffend in ontwikkelende kulture gebruik kan word as vir wit leerlinge in die VSA, Wes-Europa of Suid-Afrika. Die leerlinge word bekoor deur die idee dat die rekenaar gebruik word in die onderrig, hulle ervaar tweerigting kommunikasie met 'n baie geduldige "onderwyser" wat onmiddellik reageer op dit wat hulle sê en hulle aandag vir die volle tyd in beslag neem. Wiechers rapporteer dat die leerlinge geen probleme gehad het om aan te pas by die besondere manier waarop met die rekenaar gekommunikeer word deur die toetsbord en skerm nie.

Uit die literatuur is dit dus duidelik dat daar waarskynlik nie probleme ervaar sal word om die rekenaar in milieugestremde of ontwikkelende gemeenskappe te gebruik nie. In die literatuur kon geen aanduiding gevind word dat die nie met groot sukses gedoen kan word nie.

#### 4.6 Die kind met besondere onderwysbehoefte (buitengewone onderwys)

Nuwe ontwikkelinge in die elektronika en rekenaartegnologie open baie moontlikhede vir die onderwys van die gestremde kind. Die onderrig van die gestremde kind is besonder problematies as gevolg van die probleme wat ervaar word met die kommunikasie en manipulering van inligting. Die normale kind manipuleer inligting hoofsaaklik in terme van die gesproke en die geskrewe woord, vir baie gestremde kinders is een van hierdie twee moontlikhede uitgesluit. Die ontwikkelinge in die elektronika het spesiale invoer en uitvoer tegnieke moontlik gemaak "which can become a voice for those who have none and eyes for those who are blind" (Ayers, 1980, p. 4).

Stelsels word ook ontwikkel wat ouditiwe terugvoering vir die blinde kind moontlik maak en wat op die ouditiwe opdragte van die blinde kind sal reageer. Vir die liggaamlikgestremde leerling, wat dit moeilik vind om te skryf, word stelsels ontwikkel waarin skryfwerk vervang word met tikwerk op die terminale of deur van 'n blaasproses gebruik te maak waar die gestremdheid van 'n hoë graad is. Afgesien van bostaande, vorm die geheue van die rekenaar 'n uitgebreide leersentrum vir die gestremde kind.

Buitengewone onderwys is gewoonlik geïndividualiseerde onderwys wat uit die

aard van die saak baie duur is. Baie van die take van die onderwyser kan deur die rekenaar oorgeneem word. Die rekenaar is dus meer koste-effektief in buitengewone onderwys as in ander onderwys.

Die rekenaar kan met vrug gebruik word vir die onderrig van gehoorgestremde leerlinge. Arcanin (1979, p. 573) gee 'n uiteensetting van hoe die rekenaar aangewend is vir dié doel in 'n stelsel wat in Kalifornië in die VSA ontwikkel is. Shigenaga, Tatsumi, Sone en Sekiguchi (1981, p. 447) beskryf sewe spraakopleidingsprogramme vir die gehoorgestremde leerling waarin mikro- of mini-rekenaars gebruik word.

Vir leerlinge met gesigsgebreke bestaan daar die nuwe moontlikheid om beter terugvoering te kry van hulle response omdat die toetse op die toetsbord van mikro-rekenaars so ontwerp kan word dat dit aan die leerlinge op 'n hoorbare wyse aandui watter toets gedruk is. Voorsiening word ook gemaak vir drukstukke uit die rekenaar in braille. Schweikhardt (1981, p. 461) beskryf 'n rekenaarbaseerde leer- en werksomgewing vir blinde leerlinge wat by die universiteit van Stuttgart in Duitsland ontwikkel is. Schweikhardt beskryf probleme wat leerlinge ervaar met die lees van braille en gee dan 'n uiteensetting van die besondere eienskappe van die leeromgewing wat vir die blinde studente geskep is.

Die rekenaar word ook aangewend by leerlinge wat liggaamlik gestrem is. Leerlinge wat nie meer die gebruik van hulle hande en vingers het nie kan deur spesiale kopstukke te gebruik, die toetse op die toetsbord druk. Pen en papier word vervang met apparatuur waaroor die liggaamlik-gestremde leerling baie beter beheer het. Leerlinge met swak ontwikkelde motoriese vermoëns wat nie kon skryf of tik nie, het 'n groot agterstand teenoor ander leerlinge. Daar bestaan nou handige en treffende alternatiewe om wetenskaplike en literêre teks voort te bring wat die liggaamlik gestremde kind kan gebruik in sy studie, opleiding en uiteindelijke beroep. Berger, Law en Maquire (1981, p. 441) gee 'n uiteensetting van so 'n stelsel.

Rekenaartegnologie kan ook aangewend word vir die onderrig van die emosioneel-gestremde leerling. Hierdie leerlinge ondervind gewoonlik aandagsprobleme as gevolg van vorige mislukkings met skoolwerk, die behoefte aan voortdurende aandag van die onderwyser, hiperaktiwiteit, en so meer. Navorsing van Carman en Kosberg (1982, p. 30) het aangetoon dat emosioneel-gestremde

leerlinge beter aandag gee as hulle deur middel van die rekenaar onderrig ontvang in Wiskunde as 'n groep wat op die konvensionele manier onderrig ontvang het.

Die rekenaar kan met groot vrug gebruik word by die onderrig van gestremde leerlinge. Ons staan waarskynlik aan die begin van groot ontwikkelinge in hierdie verband.



### DIE ONDERWYSER EN DIE REKENAAR

#### 5.1 Die verdeling van take

Dit is logies dat die rekenaar daardie take van die onderwyser behoort oor te neem waarvoor hy beter geskik is as die onderwyser. Die vraag is of die rekenaar gesien moet word as 'n plaasvervanger vir die onderwyser in bepaalde omstandighede en of dit gesien moet word as 'n hulp en aanvulling vir die onderwyser. Kinsky (1982, p. 15) onderskei drie moontlikhede:

Die rekenaar kan beskou word as 'n onderwyser: dit voer bepaalde take uit wat die onderwyser gewoonlik doen. Dit neem ook bepaalde besluite.

Die rekenaar kan ook 'n vennoot wees. Hierdie vennootskap beteken dat die besluite oor die verloop van die onderrig gedeel word deur die rekenaar en die gebruiker.

Die rekenaar is ook aide-de-camp. Hier funksioneer die rekenaar asof dit "the one and only private in an army of generals" is. Dit is die rekenaar se taak om op te tree soos wat hy beveel word. Hy kan nie besluite neem of rigting gee nie.

Die situasie kan op 'n kontinuum voorgestel word met twee pole. Op die een pool vind ons die beskouing dat die onderwyser selfgenoegsaam is en dat hy nie die hulp van die rekenaar (of enige ander onderwysmedium) nodig het nie. Die ander pool verteenwoordig die beskouing dat die onderwyser glad nie nodig is in die onderrigsituasie nie en dat alle onderwys deur middel van die rekenaar of ander onderwysmedia soos die handboek gegee kan word. Die meeste onderrigsituasies sal doeltreffender wees as 'n verdeling van die take tussen die onderwyser en 'n rekenaar êrens tussen hierdie twee pole geskied. Dit is inderdaad moontlik en soms ook gewens dat die onderwyser sonder die gebruik van enige medium sy taak uitvoer. Daar is ook bepaalde take wat die rekenaar kan uitvoer sonder die tussenkoms van die onderwyser en met die minimum bydrae deur die onderwyser. Brumbaugh (1981, p. 833) beskryf hoedat die rekenaar byna uitsluitlik gebruik is vir die onderrig van leerlinge in klein skole wat oor 'n groot gebied in Alaska versprei is. Leerlinge word voorsien van 'n volledige stel kursusmateriaal

in die begin van die jaar wat hulle gebruik om selfstandig te studeer. Macleod en Overheu (1977, p. 20) het gevind dat leerlinge in baie gevalle verkies om selfstandig te werk sonder inmenging van die onderwyser.

## 5.2 Eksperimentele resultate

Verskeie studies is uitgevoer om vas te stel of dieselfde leerresultate deur middel van rekenaarondersteunde onderrig as deur die konvensionele metodes verkry kan word.

Die algemene beeld is dat leerlingprestasie nie verswak as die rekenaar die onderwyser vervang nie. (Kulik, Kulik en Cohen, 1980, p. 6). Chambers en Sprecher (1980, p. 336) kom in h oorsig van die invloed van rekenaarondersteunde onderrig op die prestasies van leerlinge met swak intellektuele vermoëns, tot die gevolgtrekking dat leerlinge vanaf die primêre skool tot op tersiêre onderwysvlak baat vind by rekenaarondersteunde onderrig al word h verskeidenheid modusse soos die tutoriale modus, dril en oefening, speletjies en simulاسies gebruik. In al hierdie studies is rekenaarondersteunde onderrig gebruik as h aanvulling tot die werk wat die onderwyser doen. Die onderwyser was steeds beskikbaar vir konsultasie. Chambers en Sprecher wys daarop dat leerresultate verswak indien die onderwyser heeltemal onttrek word uit die onderrigsituasie.

Tsai en Pohl (1981, p. 120) vind dat leerlinge wat in h "verrykte"omgewing (rekenaar en beplande kontakte tussen onderwyser en leerling) leer, beter presteer as leerlinge wat of net deur die onderwyser of net deur die rekenaar onderrig word. Regev (1980, p. 9) skryf die sukses van die Mashovstelsel in Israel toe aan die feit dat die stelsel gebaseer is op die rekenaar as aanvulling tot die onderwys en nie as plaasvervanger nie.

Joiner, Silverstein en Clay (1981, p. 578) kom tot die gevolgtrekking dat leerlinge in die sekondêre skool minder onafhanklik kan studeer as wat algemeen verwag word. Volgens hierdie skrywers het hoërskoolleerlinge h besondere behoefte aan ondersteuning terwyl hulle besig is met onafhanklike studie. Hierdie steun wat hulle benodig vermeerder as die leerinhoud meer word en die aantal leerlinge ook vermeerder. Die skrywers haal verskeie ander aan wat meen dat h bepaalde vorm van eksterne beheer nodig is vir enige vorm van onafhanklike leer, selfs op tersiêre vlak.

Daar is dus 'n optimum vlak van interaksie tussen leerling, rekenaar en onderwyser waar die leerling die beste sal leer met die kleinste inset van die onderwyser.

### 5.3 Ander oorwegings

Verskeie ander oorwegings geld wanneer besluite geneem moet word oor die invoer van die rekenaar in die plek van of as aanvulling tot die taak van die onderwyser.

Daar word aangevoer dat die mikro-rekenaar en ondersteunende programmatuur vergeleke met die salaris van die onderwyser heelwat goedkoper is. Indien die koste van die mikro-rekenaar verder verminder en programmatuur meer algemeen beskikbaar word, sal dit waarskynlik meer moontlik word om die rekenaar in skole in te voer. 'n Volgende belangrike faktor wat die invoer van die rekenaar in die plek van die onderwyser bepaal, is die mannekragssituasie in 'n bepaalde land. Indien daar 'n tekort aan onderwysers is terwyl daar 'n groot aanvraag na opleiding van mense bestaan, is dit meer sinvol om die rekenaar in die onderwys in te voer as wanneer daar 'n oorvoorsiening aan onderwysers is.

In eersgenoemde situasie sal die rekenaar waarskynlik gebruik word as aanvulling vir die onderwyser, 'n verligting van die taak van die onderwyser en om die opleiding in 'n bepaalde onderwysstelsel te versnel. Waar daar 'n oervloed van onderwysers is soos in die VSA, word die rekenaar eerder gebruik om die onderwyser vry te stel van bepaalde roetine-take sodat hy sy aandag aan individualisering kan gee.

Die invoer van die rekenaar in die onderwys word ook bepaal deur die gehalte onderwysers wat in 'n bepaalde stelsel beskikbaar is en deur die opleiding van die onderwysers. 'n Belangrike vraag is of die rekenaar die onderrig van die swak onderwyser kan verbeter en of die rekenaar liever in die hande gelaat moet word van die goeie onderwyser. Howe (1979 (a), p. 1) stel dit soos volg: ...."instead of talking about expert systems, we want to talk about systems which expert teachers can use, as a resource to help them achieve their objectives, e.g., teach maths, physics, literary style and so on".

Daar is min of geen navorsing gedoen oor die wyse waarop die rekenaar gebruik kan word om as hulp te dien vir die swak onderwyser of onopgeleide onderwyser. Die rekenaar met 'n goeie onderrigprogram kan in elk geval dien as model vir die swak of onopgeleide onderwyser waarop hy sy onderrig kan baseer.

Baie persone vrees dat rekenaarondersteunde onderrig en rekenaarbeheerde onderrig inhou dat die onderwyser deur die rekenaar vervang gaan word of dat dit die kontaktyd tussen onderwyser en leerling sodanig gaan verminder dat onderrig onpersoonlik gaan word (Olsen, 1980, p. 343).

Volgens Chambers en Sprecher (1980, p. 333) sal die doeltreffende gebruik van die rekenaar in die onderwys juis die teenoorgestelde effek hê. Dit sal die onderwyser vrymaak van bepaalde sleurwerk en hy sal meer tyd kry om aandag te skenk aan die persoonlike, menslike aspek van die onderwys. Senter (1981, p. 62) meen dat die vrees vir die depersonalisering van die onderwys deur die rekenaar verdwyn namate onderwysers meer kontak verkry met rekenaars. Dit blyk dat die meeste leerlinge eerder die aandag van die masjien verkies as die verwaarlosing deur oorwerkte onderwysers.

Daar is ook geografiese redes waarom die rekenaar soms in die onderwys gebruik word, al beteken dit dat die rol van die onderwyser baie verklein. 'n Voorbeeld hiervan vind ons in die skole van Alaska, wat hierbo bespreek is. (vgl. par. 5.1). In Suid-Afrika het dit die vraag laat ontstaan of die kleiner plattelandse skole nie hulle vakkeuse kan uitbrei deur van rekenaarondersteunde onderrig en rekenaarbeheerde onderrig plus 'n rondreisende onderwyser gebruik te maak nie.

Die invoer van die rekenaar in die onderwys is ook afhanklik van die volgende faktore:

- . Daar moet 'n houdingsverandering by onderwysers plaasvind
- . Entoesiasme moet vir die rekenaar en sy gebruik in die onderwys gekweek word
- . Bepaalde weerstande teen die gebruik van die rekenaar moet afgebreek word
- . In hoofstuk 7 gee ons aandag aan die belangrike aspek van onderwysers

Samevattend kan beweer word dat dit nodig is dat die onderwyskorps in sy geheel bewus gemaak moet word van die gebruike van die rekenaar in die onderwys. Onbekend is onbemind.

## 5.4 ANALISE VAN DIE ONDERRIGTAAK VAN DIE ONDERWYSER

Die rekenaar moet gebruik word vir daardie take waarvoor die mens swak toegerus is maar wat die rekenaar doeltreffend kan uitvoer. Die onderwyser moet slegs gebruik word vir daardie take waarvoor die rekenaar nie geskik is nie, maar waarvoor die mens goed toegerus is.

Die take van die onderwyser in die onderrigsituasie is:

- . Doelformulering van die onderwyser. Hy moet presies bepaal wat hy met sy les wil bereik
- . n Analise van die leerlinge se beperkinge, voorkennis, individuele verskille en dies meer sodat hy sy onderrig daarby kan aanpas
- . Besluite oor die media wat hy wil gebruik, die metodes van aanbieding en die tempo waarteen die leerinhoude aangebied word
- . Voorligting en leiding aan leerlinge
- . In hierdie hele proses is die onderwyser besig met klaskamerbeheer
- . Hy is as't ware bestuurder van die leergebeure
- . Dit sluit onder andere ook in dat die onderwyser die probleme van die leerling moet diagnoseer, dat hy die leerlinge moet evalueer en onderrig en wat later daarop volg, aanpas by die resultate van die evaluering en diagnose.

Die belangrikste taak van die onderwyser vandag is om leerinhoude aan leerlinge te verduidelik, dit vir hulle te leer en die leerresultate te evalueer. Met die gebruik van die rekenaar kan dit gebeur dat die klem in die onderrig-handelinge verskuif na meer persoonlike kontak met die leerlinge, die motivering van leerlinge, die diagnose van leerprobleme en die hantering van toepaslike en doeltreffende remediërende onderwys.

Die rekenaar is nie van veel nut vir die onderwyser in sy formulering van onderwysdoelwitte nie en ook nie ten opsigte van die analise van die onderrig-situasie nie, behalwe vir soverre dat die rekenaar gebruik kan word om inligting omtrent die leerling te verskaf op grond waarvan die doelwitte geformuleer en die onderrigsituasie geanaliseer kan word.

## 5.5 KLASKAMERBEHEER

Die rekenaar is in staat om komplekse leertake te hanteer wat die onderwyser in die gewone onderrig-leersituasie nie kan doen nie. Die rekenaar is veral geskik vir daardie take wat 'n gedurige terugvoer van inligting aan die individuele leerling vereis (Howe, 1979 (b), p. 346).

Kalisch (1978-79, p. 214) gee die volgende lys van strategieë waarvoor die rekenaars in klaskamerbestuur gebruik kan word:

Geforseerde bemeëtering van leerinhoud; verpligte en/of opsionele toetsing; hertoetsing; die gee van doelwitte aan die leerlinge; die toetsing van nie-bemeesterde leerdoelwitte; die maksimum aantal pogings in bepaalde toetsitems; die seleksie van items wat gebaseer word op die leerling se vorige prestasies; die volgehoute beantwoording van items totdat 'n item korrek beantwoord is; vroeë toetsterminering wanneer daar geen sin is om met toetsing verder te gaan nie.

Oor die algemeen kan gestel word dat die rekenaar beter as die onderwyser in staat is om verslag van die vordering van die leerlinge te hou. Die rekenaar kan die vordering van die leerling beter bepaal, weet wat die leertyd, vordering en voorkennisvlak van die leerling is en kan die onderwyser daarby laat aanpas. Die rekenaar kan dus die nodige voorskrifte gee en selfs die bronne wat die leerling nodig het om te leer, toewys (Kalisch, 1978-79, p. 213).

Die moontlike gebruike van die rekenaar in verslagdoening is goed bekend en word ook reeds in Suid-Afrika toegepas.

## 5.6 EVALUERING

Evaluering vorm 'n belangrike komponent in die onderrighandeling van die onderwyser en in sy klaskamer. Dit het reeds duidelik geword watter rol evaluering in die klaskamer speel, want baie van die beslissings in klaskamerbestuur word gebaseer op die resultate wat met evaluering verkry word. Ons bespreek die moontlikhede van die rekenaar in hierdie verband vervolgens vollediger.

Die doel met evaluering in die onderwyssituasie is om te bepaal of die doelwitte wat aanvanklik gestel is, bereik is. Die rekenaar kan weliswaar nie gebruik word vir doelwitformulering nie, maar leen hom uitstekend om te bepaal of die doelwitte deur leerlinge bereik is. Verskeie stelsels is dan ook ontwikkel waarin hierdie beginsel gebruik is.

Die rekenaar hanteer meeste van die klerikale werk in verband met die toetsing, maar volgens Ryan (1980, p. 590) is die onderwyser 'n belangrike faktor in die doeltreffendheid van hierdie stelsel. Dit is die onderwyser wat die kursusdoelwitte moet opstel en die toepaslike toetsitems saamstel.

Eisenberg (1977, p. 103) rapporteer dat die gebruik van die rekenaar in die samestelling van toetse, die arbeidsinsent van dosente in wiskunde op kollegevlak dramaties verminder het.

Die rekenaar is in staat om vrae wat van verskillende bronne verkry is, te berg. Die metriese eienskappe van die items kan bepaal word en die items kan gedurig uitgebrei en verbeter word.

In Suid-Afrika is die itembanke wat deur die Instituut vir Psigologiese en Edumetriese Navorsing van die RGN in samewerking met die Onderwysdepartemente ontwikkel word, 'n belangrike bron van items wat met groot vrug in skole waar daar rekenaars beskikbaar is, gebruik kan word.

Afgesien daarvan dat die rekenaar bepaalde toetse en eksamens kan nasien en bepaalde klerikale funksies soos die tabellering van toetspunte kan hanteer, is dit ook as evalueringsinstrument in ander opsigte bruikbaar. Die gebruik daarvan in die nasien van toetse in eksamens is reeds gevestig. Dit verskaf inligting aan die onderwyser oor die vordering van die klas en ook terugvoer aan die leerling. Dit kan verdere opdragte gee en verslag hou met die oog op verdere optrede deur óf die onderwyser óf die rekenaar.

'n Baie belangrike voordeel van die rekenaar as modus om toetse af te neem en na te sien is dat dit veel vinniger en veel meer terugvoer aan die leerling kan gee as wat in die konvensionele klaskamer moontlik is.

Afgesien hiervan kan dit vir die leerling 'n kumulatiewe verslag gee van sy prestasies tot op 'n bepaalde tydstip. Onderwysers kan baie gou agterkom watter leerlinge goed vaar en watter leerlinge individuele aandag moet

ontvang of hersiening moet doen. Verder is 'n item-analise van die response van die hele groep leerlinge ook moontlik.

Samevattend kan dus beweer word dat die rekenaar besonder geskik is om die evalueringstaak van die onderwyser in 'n groot mate oor te neem. Die gebruik van die rekenaar op hierdie terrein kan die werkslas van die onderwyser aanmerklik verlig.

## 5.7 DIE VOORLIGTINGSTAAK VAN DIE ONDERWYSER

Verskeie stelsels is ontwikkel om die doeltreffendheid van die voorligter te verbeter deur bepaalde roetine-take en herhalende aspekte van die disseminasie van inligting aan die rekenaar oor te dra. Op hierdie manier kry voorligters meer tyd vir persoonlike interaksie met hulle kliënte. Sampson en Stripling (1979, p. 230 en 231) beweer op grond van verskeie studies dat die effek van rekenaarondersteunde voorligting op die beroepsontwikkeling van sekondêre skoolleerlinge positief is.

Leerlinge wat rekenaarondersteunde beroepsvoorligting gehad het, ervaar meer ontwikkeling in beroepsvolwassenheid. Die rekenaar is meer doeltreffend vergeleke met beroepsvoorligters in die bekendstelling van beroepsinligting.

Dit blyk dat die rekenaar met vrag gebruik kan word in die voorligtingsituasie en die afneem, nasien en interpretering van psigologiese en opvoedkundige toetse en vraelyste.

## 5.8 REMEDIËRENDE ONDERWYS

Een van die belangrikste take van die onderwyser is om leerlinge wat leerprobleme ondervind, te begelei en te help om hierdie leerprobleme te oorkom. Uit die aard van die saak moet hierdie begeleiding op individuele wyse verloop omdat die probleme van leerlinge gewoonlik in 'n groot mate van mekaar verskil en leerlinge teen verskillende tempo's werk. Hierdie kenmerk van die remediërende onderrigtaak van die onderwyser maak die rekenaar 'n besonder handige hulpmiddel in remediërende onderrig. Die eienskappe van rekenaarondersteunde onderrig is isomorf met die didaktiese beginsels wat geld in remediërende onderrig.



In die eerste plek speel drill en inoefening 'n baie belangrike rol in remediërende onderrig. Die aanvanklike aanbieding en ontsluiting van die leerinhoudes geskied gewoonlik by wyse van konvensionele onderrigmetodes. Dit word dan opgevolg deur drill- en inoefening wat 'n baie belangrike rol speel by die kind met leerprobleme. Drill- en inoefening is een van die modi waarvoor die rekenaar hom die beste leen.

Die eienskappe van rekenaarondersteunde onderrig is isomorf met die eise wat in remediërende onderrig gestel word, ook in dié sin dat onmiddellike versterking van 'n bepaalde respons 'n belangrike rol speel in remediërende onderrig. Dit is nie moontlik vir 'n onderwyser om gedurende 'n les 'n onmiddellike terugvoer te gee nie. In remediërende onderrig vorm dit 'n belangrike komponent. Die rekenaar is by uitstek 'n apparaat wat gebruik kan word om aan die leerling onmiddellike terugvoering te gee ten opsigte van sy response. Dit gee nie slegs onmiddellike terugvoering nie, maar ook herhaalde terugvoering wat in die gewone klassituasie nie moontlik is nie. Rekenaarondersteunde onderrig kan gebruik word om aan die leerling aan te dui nie net of sy antwoorde reg of verkeerd is nie, maar dit gee ook geleentheid vir remediëring van leerprobleme (Saracho, 1982, p. 203).

Die individualiseringsmoontlikhede van rekenaarondersteunde onderrig is inderdaad een van die grootste voordele daarvan in die remediërende onderrigsituasie.

Remediërende onderrig kan slegs doeltreffend verloop indien die leerling 'n aktiewe deelnemer word aan die onderrigleergebeure. Rekenaarondersteunde onderrig vereis van die leerlinge 'n aktiewe en reaktiewe optrede. In rekenaarondersteunde onderrig word die response van die leerling ondersoek, ontleed en geïnterpreteer en 'n program is beskikbaar wat in ideale omstandighede alle moontlike omstandighede van die leerling kan interpreteer en daarop reageer (Serfontein, 1980, p. 15).

Die didaktiese beginsel van bemeestering kom ook in rekenaarondersteunde onderrig en in remediërende onderwysverband tot sy reg. Rekenaarondersteunde onderrig skep vir die leerling wat nie 'n bepaalde kriterium by die eerste aanbieding van die leerinhoudes verwerf het nie, die geleentheid om deur 'n herhaling van die leerhandeling 'n bepaalde kriterium te bereik. Die insig,

herhaling, oorleer, outomatisering, versterking, terugvoering, struktuurgerigte onderrig, bewaring en oordrag wat nodig is vir die bemeestering van leerinhoud word deur rekenaarondersteunde onderrig bevorder.

Geen nuwe leerinhoud word vir leerlinge ontsluit indien die vorige leerinhoud nie volkome bemeester is nie. In rekenaarondersteunde onderrig kan hierdie beginsel met vrug toegepas word vanweë die hoë mate van individualisering (Serfontein, 1980, p. 15).

By talle ondersoeke het die motiveringsmoontlikhede van die rekenaar geblyk. In remediërende onderrig speel motivering ook 'n baie belangrike rol. Dit gee aan 'n leerling wat gewoon was om te misluk, die geleentheid om sukses te behaal.

Daar bestaan verskeie voorbeelde van die gebruik van rekenaarondersteunde onderrig in die remediëringsituasie. Howe (1979, p. 344) het die rekenaar gebruik om die handskrif van die leerlinge te verbeter. Mason (1981, p. 97) het die rekenaar gebruik vir remediëring in lees. Overton (1981, p. 25) gee een van talle voorbeelde waar rekenaarondersteunde onderrig gebruik is in die remediëring van leerprobleme in wiskunde.

### LEERINHOUDE, ONDERRIGMODI EN DIE REKENAAR

#### 6.1 Die keuse van leerinhoude

Alle leerinhoude is nie ewe geskik vir die invoer van die rekenaar in die onderwys nie. Bepaalde vakke of gedeeltes van vakke leen hulleself meer vir onderrig deur middel van die rekenaar as ander vakke. Leersoorte soos die leer van begrippe, die leer van vaardighede, van wetmatighede, kennis en so meer is nie ewe geskik vir onderrig deur middel van die rekenaar nie.

Dit is baie moeilik om te bepaal wat een vak meer geskik maak as 'n ander vak. Die uiteindelijke keuse gaan nie soseer bepaal word deur die eienskappe van die betrokke vak nie, maar deur ander faktore. Die belangrikste hier is weer die beskikbaarheid van programmatuur en die bereidheid van onderwysers om hierdie nuwe medium te gebruik. Die sukses vir die invoer van die rekenaar hang uiteraard uiteindelik af van die entoesiasme van die onderwyser.

Verder sal die keuse bepaal word deur faktore wat verband hou met die vak self. Is daar besondere eienskappe in die vak wat dit meer geskik maak as ander vakke? Wat is die algemene aard van die vak? 'n Vak waarin die leer-tempo van leerlinge aanmerklik verskil, sal byvoorbeeld meer baat by rekenaar-ondersteunde onderrig as 'n vak waarin leerlinge gewoonlik teen ongeveer dieselfde tempo leer.

Die rekenaar is ook 'n handige medium in daardie vakke waarin daar maklik 'n groot verskil in die voorkennis van leerlinge veroorsaak word. By sulke vakke kan die rekenaar gebruik word om die voorkennis van die leerlinge op 'n gepaste vlak te bring.

In baie toepassings word sekere kenmerke en moontlikhede van die rekenaar gebruik vir 'n bepaalde onderrigtaak. So byvoorbeeld, beskryf Macleod en Proctor (1979, p. 29-42) hoe die grafiese eienskappe van die rekenaar gebruik word om handskrifvaardighede by leerlinge te ontwikkel. Die rekenaar reageer op die korrekte bewegings van die pen deur 'n dikker streep agter die bewegings van die leerling te laat. Foutiewe penbewegings word geïgnoreer en 'n helder punt op die skerm wys waar die pen behoort te wees. In

vakke word van die interaktiewe aard van die rekenaar gebruik gemaak.

## 6.2 DIE MEES VOORKOMENDE GEBRUIK VAN DIE REKENAAR AS KRITERIUM

Dié vakke waarin die rekenaar die meeste gebruik word, kan moontlik beskou word as die vakke wat hulle die beste leen vir die invoer van die rekenaar in die onderwys. Daar is egter probleme verbonde aan die gebruik van hierdie kriterium. 'n Vak soos Wiskunde, byvoorbeeld, kan 'n vak wees waarin rekenaar-ondersteunde onderrig baie gebruik word bloot omdat daar meer onderwysers in Wiskunde is wat ook bekend is met die rekenaar en nie noodwendig omdat dit so 'n geskikte vak is vir rekenaarondersteunde onderrig nie.

Vakke waarin rekenaarondersteunde onderrig vandag baie gebruik word, is geskikte vakke vir die invoer van die rekenaar in dié sin dat daar in hierdie vakke baie meer kundigheid bestaan oor die gebruik van die rekenaar in die onderwys en omdat daar meer programmatuur in hierdie vakke ontwikkel is. Kearsley (1976, p. 34) het 'n opname gemaak van die gebruik van die rekenaar in die onderwys ten opsigte van die aantal ure beskikbaar op rekenaarprogramme. Kearsley het 'n verdeling van die programme gemaak ten opsigte van die aantal programme en ten opsigte van die aantal onderrigure wat in elke vak beskikbaar is.

Die aantal programme wat die meeste beskikbaar is, is die volgende:

<u>Vak</u>	<u>Aantal programme</u>
Wiskunde	396
Mediese professies	333
Chemie	134
Rekenaarstudie en program- mering	115
Biologiese wetenskappe	73
Engels	68
Vreemde tale	66
Fisika	66
Handelsvakke	45
Psigologie	28

Die tien vakke wat genoeg word vorm 72 % van die programme wat Kearsley ondersoek het. Die oorblywende 28 % dek 'n wye verskeidenheid van vakke soos Landboukunde, Teaterkunde, Bestuursopleiding, Ekologie, die Grafiese kunste, Joernalistiek, Logika, Kernoorlogvoering, Psigolinguïstiek en Stadsbeplanning.

Word die leerinhoude verdeel volgens die totale gemiddelde voltooiingstyd van die programme, lyk die prentjie soos volg:

<u>Vak</u>	<u>Aantal ure</u>
Vreemde tale	1180 uur
Mediese professies	1080 uur
Wiskunde	904 uur
Rekenaarstudie en programmering	469 uur
Engels	373 uur
Fisika	302 uur
Chemie	188 uur
Psigologie	186 uur
Elektronika	180 uur
Ingenieurswese	175 uur

Hierdie studie is in 1976 gedoen voor die koms van die mikro-rekenaar en die situasie het waarskynlik verander vanaf 1976. In 1978 beweer Magidson (1978, p. 6) dat die rekenaar waarskynlik die meeste in die primêre skool gebruik word in rekenkunde, Engelse grammatika en lees. Magidson haal 'n studie aan van Bykosin en Korotkin wat in 1975 uitgevoer is en waarin aange- toon word dat meer as 80 % van die gebruik van die rekenaar in 1975 op die sekondêre skoolvlak in Wiskunde, Rekenaarwetenskap en die natuurwetenskappe was. Hy haal ook 'n studie aan van Hamblen wat in 1977 uitgevoer is en waar- in vasgestel word dat op tersiêre vlak Rekenaarwetenskap, ingenieurswese, handelsvakke, Wiskunde, sosiale wetenskappe, ander natuurwetenskappe en Opvoedkunde (in hierdie volgorde) die meeste gebruik is.

### 6.3 BASIESE KENNIS

Basiese kennis of basiese vaardighede word uit die aard van die saak altyd op 'n latere stadium in leersituasies gebruik. Dit is noodsaaklik dat basiese kennis tot op 'n bemeesteringsvlak geleer moet word. In die huidige onderwys-

praktyk gebeur dit dat leerlinge bevorder word van een standerd na 'n volgende standerd sonder dat hulle hierdie basiese kennis voldoende bemeester het. Die gevolg is dat die leerlinge later leerprobleme ontwikkel, nie omdat die onderwyser in die hoër klasse swak is nie, maar omdat die nodige voorkennis ontbreek.

In die tipies Suid-Afrikaanse onderwysituasie word die onderrigtyd konstant gehou en die prestasie of kennisvlak van die leerlinge varieer. Bepaalde leerinhoud word in 'n min of meer bepaalde tyd vir alle leerlinge gegee. Alle leerlinge gebruik min of meer dieselfde leertyd om 'n bepaalde stuk leerinhoud te bemeester. Ons is dan tevrede met 'n groot variasie in die leerresultate van hierdie leerlinge, terwyl die variasie baie kleiner kan wees.

'n Meer ideale toestand is dat ons die leertyd van die leerlinge varieer, maar van alle leerlinge verwag om dieselfde vlak van bemeestering in die basiese kennis te bereik. In die huidige onderwyspraktyk met klasse van 30 tot 40 en selfs baie meer leerlinge per onderwyser is so 'n situasie nie moontlik nie. Die rekenaar kan gebruik word om die leertyd van die leerlinge uit te brei en kan elke leerling die geleentheid gee om basiese kennis te bemeester voordat die kennis later in ander leersituasies gebruik word. Die gebruik van die rekenaar in die basiese vakke is dus uiters belangrik. Dit geld nie net vir die eerste vakke op die primêre skool soos lees, skryf en elementêre wiskunde nie, maar in enige leersituasie waarin basiese kennis vereis word.

#### 6.4 Wiskunde

Die meeste programmatuur oorsees en in Suid-Afrika is in Wiskunde. Wiskunde bied ook besondere moontlikhede vir die invoer van die rekenaar en daar is 'n baie groot tekort aan voldoende gekwalifiseerde Wiskunde onderwysers in Suid-Afrika. Ons bespreek dus daarom die moontlike gebruik van die rekenaar in Wiskunde in meer besonderhede.

Die aard van Wiskunde is sodanig, dat hierdie vak homself uitstekend leen vir die onderrig deur die medium van die rekenaar. Daar word relatief min verduidelikings deur die onderwyser gegee. Die grootste gedeelte van die

leertyd in Wiskunde word gebruik vir inoefening en herhaling. Dit is uiteraard modi waarvoor die rekenaar uitstekend geskik is. Verder kom daar ook in die wiskunde talle bewerkings voor wat op algoritmiese wyse uitgevoer kan word. 'n Bepaalde prosedure moet gevolg word om bepaalde probleme op te los. Dit sluit uiteraard nou aan by die rekenaar en die moontlikhede wat die rekenaar bied. Verder is dit so dat wiskunde-onderrig in 'n groot mate kumulatief verloop: leerinhoud word steeds gebaseer op vorige werk wat gedoen is. Daarom is dit ook nodig dat sekere basiese leerinhoud tot 'n hoë vlak van bemeestering geleer moet word. Dit vereis 'n hoë mate van individualisering waarvoor die rekenaar uitstekend toegerus is.

Verder speel gesindhede in die leer van wiskunde 'n belangrike rol. Daar is deur navorsing aangetoon dat die rekenaar die gesindheid van leerlinge ten opsigte van bepaalde vakke verhoog. Ook in dié opsig sluit Wiskunde dus goed aan by die moontlikhede wat die rekenaar bied. Overton (1981, p. 26) kom dan ook tot die gevolgtrekking dat inoefening met behulp van rekenaar-ondersteunde onderrig 'n positiewe uitwerking het op die verstaan van Wiskunde. Verder is rekenaar-ondersteunde onderrig veral nuttig vir onderrig aan die gemiddelde en ondergemiddelde leerling en verbeter dit die houding van leerlinge ten opsigte van Wiskunde.

Die aard van Wiskunde is sodanig dat dit ook goed aansluit by die verskillende onderrigmodi wat met die rekenaar gebruik word. So byvoorbeeld kan die spelmodus van die rekenaar uitnemend gebruik word om bepaalde vaardighede vir die leerling te ontwikkel. Ahl (1981, p. 653) meen dat rekenaar-speletjies kinders motiveer om vinniger te werk en leerinhoud te verstaan.

Uit die talle programme wat in Wiskunde bestaan is dit duidelik dat die rekenaar gebruik kan word op junior primêre, senior primêre en sekondêre skoolvlak.

Die rekenaar het verskeie toepassings in algebra, meetkunde, grafieke en trigonometrie. In algebra kan take uitgevoer word deur van algoritmes gebruik te maak. Kantowski (1981, p. 80) merk die volgende op in verband met die rekenaar in meetkunde-onderrig: Die rekenaar kan die onderrig in meetkunde verander en verbeter omdat dit die meetkunde verander van 'n statiese hantering van leerinhoud wat swaar leun op memorisering en geheuewerk in verband met definisies en stellings tot 'n dinamiese vak waarin

die klem gelê word op visualiserings, ruimtelike verbeeldings en 'n dinamiese voorstelling van stellings en bewyse.

## 6.5 Ander vakke

Die bruikbaarheid van die rekenaar vir die onderrig blyk onder andere uit die wye verskeidenheid terreine waarop die rekenaar ingespan word om van hulp te wees in die onderrigsituasie. Slegs enkele voorbeelde word gegee ter illustrasie. Sommige hiervan is programme wat ontwikkel is vir gebruik in navorsing en ander is programme wat ontwikkel is met die uitsluitlike doel om dit in 'n onderrigsituasie te gebruik.

Die rekenaar word gebruik in die onderrig van spelling (Black, 1979, p. 86) kreatiwiteit in die eerste taal, spelwerk (Burns en Culp, 1980, p. 5) en die skryf van opstelle (Woodruff, Bereiter en Scardamalia, 1981-1982, p. 133).

Die onderrig van vreemde tale is een van die terreine waarin rekenaarondersteunde onderrig met die grootste doeltreffendheid ingevoer word (Koch, 1973, aangehaal deur Dence, 1980, p. 51).

Vir 'n volledige omvattende opname van die gebruik van rekenaarondersteunde onderrig in die onderrig van vreemde tale in die VSA word die leser verwys na Olsen (1980, p. 341).

Die meeste programme in die tale handel oor grammatika en woordeskat. Baie van die programme word heeltemal onafhanklik van enige handboek of ander leermedium aangebied en is veral geskik vir remediëring en om 'n hoë kennisvlak te bereik.

Rekenaarondersteunde onderrig in musiek is buitengewoon doeltreffend en daar bestaan reeds 'n groot voorraad programmatuur (Foltz en Gross, 1980, p. 72). Peters en Eddins (1978, p. 41) het in 1978 reeds 'n bibliografie saamgestel van die toepassings van die rekenaar in musiek, onderwys, analise en navorsing. Eenhonderd-en-vier inskrywings kom in hierdie oorsigbibliografie voor.



Verskeie programme bestaan in Fisika, Chemie, Fisiologie en baie ander natuurwetenskaplike vakke. Verskeie diverse toepassings kan nog by hierdie lys gevoeg word. 'n Mens kry die indruk dat die moontlikhede vir die gebruik van die rekenaar in verskillende vakke byna onbeperk is.

## 6.6 Leer- en onderwysmodi en die invoer van die rekenaar

Dit is die onderwyser se taak om die leerling sodanig te lei sodat die leerling bepaalde kennis, vaardighede, insigte en vermoëns ontwikkel en verkry. Afhangende van die besondere onderwyssituasie (dit wil sê afhangende veral van die besondere eienskappe van die leerling en die leerinhoude) besluit die onderwyser op bepaalde metodes wat hy moet volg om sy doelwit te bereik.

In sommige gevalle kan hy dit bereik deur te verduidelik, voorbeelde te gee, vrae te stel en te reageer op die antwoorde van die leerlinge. Soms bestaan die taak van die onderwyser daarin dat hy aan die leerlinge bepaalde oefeninge gee om te doen. In baie gevalle sal die leerling leerinhoude die beste bemeester as hy met die konkrete werklikheid eksperimenteer.

In baie gevalle moet die onderwyser weer probleme aan die leerling gee waarin hy die leerlinge begelei om die probleme op te los. Soms moet die leerling skeppend te werk gaan, soos byvoorbeeld by die skryf van 'n opstel. In so 'n geval verloop die onderrig baie meer ongestruktureerd en word die leerling in staat gestel om op sy eie te werk. Die vraag is watter van hierdie take van die onderwyser die rekenaar met vrug kan oorneem of gedeeltelik kan oorneem.

In die literatuur word drill en die in-oefening, die tutoriale modus, simulasie en die spelmodus gewoonlik as die belangrikste onderwysmodi gesien. Soms word die probleemoplossingsmodus en dialoog ook genoem. Kearsley (1976, p. 34) het in 1976 'n analise gemaak van die onderwysstrategieë of modi wat die meeste gebruik word in terme van die aantal programme beskikbaar en in terme van die aantal gemiddelde voltooiingsure.

Hy vind, met die aantal programme as kriterium, dat die volgende programme die meeste in die onderwys gebruik is:

<u>Modi</u>	<u>Aantal programme</u>
Dril en inoefening	585
Tutoriale modus	472
Probleemoplossing	360
Simulasie	315
Gemengde modi	304
Ondersoekmodus	126
Sokratiese metode	86
Berekeninge	47
Spele	46
Toetse	36

Word die aantal totale gemiddelde voltooiingstye vir die programme as kriterium geneem, lyk die prentjie soos volg:

<u>Modi</u>	<u>Totale gemiddelde voltooiingstye</u>
Dril en inoefening	4300 uur
Tutoriale modus	4080 uur
Simulasie	2580 uur
Gemengde modi	2310 uur
Probleemoplossing	1230 uur
Sokratiese metode	278 uur
Berekeninge	60 uur
Spele	42 uur
Toetse	18 uur

Hierdie analise sluit programme op die primêre, sekondêre en tersiêre onderwysvlakke in. Dit is duidelik dat die dril en oefeningstrategie die mees frekwente is. Dit word gevolg deur die tutoriale modus. Probleemoplossing is derde wanneer dit per aantal programme georden word, maar vyfde wanneer dit per tyd gerangskik word.

## 6.7 Dril en oefening

Dril en oefening is die modus wat die meeste voorkom, waarskynlik omdat die eerste gebruik van die rekenaar in die onderwys was. Die eerste gebruik van die rekenaar in die onderwys was waarskynlik om oefening in rekenkundefeite te herhaal. Ander vroeë dril- en oefeningtoepassings sluit spelling, woorderkenning en memorisering van feitlike inligting in (Eisele, 1979, p. 15). n Ander rede waarom dril en oefening baie gebruik word in rekenaar-ondersteunde onderrig is waarskynlik toe te skryf daaraan dat dit die maklikste soort rekenaarondersteunde onderrig is om voor te berei. Verder verlos dit onderwysers van die sleurwerk om praktiese oefeninge in bepaalde leerinhoude op te stel, vir die leerlinge te gee en te kontroleer (Magidson, 1978, p. 6).

Die doel van dril en inoefening is om bepaalde leerinhoude te herhaal totdat die leerling hierdie leerinhoude tot n hoë vlak bemeester het. Dit is gewoonlik leerinhoude waarin n hoë mate van outomatisering verlang word. Gewoonlik word leerlinge n bepaalde serie van vrae gegee waarop hulle moet antwoord. Onmiddellike terugvoering word dan verskaf. Indien die leerlinge bewys lewer dat hulle die leerinhoud bemeester, word moeiliker vrae deur die rekenaar gestel. Dit is uitnemend geskik vir baie roetine leeraktiwiteite. So byvoorbeeld kan onderwysers dit gebruik vir die leer van tafels in rekenkunde, vir die leer van optelfeite, die doen van algebra probleme, die spelling van woorde en die inoefening van feitekennis soos historiese feite of die name van die hoofstede van die lande van die wêreld of van die belangrikste riviere in n land. Die leerlinge moet n bepaalde bemeesteringsvlak bereik voordat hulle toegelaat word om na n volgende leereenheid te beweeg.

## 6.8 Tutoriale modus

Waar dril en oefening gewoonlik vorige onderrig veronderstel, word die tutoriale modus gebruik in situasies waar die leerling vir die eerste keer kennis maak met bepaalde feite, vaardighede, begrippe of inligting. Die klem val op die verwerwing van nuwe leerinhoude. In hierdie modus word dus een van die belangrikste take van die onderwyser deur die rekenaar oorgeneem of gedeeltelik oorgeneem. Indien die swak of halfopgeleide onderwyser met rekenaarondersteunde onderrig gedeeltelik vervang moet word,

moet daar veral gedink word om op hierdie terrein die swak of halfopgeleide onderwyser te hulp te kom.

Daar is 'n hoë mate van interaksie tussen die leerling en die rekenaar. Gewoonlik word 'n vertakte program en nie 'n liniêre programaanbieding gebruik. Dit is egter baie moeilik om programme te skryf wat in 'n groot mate ongestruktureerd is en kan aanpas by die idiosinkratiese voorkennis, vermoë en response van elke leerling. Die programme is gewoonlik hoogs gestruktureer en die antwoorde wat aanvaar word deur die rekenaar is gewoonlik dieselfde vir alle leerlinge.

Sekere vertakkinge is gewoonlik moontlik, maar dit is nie onbeperk nie. Individualisering bestaan hoofsaaklik uit 'n variasie in die tempo waarteen die leerling deur die verskillende stappe werk. Gesofistikeerde programme kan 'n leerling se vordering deur die leerinhoud monitor en remediërende of hersieningswerk aanbied as die leerling probleme ervaar. Dit kan ook bepaalde verrykingswerk insluit of die leerling kan bepaalde gedeeltes van die leerinhoud oorslaan as dit te maklik is.

'n Groot nadeel van die tutoriale benadering is dat dit baie tyd neem om sulke programme te skryf. Dit is dus 'n duur proses en behoort in 'n land soos Suid-Afrika met sy besondere omstandighede gekoördineerd aangepak te word.

## 6.9 Simulasie

Een van die belangrikste, opwindendste en interessantste nuwe ontwikkelinge in die gebruik van die rekenaar in die onderwys is om dit as simulasie van die werklikheid te gebruik. Daar was dan ook in die sewentigerjare 'n beduidende toename in die gebruik van rekenaarondersteunde simulasies (Reynolds en Simpson, 1980, p. 35). Die rede hiervoor is dat dit moontlikhede bied vir die onderwys wat nie in die gewone klaskamer in die verlede die geval was nie.

Dit kan aan die leerling ervarings bied wat hy andersins nie sou kon kry nie, soos gebeure wat oor 'n lang tydperk strek. Ander eksperimente wat weer te vinnig verloop om waar te neem, kan gesimuleer word. In rekenaar-simulasie kan bepaalde eksperimente dus vinniger of stadiger verloop.

Eksperimente soos die wat radio-aktiewe materiale of 'n hoë elektriese spanning vereis, is te gevaarlik om in die klaskamer te doen en kan op die rekenaar gesimuleer word. Verder is dit ook moontlik om eksperimente te doen wat duur of moeilik bekombare materiaal en apparaat vereis. Sommige eksperimente is weer te ingewikkeld en kan op die rekenaar in 'n eenvoudige vorm voorgestel word (Noonan, 1981, p. 132). Dit is 'n handige metode om eksperimente te laat doen waarin veranderlikes gemanipuleer kan word.

Dit het as gevolg van die besondere aard daarvan sekere voordele. Dit kan die leertyd aanmerklik verkort omdat dit wat geleer word ('n bepaalde eksperiment of lewenssituasie) in 'n baie korter tyd verloop. Verder is dit veilig en dit bied die leerling die moontlikheid om deur selfontdekking te leer.

Daar is ook bepaalde tekortkominge in die gebruik van simulasie in die onderwys. Daar moet steeds onthou word dat dit slegs 'n analogie is en nie die werklikheid self nie. Dit moet ook nie die werklike ervaring vervang nie. Dit is in baie gevalle slegs 'n aanvulling tot die werklike ervaring of die voorloper van die leergebeure in die werklike situasie.

Verskeie voorbeelde wat gegee word van hoe die rekenaar in hierdie modus gebruik kan word. Tocci (1981, p. 60) beskryf hoedat die mikro-rekenaar in laboratoriumsimulasies in Biologie op sekondêre skoolvlak gebruik kan word.

#### 6.10 Die spelmodus

In hierdie modus speel die leerling teen die rekenaar 'n spel waarvoor daar in die rekenaar spesifieke reëls geprogrammeer is. In sy interaksie met die rekenaar leer die leerling bepaalde vaardighede aan.

Verskeie opvoedkundige ervaringe word ontwikkel binne die konteks van hierdie soort rekenaarspele (Spivak en Varden, 1980, p. 84). Dit is so dat die meeste kinders dit geniet om spele te speel. Leerlinge kan op hierdie maniere sekere basiese feite en vaardighede aanleer asook sekere probleemoplossingsmetodes en strategieë. Hierdie spele het 'n baie sterk

motiverende waarde en kan gebruik word in gevalle waarin leerlinge nie op die gewone wyse gemotiveer kan word nie.

#### 6.11 Ander modi

Ander modi word ook in die literatuur genoem, naamlik die ondersoekmetode en probleemoplossing. Dit kom egter nie baie voor nie. Die probleemoplossingsmetode hang nou saam met die simulasiemodus. Dit bestaan daaruit dat aan die leerling bepaalde probleme gegee word wat hy moet oplos. Die rekenaar dien as databron, terugvoermeganisme en monitorsisteen wat die leerling bepaalde riglyne gee om die probleem effektief op te los. Die ondersoekmetode sluit nou hierby aan. Die idee is dat die rekenaar en die leerling n gesprek voer om n bepaalde probleem te analiseer. Hierdie gesprek verloop in die vorm van vraag en antwoord (Spivak en Varden, 1980, p. 84).

DIE OPLEIDING VAN ONDERWYSERS

7.1 Redes vir die invoer van die rekenaar in onderwysersopleiding

Die rekenaar moet gesien word as 'n kragtige en veelsydige hulpmiddel wat die huidige onderwysopset ingrypend gaan verander. Daarom moet onderwysers en onderwysstudente voorberei en opgelei word om gereed te wees vir hierdie omwenteling.

Opleiding van onderwysers in die gebruik van die rekenaar in die onderwys is nodig om die wanopvatting dat die rekenaar maar net nog 'n hulpmiddel is en "intuïtief" deur die onderwyser gebruik kan word, uit die weg te ruim. 'n Skool kan nie maar net 'n paar mikrorekenaars aanskaf en aan iemand (een of meer van die onderwysers) opdrag gee om die programme te skryf nie. Om die mees geskikte stelsel (mikrorekenaars, tydsdeelstelsel, ens.) te kies, verg deeglike kennis. Om programme te skryf, is 'n lang en moeisame proses.

Opleiding van onderwysers in die gebruik van die rekenaar in die onderwys is nodig om onderwysers rekenaargeletterd te maak, sodat hulle weer rekenaargeletterdheid aan die leerlinge kan oordra. Rekenaargeletterdheid is die vermoë van individue om rekenaars te verstaan en met die rekenaar te kan werk en nie deur rekenaars geïntimideer te word nie. Daar is egter nog nie konsensus oor die presiese kennis, vaardighede en houdinge wat nodig is vir 'n individu om doeltreffend te funksioneer in 'n tegnologiese gemeenskap nie.

Onderwysers moet opgelei word in die gebruik van die rekenaar in die onderwys omdat daar toenemende druk van ouers, studente, onderwysers, nyweraars en ander instansies is om dit te doen.

Onderwysers moet opgelei word in die gebruik van die rekenaar in die onderwys sodat hulle die volle potensiaal van die rekenaar in die onderwys kan begryp. Hulle moet ook op hoogte wees van die beperkings van die rekenaar in die onderwys.

'n Verdere rede vir die implementering van opleiding in die gebruik van die rekenaar in die onderwys in onderwysersopleidingsprogramme is die vinnig

toenemende gebruik van veral mikrorekenaars in skole. As gevolg van onopgeleidheid (onkunde) van die persone wat dit moet doen, gebeur dit op hierdie stadium nie bepland en wetenskaplik nie - dit word eerder gekenmerk deur 'n soort "probeer-en-tref" benadering.

Indien daar nie spoedig begin word met die opleiding van onderwysers in rekenaargeletterdheid nie, voorspel Dickerson en Pritchard (1981, p. 8) dat rekenaargeletterdheid die volgende krisis in die onderwys gaan wees.

'n Verdere belangrike faktor is die koste-aspek. Rekenaars en mikrorekenaars word steeds goedkoper en beter. Onderwysersalarisse styg voortdurend. Die stadium kan bereik word waar dit meer koste-effektief (goedkoper) sal wees om een goeie onderwyser en 'n aantal mikrorekenaars as drie of vier middelmatige tot swak onderwysers (teen hoër salarisse) vir dieselfde werk te gebruik. Die onderwysers moet dus opgelei wees om die rekenaar tot sy volle potensiaal te gebruik in die onderrig-leersituasie.

Rekenaars het gekom om te bly. Onderrigprogramme op die rekenaar verbeter steeds. Daarom is dit gebiedend noodsaaklik dat rekenaarondersteunde onderwys 'n integrale deel van elke onderwysstudent se opleiding word, terwyl indiens-opleidingsprogramme vir diensdoende onderwysers daargestel word.

## 7.2 Doelstellings met 'n kursus in die gebruik van die rekenaar in die onderwys in 'n onderwysersopleidingsprogram

Die eerste doelstelling in die opleiding van onderwysers vir die gebruik van die rekenaar is om rekenaargeletterdheid by die onderwysers te ontwikkel. Hierdie stelling is gebaseer op die aanname dat 'n rekenaargeletterde gemeenskap se grondslag in die skool geleë is. Daarom is dit noodsaaklik dat die onderwysers in die skool rekenaargeletterd moet wees.

Dit is egter nie nodig dat die onderwyser diepgaande kennis moet hê van hoe 'n rekenaar werk, gebou of herstel word nie. Hy moet eerder weet hoe om die rekenaar as onderwysmedium te gebruik, bewus wees van die moontlikhede en beperkings van die rekenaar as onderwysmedium en in staat wees om wetenskaplike beslissings te neem met betrekking tot die gebruik daarvan in die onderrig. Die onderwyser moet toegerus word om al die onderrigsmode van die rekenaar - drill en inoefen, tutoriaal, spel, simulasie en vrye



dialog - tot 'n sinvolle geheel te integreer in die onderrig van die leerlinge.

In Frankryk is die doelstelling van opleiding in die gebruik van die rekenaar in die onderwys om die studente op te lei in die gebruik van die rekenaar as onderwysmedium in die onderwys van 'n verskeidenheid vakke. Verder word 'n meer gesistematiseerde gebruik van modellering en simulاسie in die onderrig-leersituاسie beklemtoon in die opleiding.

### 7.3 Enkele probleme by die opleiding van onderwysers

By die invoer van die rekenaar in onderwysersopleiding word die volgende probleme geïdentifiseer wat die saak enigszins bemoeilik.

Ten spyte van die daling in die prys van apparatuur, sien baie opleidingsinrigtings nie kans om die relatiewe hoë koste aan te gaan om apparatuur en programmatuur aan te koop nie.

Die tweede groot probleem waarteen opleiers van onderwysers stuit, is dat baie van hulle (die opleiers) self onkundig is met betrekking tot die rekenaar en nie oor die nodige vaardighede en kennis beskik nie.

Indien die nodige apparatuur en kundigheid wel beskikbaar is, is 'n verdere beperkende faktor 'n negatiewe ingesteldheid van die onderwyser teenoor die gebruik van die rekenaar in die onderwys.

'n Verdere probleem is dat gevestigde departemente aan opleidingsinrigtings soos die departement Rekenaarwetenskap en Rekenaardienste kwaai weerstand bied teen die invoer van opleiding van studente in die gebruik van die rekenaar in die onderwys, blykbaar omdat hulle dit beskou as inbreukmaking op hulle terrein.

Huntington (1981, p. 59) beweer dat "The content of CBE is so extensive that its complete integration into existing teacher preparation programs is unlikely. Graduate CBE certification programs requiring prerequisite undergraduate training appear to be the most likely development".

#### 7.4 Vlakke van rekenaarbevoegdheid (voordiensopleiding)

Verskillende vlakke van rekenaarbevoegdheid kan onderskei word.

Eerstens is daar basiese rekenaargeletterdheid waarin alle onderwysstudente moet voldoen. Dit moet 'n inleidende kursus wees, waarin die rekenaar as onderwysmedium, saam met die ander media, bestudeer word.

Tweedens kan voorsiening gemaak word vir spesialisering in rekenaarondersteunde en rekenaarbeheerde onderwys vir 'n uitgesoekte groep onderwysstudente.

Derdens moet daar op nagraadse vlak voorsiening gemaak word vir spesialisering in die gebruik van die rekenaar in die onderwys. Hierdie studente, wat verkieslik die spesialiseringsrigting rekenaarondersteunde onderwys in hulle diploma-studie moes geneem het, sal die spesialiste wees op die gebied van die implementering van die rekenaar in die onderwys. Hierdie persone sal kan funksioneer as onderwyskundige stelselbestuurders in skole, as evalueerders van en konsultante by die aankoop van apparatuur en programmatuur en as produseerders van onderrigmateriaal.

#### 7.5 Indiensopleiding

Hier gaan dit om die opleiding van diensdoende onderwysers wat reeds 'n aantal jare in die beroep staan en nou met die nuwe ontwikkeling, rekenaarondersteunde onderwys, gekonfronteer word.

In Frankryk (Hebenstreit en d'Electricité, 1980, p. 17-18) is die volgende weg gevolg:

Daar is jaarliks op 'n vrywillige basis 100 sekondêre skoolonderwysers op 'n voltydse basis aan universiteite opgelei in rekenaarwetenskap. Hulle het volle salaris vir die jaar ontvang. Hierdie studente moes, tydens die laaste drie maande van hulle opleiding, 'n projek uitvoer waarin die opvoedkundig-onderwyskundige gebruik van rekenaars in hul vak geïllustreer word.

Verder is 'n korrespondensiekursus, gerig op rekenaartoepassings in die sekondêre skool, ingestel. Aan die einde van hierdie kursus moes studente

wat dit geneem het, n driedaagse seminaar, wat by verskillende universiteite gehou is, bywoon.

Verder is n standaard apparatuur-konfigurasie, gebaseer op n tydsdeelmini-rekenaarstelsel wat 16 werkstasies kan akkomodeer, gedefinieer.

Laastens is een programmeringstaal vir gebruik in die Franse skoolstelsel ontwerp. Dit het baie onkoste en tyd gespaar.

Bostaande strategie kon gevolg word omdat Frankryk se onderwysstelsel onder sterk sentrale beheer staan. Die voordele hieraan verbonde is:

Onderwysersopleiding kan begin lank voor rekenaars in die skole ingevoer is. Die onderwyser self, en nie universiteitsprofessore en rekenaarkundiges nie, het onderrigmateriaal ontwikkel. Dit het gelei tot n indrukwekkende bank van programmatuur.

n Enkele standaard taal en n standaard rekenaar is ingevoer, wat uitruilprobleme met onderrigmateriaal uitgeskakel het.

Diem (1981, p. 29-32) stel die volgende personeelontwikkelingskema voor vir rekenaarondersteunde onderwys. Opleiding geskied in vyf fases tydens n week somerskoolopleiding.

Fase 1 behels bekendstelling en hanteerervaring met beskikbare apparatuur. Tydens hierdie fase word die sluier oor die "mistieke" rondom die rekenaar gelig en voordele en vrese met betrekking tot die rekenaar uit die weg geruim.

Fase 2 behels n oorsig oor beskikbare programmatuur in die verskillende vakke en standerds. Onderwysers toets en evalueer onderrigsprogramme. Dit kan lei tot n evalueringsvorm vir programmatuur.

In fase 3 moet onderwysers die kurrikulum bestudeer en aanpas om rekenaarondersteunde onderwys sinvol te implementeer. Kurrikulumkundiges kan in hierdie fase van groot hulp wees.

In fase 4 kom die onderwyser en die programmeerder bymekaar uit met die oog op die skryf (deur die onderwyser) en programmering (deur die programmeerder) van onderrigmateriaal. In die ideale opset sal die programmeerder deurlopend deur die jaar tot die onderwyser se beskikking wees.

Fase 5 behels die volgehoue personeelontwikkeling deur die jaar deur 'n waarnemings- en evalueringstelsel.

Probleme met hierdie benadering van Diem is eerstens dat sommige onderwysers nie van rekenaars wil leer nie en rekenaars nie in hul klasse wil hê nie, dat tyd 'n beperking is - niemand kan binne die bestek van een week 'n programmeerder, 'n kurrikulumontwerper en 'n programskrywer word nie-, dat programmatuur van 'n swak gehalte is en dat dit baie duur is om 'n voltydse programmeerder aan te stel.

#### 7.6 Bevoegdhede en inhoude in die opleiding van onderwysstudente in die gebruik van die rekenaar in die onderwys

In ooreenstemming met die drie "vlakke" van opleiding wat in paragraaf 7.4 gedefinieer is ('n kursus vir alle onderwysstudente, 'n kursus vir studente wat wil spesialiseer in rekenaarondersteunde onderwys en 'n kursus op na-graadse vlak) sal hier ook onderskei word tussen bevoegdhede en leerinhoude (studietemas) op drie vlakke.

Algemene rekenaarbevoegdhede is basiese, universele bevoegdhede wat alle onderwysers, ongeag van watter vak of vir watter standaard onderwys gegee word, benodig om effektief in 'n gemeenskap wat rekenaars gebruik, te onder- rig. Elke onderwyser behoort:

- \* kennis en ervaring te hê in die gebruik van opvoedkundig-gefundeerde programmatuur en dokumentasie
- \* 'n gangbare kennis van rekenaarterminologie te hê
- \* te weet, volgens voorbeeld, watter tipe probleme rekenaaroplosbaar is en watter nie
- \* in staat wees om alternatiewe bronne van inligting met betrekking tot rekenaarondersteunde onderwys te identifiseer en te gebruik
- \* oor sodanige kennis te beskik dat hy in staat is om 'n leek op hoogte te bring van die ontwikkelinge in rekenaarondersteunde onderwys en

- \* in staat te wees om etiese en antropologiese knelpunte rondom rekenaar-ondersteunde onderwys te bespreek

Om hierdie vaardighede te bemeester, behoort die volgende leerinhoude in n kursus vir onderwysstudente ingesluit te wees:

- \* Rekenaarterminologie byvoorbeeld rekenaar, apparatuur, programmatuur, skyf, band, mikrorekenaar, hoofraamnetwerkstelsel, ens.
- \* Klassieke onderrigmodi van die rekenaar, byvoorbeeld drill, inoefening, spel, simulatie, probleemoplossing, tutoriaal en vrye (sokratiese) dialoog
- \* Die verwantskap tussen mens en rekenaar en probleme soos artifiële intelligensie, rekenaarbystand in besluitneming, byvoorbeeld op mediese, juridiese en besigheidsgebied
- \* Inligting met betrekking tot rekenaars in die onderwys, insluitende vaktydskrifte, boeke, inligtingstelsels soos ERIC, professionele verenigings, ens.

## 7.7 Besonderhede (of spesifieke) bevoegdhede en inhoude in die spesialiseringsopleiding van onderwysstudente in die gebruik van die rekenaar in die onderwys

### 7.7.1 Vaktipiese bevoegdhede

Afgesien van bogenoemde versameling van algemene bevoegdhede, is daar meer vaktipiese bevoegdhede wat op hoër vlak deur onderwysstudente bemeester kan word. Hierdie kursus sal deur n kleiner groepie, gemotiveerde en geesdriftige studente geneem word. Aangesien die klem val op spesialisering soos vaktipiese of standerdgerigte spesialisering, sal vakdidaktici, wat onderlê is in die toepassings van rekenaarondersteunde onderrig in onderskeie vakke, by die opleiding betrek moet word. Studente wat vir hierdie gespesialiseerde kursus inskryf behoort die volgende bevoegdhede te bemeester. Hulle moet:

- \* in staat wees om eenvoudige programme te lees en te skryf en te weet hoe programme en subprogramme in die geheel inpas
- \* in staat wees om die rekenaar as hulpmiddel in die uitvoer van vak- of standerdvaktipiese take te gebruik en te evalueer
- \* in staat wees om alternatiewe apparatuur en programmatuur, wat ontwerp is om as hulpmiddels in die onderrig-leersituasie te funksioneer, te

gebruik en te evalueer

- \* bekend te wees met 'n verskeidenheid skooladministrasiesistels
- \* bekend wees met die vakinhoud van die betrokke vak waarvoor hulle verantwoordelik is

Hoewel die bevoegdhe hierbo algemeen gestel is, is dit moeiliker om die vaktipiese en standerdtpiese studietemas (leerinhoud) algemeen te stel. Daarom sal met twee spesifieke voorbeelde van leerinhoud volstaan word, naamlik studietemas vir vreemde tale en studietemas vir die natuurwetenskappe.

#### 7.7.2 Studietemas vir bemeestering van bogenoemde bevoegdhe in die onderwys van vreemde tale

##### Spel en Simulasie:

Hier word 'n wye verskeidenheid van speletjies en simulasies ingesluit wat ontwerp is om kulturele agtergrond en informele aanleer van die taal te bevorder.

##### Tutoriale stelsels:

Die aanleer van die vreemde taal word verbeter deur ervaring met tutoriale stelsels waardeur die leerling interaktief met die rekenaar werk. Bevoegdheidsgerigte, rekenaar-gedadministreerde toetsing speel hier 'n belangrike rol.

##### Vreemde tale teksredigering:

Ervaring met 'n kragtige teksredigeerder wat gebruik word om teks in 'n vreemde taal te skep en te manipuleer.

#### 7.7.3 Studietemas vir bemeestering van bogenoemde bevoegdhe in die onderrig van natuurwetenskappe

##### Ontdekkingsgerigte programme:

Hier word ingesluit ervarings met goed-gedefinieerde ontdekkingstelsels wat grafiese vermoë besit, wat deur die student gekontroleer kan word en gerig is op probleemoplossingsaktiwiteite wat verband hou met die werklikheid.

Tutoriale stelsels wat ontwerp is om:

Aanleër van natuurwetenskaplike inhoude te verbeter deur goedgekose interaktiewe ervarings wat voortdurend gemonitor word deur bevoegdheidsgerigte, rekenaar-gedadministreerde toetsing.

Deur speletjies en simulasies

Kan begrip van spesifieke fisiese verskynsels verbeter word.

Klaskamer- en laboratoriumbestuur:

Hier moet die student ervaring kry in rekenaarbeheerde bestuur van leerlingaktiwiteite, tyd en voorrade. Dit sal die onderwyser se rompslomp verminder sodat hy minder individuele aandag aan leerlinge kan gee.

## HOOFSTUK 8

### METODE VAN ONDERSOEK EN RESULTATE: VRAELYTE

#### 8.1 Doel van vraelyste en onderhoude

In die vorige hoofstukke is n weergawe gegee van die literatuurondersoek. Bepaalde afleidings is gemaak ten opsigte van die mees toepaslike terrein vir die invoer van die rekenaar in formele onderwys.

As aanvulling tot die literatuurstudie is die mening van kundiges van rekenaarondersteunde onderrig in Suid-Afrika oor die gebruik van die rekenaar en die identifisering van die mees toepaslike terreine vir die invoer van die rekenaar in formele onderwys in die Suid-Afrikaanse situasie bekom. Dit is gedoen deur n vraelys deur kundiges te laat beantwoord en deur onderhoude met kundiges te voer.

Die doel van die vraelys was primêr om die toepaslike terreine vir die invoer van die rekenaar in formele, primêre en sekondêre onderwys as onderwysersopleiding vas te stel. Die vraelys het dus gehandel oor die identifisering van bepaalde terreine. Die klem in die onderhoude het meer geval op die redes waarom bepaalde terreine meer geskik is as ander vir die invoer van die rekenaar in formele onderwys.

#### 8.2 Hipoteses, samestellings en beperkinge van die vraelys

Die hipoteses wat getoets is met die gegewens wat deur middel van die vraelys geïm is, is die volgende:

- \* Die toepaslike terreine vir die invoer van die rekenaar in formele onderwys is terreine x, y, z
- \* Die mees toepaslike terrein vir die invoer van die rekenaar is terrein x

Hierdie hipoteses word aanvaar of verwerp op grond van die frekwensie en persentasie antwoorde wat die respondente op bepaalde vrae gegee het.

Om die moontlike terreine x, y, z en so meer te bepaal, wat in die vraelyste



ingesluit is, is soos volg geredeneer:

Die vraag is gestel hoe die rekenaar die onderwyser die beste kan help om sy opvoedingsdoel te bereik. Die vraag is dus: "Op watter terreine bewerkstellig die rekenaar die beste leer, retensie en oordrag?". Waar kan die rekenaar in die onderwys gebruik word waar dit werklike onderwysprobleme kan help oplos?

Verskillende fasette kan in die onderrigsituasie geïdentifiseer word. Hierdie fasette is gebruik om die vrae in die vraelys saam te stel.

Daar is eerstens die kind wat onderwys moet ontvang. Die vrae wat dus gestel word is: Watter "soort" kind sal die beste baat by rekenaarondersteunde onderrig? Is dit die begaafde, die gemiddelde of die ondergemiddelde leerling? Is dit die kind met leerprobleme of is dit die kind wat verrykings-oefeninge nodig het?

Die ander faset of komponent van die onderwysituasie wat as 'n bepaalde terrein vir die invoer van die rekenaar gebruik kan word, is die onderwyser of opvoeder.

Die vraag wat dus beantwoord moet word is: "Hoe geskik is die rekenaar om die onderwyser te vervang of aan te vul? Hoe kan die rekenaar gebruik word om die tekort aan onderwysers te verlig? In watter opsigte kan die rekenaar die onderwyser se taak verlig? Kan hy dit gebruik vir die verduideliking van moeilike leerinhoud of is dit meer geskik vir remediëring van leerprobleme?"

Die mees toepaslike terreine vir die invoer van die rekenaar ten opsigte van leerinhoud moet ook bepaal word. Die vraag is dus of rekenaarondersteunde onderrig eerste gebruik moet word by die onderrig van Wiskunde, tale, die natuurwetenskappe of enige ander vak. Of kan hierdie vakke nie in 'n prioriteitsvolgorde geplaas word nie?

Die ander stel vrae handel oor die onderrigmodi van die rekenaar wat die meeste waarde het vir die onderrig-leersituasie. Moet die rekenaar gebruik word vir drill- en inoefening, of moet 'n mens dit eerder gebruik in tutoriale verband? Is probleemoplossing en simulasie beter modi vir die gebruik van die rekenaar?

n Belangrike faset waaraan in die Suid-Afrikaanse konteks aandag gegee moet word, is of die gebruik van die rekenaar doeltreffend is vir leerlinge uit n kultuur- of milieugestremde omgewing of uit ontwikkelende gebiede. Vrae is dus ook hieroor in die vraelys ingesluit.

Uit bostaande is dit duidelik dat die inhoud van die vraelys geldig is: dit bestryk byna elke faset van die onderwyssituasie en behoort vir elke faset van die onderwyssituasie daardie terreine uit te lig wat die mees toepaslike is vir die invoer van die rekenaar. Die vraelys besit dus n hoë mate van inhoudsgeldigheid.

Dit was uiteraard nie moontlik om die betroubaarheid van die vraelys vas te stel nie. Daar word aanvaar dat die respondente met die beantwoording van n ekwivalente stel vrae dieselfde sou respondeer.

n Ander beperking was dat die respondente nie kundig genoeg is oor die hele terrein van die rekenaar in die onderwys nie. Die feit dat baie respondente by sekere vrae (byvoorbeeld in vrae 4 en 5, tabel 8.3) geantwoord het dat hulle nie kundig genoeg is om n vraag te antwoord nie dui daarop dat respondente nie n mening gewaag het wat hulle nie uit ervaring kan staaf nie. Die antwoorde wat dus wel gegee is, kan beskou word as die antwoorde van kundiges oor n bepaalde aspek van die probleem.

### 8.3 Die voorlopige vraelys en die samestelling van die finale vraelys

n Voorlopige vraelys is eers saamgestel. Hierdie vraelys is gebaseer op die uiteensetting wat hierbo gegee is. Die voorlopige vraelys is daarna aan lede van die Subkomitee van hierdie projek asook aan die Dagbestuur van die Werkkomitee en ongeveer 8 kollegas van die Fakulteit Opvoedkunde, die Buro vir Universiteitsonderwys en die Departement Rekenaarwetenskap van die PU vir CHO vir kommentaar voorgelê. Die kommentaar is verwerk en n finale vraelys is opgestel wat in Februarie 1983 uitgestuur is.

Behalwe enkele tegniese punte wat reggestel is, is die vraelys ook verkort en die vrae is hergroepeer. Die uiteindelijke produk is vervat in bylae A van hierdie verslag.

Aan bepaalde probleme is besondere aandag gegee:

Daar is eerstens die vraag gestel of daar nie soveel faktore is wat die keuse van die mees toepaslike terrein beïnvloed dat dit nie moontlik is om die vroe spesifiek genoeg te stel nie.

Is 'n vraag soos "Wat is die mees toepaslike onderwysfase vir die invoer van die rekenaar?" sinvol? Die vraag kan alleen beantwoord word as 'n mens weet vir watter vak dit gebruik word en watter ander faktore in aanmerking geneem moet word.

Daar is geoordeel dat so 'n vraag waardevol is as uitdruklik gestel word dat die betrokke terrein globaal beoordeel moet word.

Instruksie 5 van die vraelys (vergelyk bylae A) is ingesluit om die respondente se aandag hierop te vestig.

Tweedens is die vraag gestel of daar voldoende kundigheid in Suid-Afrika is om al die vroe te beantwoord. Die gevoel was dat die kundigheid wat wel bestaan, getap moes word, maar dat dit duidelik gestel moet word dat respondente hulle slegs uitspreek oor daardie vroe waarvoor hulle kundig is. Daarom is 'n keusemoontlikheid "nie kundig genoeg om vraag te beantwoord nie" in die finale vraelys ingesluit.

'n Besondere beroep is op die respondente gedoen om die vraelys te beantwoord. Dit is gedoen deur 'n brief van die voorsitter van die Werkkomitee, die Rekenaar in Onderwys en Opleiding in te sluit, waarin die respondente gevry word op die belangrikheid van die inligting wat benodig word.

#### 8.4 Respondente op vraelyste

Die finale vraelyste is uitgestuur aan die volgende persone:

1. Onderwysers wat rekenaarondersteunde onderrig gebruik of die rekenaar vir administrasiedoeleindes gebruik. Aan die hand van die reaksie op die vraelyste in Projek V002/1 is onderwysers geselekteer aan wie die vraelyste uitgestuur is.

2. Twee lede van elke firma in Suid-Afrika wat rekenaars en rekenaarprodukte versprei en waarvan die adresse bekend is.
3. Lede van die Werkkomitee, Rekenaars in Onderwys en Opleiding.
4. Mediakundiges in Fakulteite Opvoedkunde by tersiêre inrigtings en die Mediasentra van Universiteite.
5. Opvoedkundiges en Didaktiese Opvoedkundiges by tersiêre inrigtings.
6. Rekenaarwetenskaplikes by universiteite.

By die keuse van die respondente is nie van 'n steekproef gebruik gemaak nie, maar daar is gepoog om die volle populasie van kundiges wat aan die subkomitee bekend is, by die ondersoek te betrek.

Tweehonderd-en-negentien vraelyste is aan 144 persone of instansies gestuur. Honderd-drie-en-twintig vraelyste is betyds terug ontvang en die resultate van hierdie 123 vraelyste is in hierdie ondersoek gebruik. Vyftien vraelyste is te laat vir verwerking ontvang en 18 vraelyste is oningevul teruggestuur met briewe waarin gestel word dat die betrokke persone nie kenners op die terrein is nie of dat die rekenaars by die betrokke inrigtings slegs vir administratiewe doeleindes gebruik word.

Die reaksie op die uitstuur van die vraelyste kan as besonder goed beskou word veral as in ag geneem word dat die vraelys baie lank was. Die feit dat 'n aansienlike aantal respondente by die vrae "nie kundig genoeg nie" geantwoord het en die feit dat 18 vraelyste oningevul teruggestuur is, dui daarop dat aanvaar kan word dat die resultate betroubaar is. Die resultate is die produk van die menings van persone wat hulle self as kundig op die terrein beskou.

#### 8.5 Die verwerking van die gegewens

Die frekwensie vir die verskillende keuses by elke vraag is bepaal. Verder is die persentasie respondente wat by elke vraag (of subvraag) "Glad nie geskik", "Slegs in besondere omstandighede bruikbaar", "Bruikbaar", "Gesik" of "Uiters gesik" geantwoord het, bepaal. In hierdie berekening is die aantal persone wat geantwoord het dat hulle nie kundig genoeg is nie, nie in ag geneem nie.

Om 'n aanduiding te kry van hoe geskik 'n bepaalde aspek in die onderwys beskou word, is die volgende prosedure gevolg:

Die aantal respondente wat keuse 1 ("Glad nie geskik") gemaak het in 'n bepaalde vraag is met een vermenigvuldig. Op dieselfde wyse is die frekwensie wat 2 geantwoord het met twee, die wat met 3 geantwoord het met drie, die aantal wat 4 geantwoord het, met vier en dié aantal wat 5 as keuse gehad het met vyf vermenigvuldig. Die som van hierdie produkte is bepaal en deur 5 gedeel. Hierdie punt ("X") is die laaste kolom by elke vraag ingeskryf en gee 'n aanduiding van hoe geskik die betrokke aspek vir die invoer van die rekenaar in die onderwys beskou word.

Dit is veral waardevol as die response op verskillende vrae met mekaar vergelyk word. Hierdie veranderlike word die geskiktheidsfaktor van elke aspek genoem.

In die tabelle wat verder in hierdie hoofstuk volg beteken

9: Nie kundig genoeg om die vraag te beantwoord nie

1: Glad nie geskik of bruikbaar nie

2: Slegs in besondere omstandighede bruikbaar

3: Bruikbaar

4: Geskik

5: Uitiers geskik

" $\bar{X}$ ": Die geskiktheidsfaktor

Dit is verder belangrik om daarop te let dat 9 'n frekwensie aandui naamlik die aantal respondente wat nie 'n vraag beantwoord het nie. 1, 2, 3, 4 en 5 dui persentasies aan. Die som van die persentasies in 1, 2, 3, 4 en 5 is 100 % (by benadering). Die respondente wat nie kundig genoeg was om 'n vraag te beantwoord nie, is nie in ag geneem by die berekening van die persentasie response by elke afdeling nie.

Die antwoord by die oop vraag 32 was so uiteenlopend en so min het hier 'n antwoord gewaag dat die antwoorde hiervan nie geanaliseer is nie. Vraag 37 se gegewens is nie geanaliseer nie omdat die antwoord van vraag 37 op die antwoorde op vraag 36 gebaseer is. Dit was anders as die struktuur van die ander vrae en die rekenaarprogram kon dit nie hanteer nie.

## 8.6 Die kind in die onderwys

Vrae 2, 3 en 21 handel oor die onderwysvlak van die kind.

Die respondente is van mening dat beroepsgerigte onderwys en tegniese onderwys die geskikste soort onderwys is vir die gebruik deur die invoer van die rekenaar (vgl. tabel 8.1). Verder is dit ook uit die response op vrae 2, 3 en 21 duidelik dat die respondente meen dat hoe ouer die kind is, hoe meer geskik rekenaarondersteunde of rekenaarbeheerde onderwys is. In vrae 2, 3 en 21 is 'n baie duidelike tendens merkbaar. 'n Vergelyking van die response op vrae 2 en 3 dui daarop dat rekenaarondersteunde onderwys oor die algemeen as meer geskik beskou word as rekenaarbeheerde onderwys vir die verskillende fases wat genoem is. Dit is ook opmerklik in die beantwoording van vraag 21 dat 39 % van die respondente meen dat alle fases ewe geskik is vir die gebruik van die rekenaar in die onderwys. Dit is ongeveer dieselfde as dié wat meen dat standerds 8, 9 en 10 die geskikste is.

TABEL 8.1: Frekwensies, persentasies en geskiktheidsfaktore by vrae 2, 3 en 21

	Nie kundig genoeg om vraag te beantwoord nie	Glad nie belangrik nie	Slegs in 'n mindere mate belangrik	Belangrik	Baie belangrik	Uiters belangrik	
	9	1	2	3	4	5	"X"
<b>2. Hoe geskik is rekenaarondersteunde onderwys vir elkeen van die volgende fases van onderwys?</b>							
2.1 Preprimêre onderwys .....	57	28	46	10	10	6	44
2.2 Junior primêre onderwys (tot std. 2) .....	39	4	40	27	21	10	60
2.3 Senior primêre onderwys (std. 3, 4 en 5) .....	25	0	16	24	40	19	72
2.4 Standerds 6 en 7 .....	11	1	7	21	40	31	79
2.5 Standerds 8, 9 en 10 .....	11	1	7	13	40	38	81
2.6 Beroepsgerigte onderwys .....	29	0	5	13	28	54	86
2.7 Tegniese onderwys .....	29	0	5	9	29	57	88
2.8 Onderwysersopleiding .....	18	2	13	16	37	31	76
<b>3. Hoe geskik is rekenaarbeheerde onderwys vir elkeen van die volgende fases van onderwys?</b>							
3.1 Primêre onderwys .....	47	55	31	6	3	6	35
3.2 Junior primêre onderwys .....	38	40	34	11	10	6	42
3.3 Senior primêre onderwys .....	30	21	21	31	17	11	56
3.4 Standerds 6 en 7 .....	15	4	27	22	27	20	66
3.5 Standerds 8, 9 en 10 .....	14	3	21	20	32	24	71
3.6 Beroepsgerigte onderwys .....	32	1	10	20	27	42	80
3.7 Onderwysersopleiding .....	21	6	20	26	23	24	67
<b>21. Watter fase beskou u as die geskikste vir die gebruik van die rekenaar in die onderwys?</b>							%
Junior primêre skoolfase (tot standerd 2) .....							3
Senior primêre skoolfase (standerds 3, 4 en 5) .....							10
Standerds 6 en 7 .....							9
Standerds 8, 9 en 10 .....							39
Alle fases is ewe geskik .....							39

TABEL 8.2: Persentasie response op vraag 23

23. Stem u met die volgende stelling saam? 'n Leerling moet eers oor 'n basiese geletterdheid beskik (lees, skryf en reken) voor die rekenaar vir onderrig gebruik kan word.

	%
Stem saam .....	66
Stem nie saam nie .....	30
Weet nie/onseker .....	4

Vraag 23 (vgl. tabel 8.2) sluit aan by vrae 2, 3 en 21. Hieruit is dit duidelik dat die leerling eers oor basiese geletterdheid moet beskik naamlik lees, skryf en reken voor die rekenaar vir onderrig gebruik kan word. Die rekenaar is dus hiervolgens minder geskik vir die eerste klasse van die primêre skool waar die basiese werk in verband met lees, skryf en reken gedoen word.

In vrae 4 en 5 (vgl. tabel 8.3) word die moontlikhede ondersoek om rekenaarbeheerde onderwys vir leerlinge met besondere onderwysbehoefte te bepaal.

TABEL 8.3: Frekwensies, persentasies en geskiktheidsfaktore by vrae 4 en 5

4. Hoe geskik is rekenaarondersteunde onderwys in buitengewone onderwys vir	73	13	38	15	13	21	58
4.1 die verstandelik-vertraagde leerling	65	2	22	17	31	29	73
4.2 liggaamlik-gestremdes .....	65	0	12	10	37	41	81
4.3 dowe leerlinge .....	37	0	13	17	31	39	79
4.4 "normale" leerlinge met leerprobleme	83	22	32	17	12	17	54
4.5 blinde leerlinge .....							
5. Hoe geskik is rekenaarbeheerde onderwys in buitengewone onderwys vir							
5.1 die verstandelik-vertraagde leerling	80	27	24	32	5	12	50
5.2 die liggaamlik-gestremdes .....	69	6	31	29	19	15	61
5.3 dowe leerlinge .....	68	6	23	26	19	25	67
5.4 "normale" leerlinge met leerprobleme	47	1	20	31	19	29	71
5.5 blinde leerlinge .....	84	24	46	14	3	14	48

Uit die response op vrae 4 en 5 is dit duidelik dat die rekenaar gebruik kan word in buitengewone onderwys. Dit geld vir rekenaarondersteunde onderwys sowel as rekenaarbeheerde onderwys. Ook hier vind ons dieselfde tendens as by vrae 2 en 3, naamlik dat rekenaarbeheerde onderwys as minder geskik beskou word as rekenaarondersteunde onderwys. Van die verskillende soorte leerlinge



met spesiale onderwysbehoefte blyk dit dat rekenaarondersteunde en rekenaarbeheerde onderwys veral by dowe leerlinge gebruik kan word. Dieselfde geld in n effens mindere mate vir normale leerlinge met leerprobleme terwyl rekenaarbeheerde onderwys geskik vir normale leerlinge met leerprobleme is.

Die rekenaar word ook as baie geskik beskou vir die liggaamlik gestremdes.

TABEL 8.4: Frekwensie, persentasie en geskiktheidsfaktore by vrae 6, 7 en 22

	9	1	2	3	4	5	" $\bar{x}$ "
6. In hoe n mate is rekenaar <u>ondersteunde</u> onderrig geskik vir die							
6.1 begaafde kind .....	6	2	4	8	23	64	89
6.2 "gemiddelde" kind .....	8	0	4	17	55	24	80
6.3 minder begaafde kind .....	10	0	10	27	39	25	76
7. In hoe n mate is rekenaar <u>beheerde</u> onderrig geskik vir die							
7.1 begaafde kind .....	14	5	9	11	19	56	82
7.2 "gemiddelde" kind .....	16	2	9	23	49	18	75
7.3 minder begaafde kind .....	17	5	16	28	31	20	69

22. Indien u slegs een mikro-rekenaar tot u beskikking het en u moet dit aanwend vir óf die onder-gemiddelde leerlinge in u skool óf die begaafde leerlinge, wat sal u keuse wees?

	%
22.1 In die primêre skool: Ondergemiddelde leerlinge .....	27
Begaafde leerlinge .....	73
22.2 In die sekondêre skool: Onder-gemiddelde leerlinge	30
Begaafde leerlinge .....	70

Uit die response op vrae 6, 7 en 22 (vgl. tabel 8.4) blyk dit dat die meeste respondente voorkeur daaraan gee dat die rekenaar vir begaafde leerlinge gebruik word. Dit geld vir rekenaarondersteunde onderrig sowel as vir rekenaarbeheerde onderrig.

Ook hier vind ons dieselfde tendens as voorheen, naamlik dat rekenaarondersteunde onderrig as meer geskik beskou word as rekenaarbeheerde onderrig. Dit is egter duidelik dat die verskille tussen die geskiktheid van rekenaarondersteunde onderrig vir die begaafde kind nie veel verskil van die van die gemiddelde kind of minder begaafde kind nie. Vir die begaafde kind is die geskiktheidsfaktor 89 teenoor 80 vir die gemiddelde kind. Uit vraag 22 blyk dit dat begaafde leerlinge meer sal baat by die gebruik van die rekenaar met die gebruik van een mikro-rekenaar in n skool as wat ondergemiddelde leerlinge daarby sal baat. Dit geld vir beide die primêre en die sekondêre skool.

### 8.7 Die kind in ontwikkelende gebiede

TABEL 8.5 Frekwensies, persentasies en geskiktheidsfaktore by vraag 9

	9	1	2	3	4	5	"X"
9. Wat is u siening ten opsigte van die gebruik van die rekenaar in ontwikkelende gebiede in	45	15	28	22	17	18	59
9.1 Primêre onderwys in ontwikkelende gebiede	27	0	13	27	33	27	75
9.2 Sekondêre onderwys in ontwikkelende gebiede	34	2	6	18	28	46	82
9.3 Tegniese of beroepsgerigte onderwys .....	29	1	4	15	38	41	82
9.4 Tersiere onderwys .....	50	37	28	26	6	4	43
9.5 Skryf in die primêre skool .....	29	1	18	17	36	28	74
9.6 Wiskunde in die primêre skool .....	28	0	5	7	43	45	86
9.7 Wiskunde in die sekondêre skool .....	36	10	25	36	21	8	58
9.8 Basiese geletterdheid .....	40	8	31	36	24	2	57
9.9 Tweede en derde tale in die primêre skool	34	3	20	35	39	3	64
9.10 Tweede en derde tale in die sekondêre skool	24	8	19	40	23	10	62
9.11 Die gedeeltelike vervanging van die ondoeltreffende of onopgeleide onderwyser	23	8	5	19	29	40	78
9.12 Die verligting van die taak van die onderwyser wat vir groot klasse moet skoolhou	22	0	3	16	35	47	86
9.13 Evaluering van prestasie van leerlinge .....	24	1	9	29	30	30	75
9.14 Leer in klein groepverband .....	28	0	5	13	33	48	84
9.15 Remediêrende onderwys .....	22	0	5	9	20	67	90
9.16 Dril en inoefening .....	23	5	20	40	24	11	63
9.17 Verduideliking van nuwe leerinhoude .....	25	1	6	13	28	51	84
9.18 Verryking .....	29	6	14	27	37	16	69
9.19 Voorligting .....							

Vrae 9 en 10 (vgl. tabel 8.5) handel oor die moontlikhede vir die gebruik van die rekenaar in ontwikkelende gebiede of van milieugestremde leerlinge. Uit die response op vraag 9 blyk dit dat die volgende aspekte almal 'n geskikheidsfaktor van meer as 70 het: sekondêre onderwys, tegniese of beroepsgerigte onderwys, tersiêre onderwys, wiskunde in die primêre en sekondêre skool, die verligting van die taak van die onderwyser, evaluering van prestasies van leerlinge, leer in kleingroep-verband, remediêrende onderwys, drill- en inoefening en verryking. Uit die antwoorde op vraag 9 blyk dit dat die rekenaar in ontwikkelende gebiede veral ingevoer moet word waar drill- en inoefening moontlik is. (Vraag 9.16, geskikheidsfaktor = 90).

Verder is dit ook belangrik vir tegniese beroepsgerigte onderwys en tersiêre onderwys. Dit is besonder geskik vir die onderrig van wiskunde in die sekondêre skool in ontwikkelende gebiede.

Vraag 10 is 'n oop vraag. Uit die antwoorde blyk dit dat die meeste respondente meen dat evaluering met 20 % en administrasie (21 %) die mees toepaslike terrein is vir die invoer van die rekenaar by die onderwys van ontwikkelende gemeenskappe.

## 8.8 Die onderwyser

Vrae 11 en 20 (vgl. tabel 8.6) handel oor die geskiktheid van die rekenaar om die ongekwalifiseerde en ondoeltreffende onderwyser te vervang of aan te vul.

TABEL 8.6: Frekwensies, persentasies en geskikheidsfaktore by vrae 11 en 20

11. Hoe geskik is die rekenaar om die
- 11.1 onderwyser wat nie vir die bepaalde vak gekwalifiseerd is nie te vervang
- 11.2 ongekwalifiseerde onderwyser aan te vul
- 11.3 gekwalifiseerde onderwyser aan te vul
- 11.5 tekort aan onderwysers te verlig?

	9	1	2	3	4	5	" $\bar{X}$ "
11.1	8	26	32	28	11	3	47
11.2	5	6	15	28	32	19	69
11.3	1	1	4	25	34	36	80
11.5	5	11	21	35	22	10	59

20. Sien u die rekenaar eerder as

- aanvulling vir die ondoeltreffende onderwyser of as
- hulp vir die goeie onderwyser?

18
83

TABEL 8.7: Frekwensies, persentasies en geskiktheidsfaktore by vraag 12

12. Gestel vier klein, plattelandse sekondêre skole beskik saam oor slegs een gekwalifiseerde onderwyser vir 'n bepaalde vak - gestel verder dat hierdie skole oor genoeg rekenaars beskik
- 12.1 Sal een rondreisende onderwyser met behulp van rekenaarbeheerde of rekenaarondersteunde onderrig Wiskunde kan onderrig met 'n redelike mate van sukses op standard 8, 9 en 10-vlak? .....
- 12.2 Sal so 'n onderwyser 'n vreemde taal op hierdie vlak só kan hanteer? .....
- 12.3 Sal so 'n onderwyser Rekeningkunde op hierdie vlak só kan hanteer? .....

	9	1	2	3	4	5	"X"
12.1	15	17	18	25	30	10	60
12.2	43	15	40	30	9	6	50
12.3	41	10	19	35	28	9	62

In vraag 12 (vgl. tabel 8.7) word die moontlikheid ondersoek om een onderwyser in 'n bepaalde vak vir verskillende skole te gebruik en so die tekorte in sekere skole te verlig. Uit die response blyk dit dat die meeste respondente die prosedure wat hier voorgestel word as bruikbaar of geskik beskou, behalwe in die geval waar 'n vreemde taal deur die rekenaar hanteer moet word.

TABEL 8.8: Frekwensie, persentasies en geskiktheidsfaktore by vrae 8 en 13

8. Hoe geskik is die rekenaar om leerinhoud aan leerlinge te verduidelik sodat hulle dit kan verstaan? .....
13. Hoe geskik is die rekenaar as hulp of onderrigmedium in elkeen van die volgende take van die onderwyser:
- 13.1 Verduideliking van moeilike leerinhoud ....
- 13.2 Onderrig van nuwe leerinhoud .....
- 13.3 Onderrig van half-bekende, reeds-geleerde inhoud .....
- 13.4 Evaluering: ontwikkeling, toepassing, puntetoekenning en verslaghouding van toetse .....
- 13.5 Verryking .....
- 13.6 Diagnose van leerprobleme .....
- 13.7 Remediëring van leerprobleme .....
- 13.8 Voorligting .....
- 13.9 Beheer van komplekse, multimedia leeromgewings .....

	9	1	2	3	4	5	"X"
8	6	4	21	33	25	17	66
13.1	5	5	20	43	19	13	63
13.2	5	4	23	42	26	5	61
13.3	3	1	8	21	43	28	78
13.4	8	1	4	10	23	64	90
13.5	5	0	3	12	33	52	87
13.6	13	4	7	24	38	27	75
13.7	18	8	12	27	29	24	70
13.8	22	8	21	29	30	11	62
13.9	32	6	8	30	27	29	73

In vrae 8 en 13 (vgl. tabel 8.8) word vasgestel in watter mate die rekenaar gebruik kan word om bepaalde take van die onderwyser oor te neem. Hieruit blyk dat die taak wat as die mees geskikte beskou word die evaluering van die werk van die leerling is. 'n Geskiktheidsfaktor van 90 is hier verkry wat vêrgeleke met die ander geskiktheidsfaktore wat in die vraelys verkry is, as besonder hoog beskou moet word. Verder is hoë geskiktheidsfaktore ook verkry ten opsigte van verryking (vraag 13.5), die onderrig van half-bekende reeds geleerde inhoude (vraag 13.3) en in die remediëring van leerprobleme (vraag 13.7). 'n Vergelyking van die response op vrae 13.1, 13.2 en 8 met vrae 13.3, 13.5, 13.6 en 13.7 toon dat die rekenaar meer geskik is vir daardie take waarin die onderwyser reeds bepaalde leerinhoude 'n keer verduidelik het. Die rekenaar is dus meer geskik om die werk van die onderwyser wat reeds gedoen is, aan te vul met herhalende aktiwiteite. Uit die response op vrae 13.9 blyk dit dat die meeste respondente die rekenaar as baie geskik sien vir beheer van komplekse multimedia leeromgewings.

### 8.9 Leerinhoude

TABEL 8.9: Frekwensies, persentasies en geskiktheidsfaktore by vraag 14

14. Hoe geskik is die rekenaar vir die onderrig van verskillende leerinhoude of vakke op die junior primêre skoolvlak.

- 14.1 Lees .....
- 14.2 Skryf .....
- 14.3 Wiskunde .....

9	1	2	3	4	5	" $\bar{x}$ "
52	14	33	26	18	8	54
56	29	38	19	7	6	44
38	6	22	30	22	21	67

Volgens die response op vraag 14.3 (vgl. tabel 8.9) is die rekenaar 'n geskikte medium vir die onderrig van Wiskunde, selfs op die primêre skool. Uit die antwoorde op vrae 14.1 en 14.2 is dit egter duidelik dat dit nie so geskik is vir die onderrig van lees en skryf nie, alhoewel 'n redelik hoë persentasie van respondente (33 % en 38 %) dit in besondere omstandighede as bruikbaar beskou.

TABEL 8.10: Frekwensies, persentasies en geskiktheidsfaktore by vrae 15, 24 en 25

15. Hoe geskik is die rekenaar vir die onder-  
rig van verskillende leerinhoude of vakke  
in die senior primêre skoolfase:

- 15.1 Moedertaal .....
- 15.2 Tweede taal .....
- 15.3 Wiskunde .....
- 15.4 Geskiedenis .....
- 15.5 Algemene Natuurwetenskap .....
- 15.6 Aardrykskunde .....
- 15.7 n Derde taal .....

	9	1	2	3	4	5	"X"
15.1 Moedertaal	50	7	26	51	16	0	55
15.2 Tweede taal	50	5	23	50	19	3	58
15.3 Wiskunde	24	1	8	33	31	27	75
15.4 Geskiedenis	48	5	30	36	24	5	59
15.5 Algemene Natuurwetenskap	31	3	9	37	36	16	71
15.6 Aardrykskunde	46	3	17	30	40	12	69
15.7 n Derde taal	50	8	30	47	10	5	55

24. Watter vak beskou u as die meeste geskik vir onderrig deur middel van die  
rekenaar op primêre skoolvlak?

Eerste taal .....	1
Tweede taal .....	5
Algemene Natuurwetenskap .....	7
Wiskunde .....	84
Aardrykskunde .....	0
Geskiedenis .....	3

25. Watter vak beskou u as die minste geskik vir onderrig deur middel van die  
rekenaar op primêre skoolvlak?

Eerste taal .....	31
Tweede taal .....	30
Algemene Natuurwetenskap .....	1
Wiskunde .....	2
Aardrykskunde .....	0
Geskiedenis .....	36

Uit die response op die vrae in vraag 15 (vgl. tabel 8.10) is dit duidelik dat moedertaal, tweedetaal, geskiedenis en n derde taal as minder geskik beskou word as Wiskunde, algemene natuurwetenskap en Aardrykskunde. Wiskunde is volgens die antwoorde op vraag 15 die geskikste vak vir die invoer van die rekenaar. Dit is opmerklik dat die meeste respondente op vraag 15 van mening is dat die rekenaar bruikbaar is in al hierdie vakke. Behalwe ten opsigte van Aardrykskunde kom die grootste persentasie keuses van die respondente in die kategorie "bruikbaar".

Vrae 24 en 25 (vgl. tabel 8.10) bevestig wat reeds uit die antwoorde op vraag 15 vasgestel is. Wiskunde word in vraag 24 as dié vak in die primêre skool beskou wat die geskikste is vir die gebruik van die rekenaar. Uit die antwoorde op vraag 25 is dit duidelik dat die tale en Geskiedenis beskou word as dié vakke wat die minste geskik is.

In tabel 8.11 is die resultate weergegee van die analise van die response op die vrae wat handel oor die beskikbaarheid van verskillende vakke in die sekondêre skool (vrae 16 en 19).

TABEL 8.11: Frekwensies, persentasies en geskikheidsfaktore by vrae 16, 18 en 19

	9	1	2	3	4	5	" $\bar{x}$ "
16. Hoe geskik is die rekenaar vir die onderrig van verskillende leerinhoude of vakke in die sekondêre skool?							
16.1 Leksikon (woordeskat) in moedertaal .....	34	2	11	29	36	21	72
16.2 Grammatika in moedertaal .....	36	6	20	35	28	12	65
16.3 Leksikon (woordeskat) in tweede taal .....	34	2	13	22	43	21	74
16.4 Grammatika in tweede taal .....	37	5	20	32	33	11	66
16.5 Derde taal .....	36	7	19	38	29	7	62
16.6 Wiskunde .....	7	2	7	21	33	37	79
16.7 Natuur- en Skeikunde .....	13	2	8	27	36	28	77
16.8 Biologie .....	20	3	11	30	37	19	72
16.9 Geskiedenis .....	34	5	22	40	25	8	62
16.10 Musiek .....	42	9	20	34	28	10	63
16.11 Aardrykskunde .....	32	4	11	38	34	12	67
16.12 Rekeningkunde .....	34	2	9	28	30	31	76

18. Watter vak beskou u as die mees geskikte vir onderrig deur middel van die rekenaar op sekondêre skoolvlak?

	%
Aardrykskunde .....	3
Geskiedenis .....	3
Moedertaal .....	0
Tweede taal .....	2
Vreemde taal .....	3
Wiskunde .....	63
Skei- en Natuurkunde .....	17
Biologie .....	1
Rekeningkunde .....	10

19. Watter vak beskou u as die minste geskik vir onderrig deur middel van die rekenaar op sekondêre skoolvlak?

	%
Aardrykskunde .....	0
Geskiedenis .....	31
Moedertaal .....	27
Tweede taal .....	4
Vreemde taal .....	32
Wiskunde .....	5
Skei- en Natuurkunde .....	1
Biologie .....	0
Rekeningkunde .....	1

Wiskunde word as "uiters geskik" vir die onderrig op die sekondêre skool beskou (vraag 16.6 vgl. tabel 8.11) want 37 % van die respondente beskou Wiskunde as "uiters geskik". Natuur- en Skeikunde, woordeskat in die moedertaal en die tweede taal, Biologie en Rekeningkunde word as "baie geskik" beskou. Die minder eksakte vakke soos Geskiedenis, Musiek, 'n derde taal en grammatika in die moedertaal se geskiktheidsfaktore is laer as die reeds-genoemde vakke. Selfs in Geskiedenis wat die laagste geskiktheidsfaktor verkry het (vraag 16.9) is 40 % van die respondente van mening dat die rekenaar bruikbaar is in die onderwys van hierdie vak. Slegs 5 % is van mening dat dit gladnie geskik of bruikbaar is nie en 22 % dat dit slegs in besondere omstandighede gebruik kan word.

Vrae 18 en 19 (vgl. 8.11) bevestig die beeld wat reeds uit vraag 16 verkry is. Drie-en-sestig persent van die respondente meen dat Wiskunde die "mees geskikte" vak is, terwyl ongeveer 'n derde van die proefpersone meen dat Geskiedenis, die moedertaal en 'n vreemde taal die minste geskik is vir onderrig deur middel van die rekenaar op sekondêre skoolvlak.

'n Vergelyking van die response van vrae 14, 15 en 16 bevestig wat in paragraaf 1 vasgestel is, naamlik dat die rekenaar meer geskik beskou word vir werk in die sekondêre skool as in die primêre skool. Die geskiktheidsfaktore wat in vraag 16 verkry is, is deurgaans hoër as dié in vraag 15 terwyl dié wat in vraag 15 verkry is, weer hoër is as dié van vraag 14.



8.10 ONDERWYSMETODES

TABEL 8.11: Freksensies, persentasies en geskikheidsfaktore by vrae 17 en 30

	9	1	2	3	4	5	"X"
17. Hoe geskik is die rekenaar							
17.1 om onderrig wat in 'n laboratorium (Skeikunde, Biologie, Natuurkunde) geskied, gedeeltelik oor te neem of vir die demonstrasie van eksperimente in hierdie vakke .....	14	2	21	21	25	31	72
17.2 vir simulerings van 'n werklike situasie waarin die leerling met die nagebootse werklikheid kan eksperimenteer .....	14	0	6	16	23	55	85
17.3 vir individuele onderrig .....	1	0	2	12	32	54	88
17.4 om onderrig in groepe van 3 of 4 leerlinge te hanteer .....	3	3	16	31	33	17	69
17.5 as ondersteuning vir onderrig in groot groepe (15 leerlinge en meer) .....	8	16	19	32	23	10	58
17.6 vir drill en inoefening. Die leerling ontvang eers "gewone" onderrig. Daarna word bepaalde vaardighede ingeoefen deur repetering ...	2	0	5	9	21	66	90
17.7 vir die totale aanbieding (tutoriale modus) dit wil sê om nie net die leerinhoude te verduidelik nie, maar om antwoorde te evalueer, probleme te evalueer, beloning te voorsien en die response van die leerlinge te versterk .....	7	3	15	24	34	23	71
17.8 vir vrye dialoog. Die leerlinge voer 'n "vrye" en "natuurlike" dialoog met die rekenaar deur vrae te vra, stellings te maak en inligting te gee waarop die rekenaar reageer .....	10	7	27	26	25	14	62
30. Wat is, volgens u mening, die onderrigmodus van die rekenaar wat die meeste waarde het vir die onderrig-leersituasie? Kies slegs een	%						
Drill- en inoefeningmodus .....							31
Tutoriaalmodus (aanbieding van nuwe leerinhoude) .....							7
Probleemoplossingsmodus .....							19
Spelmodus .....							2
Simulasie modus .....							19
Vryedialoogmodus .....							5
Evalueringsmodus .....							7
Demonstrasiemodus .....							1
Inligtingsmodus .....							3

Vrae 17 en 30 (vgl. tabel 8.11) handel oor die geskiktheid van die rekenaar om bepaalde onderrigtake van die onderwyser oor te neem, metodes van onderrig en onderrigmodi. Uit die response op vraag 17 blyk dat die rekenaar vir al hierdie onderrigmodi of metodes as bruikbaar en geskik beskou word. Dit is die meeste geskik vir drill- en inoefening (vraag 17.6), vir simulering van 'n werklike situasie (vraag 17.2) en vir die tutoriale modus (vraag 17.7), asook vir die hantering van demonstrasies van eksperimente in 'n laboratorium (vraag 17.1). Uit die response op vraag 17.4 en 17.4 en 17.5 is dit duidelik dat die rekenaar by uitstek as geskik beskou word vir individuele onderrig en minder geskik as ondersteuning vir onderrig in groot groepe. Uit die response op vraag 30 blyk dat die drill- en inoefeningsmodus as verreweg die modus beskou word wat die meeste waarde het vir die onderrigleersituasie. Dit word gevolg deur die probleemoplossingsmodus en die simulasiemodus. In elkeen van hierdie gevalle het 19 % van die respondente gevoel dat dit die modus is wat die meeste waarde het vir die onderrig-leersituasie.

## 8.11 ONDERWYSERSOPLEIDING

### 8.11.1 Voordiensopleiding

In vraag 33 (vgl. tabel 8.12) gaan dit om die belangrikheid van verskillende doelstellings in die gebruik van die rekenaar in die onderwys. Volgens die respondente is rekenaarbewustheid, rekenaargeletterdheid en vaardige gebruik van die rekenaar as onderwysmedium die belangrikste doelstellings in onderwysersopleiding in die gebruik van die rekenaar. Die mins-belangrike doelstelling is die skryf en programmeer van onderrigprogramme.

TABEL 8.12: Frekwensies, persentasies en geskiktheidsfaktore by vraag 33

33. Hoe belangrik is die volgende doelstellings in die opleiding (L.W. Voor- diens opleiding) van onderwysers in die gebruik van die rekenaar volgens u mening?

	Nie kundig genoeg om vraag te beantwoord nie	Glad nie belangrik nie	Slegs in 'n mindere mate belangrik	Belangrik	Bate belangrik	Uiters belangrik	" $\bar{X}$ "
	9	1	2	3	4	5	
33.1 Om onderwysstudente slegs rekenaarbewys te maak .....	2	0	3	24	21	52	84
33.2 Om onderwysstudente rekenaargeletterd te maak .....	2	1	8	27	26	38	78
33.3 Om onderwysstudente vaardige gebruikers van die rekenaar as onderwysmedium te maak .....	2	3	11	26	28	33	76
33.4 Om onderwysstudente vaardig in die gebruik van 'n rekenaartaal en die skryf en programmeer van onderrigprogramme te maak .....	3	21	39	28	4	8	48
33.5 Om onderwysstudente vaardig in die gebruik van die rekenaar as administratiewe hulpmiddel te maak .....	4	7	29	33	15	16	61

TABEL 8.13: Frekwensies, persentasies en geskiktheidsfaktore by vraag 34

	9	1	2	3	4	5	" $\bar{X}$ "
34. Hoe belangrik is die volgende <u>leerinhoud</u> volgens u mening?							
34.1 Oriëntering met betrekking tot 'n rekenaar, bv. sentrale verwerkingseenheid, rand-apparatuur, ens. ....	3	8	25	36	15	16	61
34.2 'n Prinsipiële beskouing oor rekenaarondersteunde onderrig .....	4	1	8	34	33	25	75
34.3 Onderrigmodi, bv. drill en inoefen, tutoriaal, probleemoplossing, ens., van rekenaarondersteunde onderwys .....	3	2	3	32	36	28	78

- 34.3 Rekenaarondersteunde onderwys en didaktiese beginsels soos individualisering, sosialisering, bemeestering, doelgerigheid, ens. ....
- 34.5 Verskillende tipes rekenaars, bv. hoofraam-netwerkstelsels, minirekenaars en mikro-rekenaars se toepaslikheid in onderrig-leersituasies .....
- 34.6 Waarde en beperkings van rekenaars in die onderwys .....
- 34.7 Die basiese beginsels van 'n rekenartaal bv. BASIC .....

13	5	13	36	26	20	69
3	9	38	36	12	6	54
3	0	10	36	29	24	73
3	13	37	30	12	9	54

In vraag 34 (vgl. tabel 8.13) is gepoog om die relatiewe belangrikheid van leerinhoude te peil. Die verskillende onderrigmodi van die rekenaar is deur die respondente aangewys as die belangrikste leerinhoude, gevolg deur 'n prinsipiële beskouing van rekenaarondersteunde onderwys en die waardes en beperkings van rekenaars in die onderwys. In ooreenstemming met die response op vraag 33 (oor doelstellings) (vgl. 8.12) word die beginsels van 'n rekenartaal as die mins belangrike leerinhoude beskou. Kennis van die verskillende tipes rekenaars word ook as relatief onbelangrike leerinhoude beskou.

Die hoë premie wat op 'n prinsipiële beskouing oor rekenaars geplaas word, is insiggewend. Dit toon 'n begeerte by respondente dat rekenaarondersteunde onderwys op 'n opvoedkundig-wetenskaplik verantwoorde wyse ingevoer moet word en dat die rekenaar nie verabsoluteer moet word nie.

TABEL 8.14: Frekwensie en persentasies by vraag 36

36. Tydens watter stadium van sy opleiding as onderwyser behoort die student hierdie opleiding in die gebruik van die rekenaar in onderrig-leersituasies te ontvang? (Merk slegs een antwoord)

%

Slegs in die eerste jaar .....	1,0
Slegs in die tweede jaar .....	2,0
Slegs in die derde jaar .....	2,0
Slegs in die vierde jaar .....	8,0
Verspreid in al vier jare .....	88,0
Ek is nie kundig genoeg hieroor nie .....	10 (Frekwensie)

In vraag 36 (vgl. tabel 8.14) is gepoog om te bepaal op watter stadium van die onderwysstudent se opleiding rekenaarondersteunde onderrig gegee moet word en watter omvang dit moet aanneem. Die reaksie was oorweldigend daarvoor (88 %) dat die opleiding oor al vier jaar versprei moet word.

**TABEL 8.15: Frekwensie en persentasies by vraag 38**

In vraag 38 (vgl. tabel 8.15) gaan dit om die verhouding teoretiese werk: praktiese werk in die opleiding. Die reaksie was weer eens oorweldigend ten gunste van meer praktiese werk. Meeste respondente (41 %) was ten gunste van 'n verhouding van 3 praktiese periodes vir 1 teoretiese periode, gevolg deur 2 praktiese periodes vir 1 teoretiese periode (26 %) en 1 praktiese periode vir 1 teoretiese periode (26 %). Slegs enkele respondente het meer teoretiese as praktiese periodes aangedui (8 %).

**TABEL 8.16: Frekwensie en persentasies by vraag 39**

39. Wie behoort verantwoordelik te wees vir die opleiding van onderwysstudente in die gebruik van die rekenaar in onderrig-leersituasies?

%

Personeel verbonde aan Fakulteit Opvoedkunde of Departement Opvoedkunde .....	18,0
'n Spanpoging, waarin personeel van Fakulteit Opvoedkunde sekere modules aanbied en personeel van Departement Rekenaarwetenskap sekere modules aanbied .....	77,0
Personeel verbonde aan Departement Rekenaarwetenskap	4,0
Ek is nie kundig genoeg hieroor nie .....	10 (Frekwensie)

Wat die verantwoordelikheid vir die opleiding betref (vraag 39) (vgl. tabel 8.16) het 77 % van die respondente aangedui dat dit 'n spanpoging deur die Fakulteit Opvoedkunde en Departement Rekenaarwetenskap behoort te wees. Agtien persent het die verantwoordelikheid by die Fakulteit Opvoedkunde geplaas en vier persent by die Departement Rekenaarwetenskap.

TABEL 8.17: Frekwensie en persentasies by vraag 40

40. Watter opleidingstrategie beskou u as die mees geskikte vir die opleiding van onderwysstudente in die gebruik van die rekenaar? Kies slegs een strategie.

	%
Rekenaarondersteunde onderrig as 'n byvak - met ander woorde redelik oppervlakkige opleiding aan alle onderwysstudente in rekenaarbewustheid en elementêre rekenaargeletterdheid .....	9,0
Rekenaarondersteunde onderrig as 'n spesialisering - met ander woorde redelik intensiewe opleiding aan 'n klein, geselekteerde groep onderwysstudente in rekenaarbewustheid, rekenaargeletterdheid en die beginsels van elementêre programmering .....	12,0
'n Opleidingstrategie wat beide bostaande opsies insluit .....	79,0
Ek is nie kundig genoeg hieroor nie .....	5

(Frekwensie)

Die grootste meerderheid respondente (79 %) het in vraag 40 (vgl. tabel 8.17) aangedui dat die mees geskikte strategie vir die invoer van die rekenaar in die onderwys 'n strategie is wat voorsiening maak vir die opleiding van alle studente in rekenaarbewustheid en rekenaargeletterdheid en vir die opleiding van 'n geselekteerde groep wat spesialiseer in die gebruik van die rekenaar in die onderwys. Nege persent het slegs die eerste moontlikheid aangedui en 12 % het slegs die tweede opsie verkies.

TABEL 8.18: Frekwensie en persentasies by vraag 41

41. Behoort vakdidaktiese voorsiening te maak vir vaktipiese toepassings van rekenaarondersteunde onderrig?

	%
Ja .....	81
Nee .....	19
Ek weet nie .....	23

(Frekwensie)

Die respondente was oorweldigend daarvoor dat 'n vakdidaktiese voorsiening gemaak moet word vir vaktipiese toepassings van rekenaaronderwys : 81 % was daarvoor teenoor 19 % daarteen (vraag 41) (vgl. tabel 8.18).

TABEL 8.19: Frekwensie en persentasies by vraag 42

42. Watter tipe rekenaar beskou u as die mees geskikte om te gebruik by die opleiding van onderwysers?

%

n Hoofraamnetwerkstelsel .....	5,0	
n Minirekenaarnetwerkstelsel .....	16,0	
Onafhanklike mikrorekenaars .....	41,0	
Mikrorekenaars gekoppel aan n hoofraam (n Hibriedstelsel) .....	39,0	
Ek is nie kundig genoeg hieroor nie .....	16	(Frekwensie)

Wat die tipe rekenaar was as die mees geskikte vir onderwysersopleiding beskou word, betref (vraag 42) (vgl. tabel 8.19) het 41 % van die respondente die onafhanklike "(stand-alone)" mikrorekenaar aangedui en het 39 % die mikrorekenaar gekoppel aan n hoofraamnetwerkstelsel aangedui. Slegs 16 % het n minirekenaarnetwerkstelsel aangedui en 5 % n hoofraamnetwerkstelsel.

### 8.11.2 Indiensopleiding

TABEL 8.20: Frekwensie, persentasies en geskiktheidsfaktore by vraag 35

35. Hoe belangrik is die volgende doelstellings van indiensopleiding (L.W. Indiensopleiding) van onderwysers in rekenaargebruik volgens u mening?

- 35.1 Rekenaarbewustheid en rekenaargeletterdheid .....
- 35.2 Om die onderwysers vaardig in die gebruik van die rekenaar as n administratiewe hulpmiddel te maak .....
- 35.3 Om die onderwysers vaardig in die gebruik van die rekenaar as n onderrighulpmiddel te maak .....
- 35.4 Om die onderwysers vaardig in die gebruik van die rekenaar as administratiewe en onderrighulpmiddel te maak .....
- 35.5 Om die onderwysers insig te gee in die werking van die rekenaar .....
- 35.6 Om onderwysers op te lei om rekenaars te kan herstel .....
- 35.7 Om onderwysers op te lei om onderrigsmateriaal vir rekenaarondersteunde onderrig (programmatuur) te produseer .....

	9	1	2	3	4	5	"X"
35.1	1	1	3	27	27	42	81
35.2	1	5	28	34	22	12	62
35.3	1	2	3	34	28	33	77
35.4	1	2	16	38	26	19	69
35.5	1	15	51	27	3	4	46
35.6	2	83	15	0	1	1	24
35.7	1	8	34	30	13	13	59

Die response op vraag 35 (vgl. tabel 8.20), wat handel oor doelstellings van indiensopleiding, stem ooreen met die response op vraag 33 (vgl. tabel 8.12). Rekenaarbewustheid, rekenargeletterdheid en die vaardige gebruik van die rekenaar as onderwysmedium word weereens as belangrikste doelstellings geïdentifiseer. Die herstel van rekenaars, insig in die werking van die rekenaars geniet baie lae prioriteit.

TABEL 8.21: Persentasies by vrae 43, 44 en 45

43. Indien die vakke wat onderwysers op skool aanbied 'n kriterium sou wees om onderwysers vir in-diensopleiding in rekenargebruik op te roep, watter onderwysers sou u eerste betrek?

	%
Moedertaalonderwysers .....	1,0
Tweede taal onderwysers .....	3,0
Derde taal onderwysers .....	1,0
Wiskunde (rekenkunde) onderwysers .....	70,0
Rekeningkunde onderwysers .....	5,0
Bedryfseconomie onderwysers .....	1,0
Natuur- en Skeikunde-onderwysers .....	14,0
Biologie-onderwysers .....	-
Huishoudkunde-onderwysers .....	-
Bedryfskennis-onderwysers .....	-
Aardrykskunde onderwysers .....	-
Geskiedenis-onderwysers .....	-
Ander (spesifiseer: ) .....	4,0

44. Indien die posvlak van onderwysers 'n kriterium sou wees om onderwysers vir indiensopleiding in rekenargebruik op te roep, watter sou u eerste betrek?

	%
Inspekteurs van onderwys .....	10,0
Hoofde van skole .....	13,0
Adjunkhoofde van skole .....	2,0
Departementshoofde van skole .....	50,0
Assistent-onderwysers .....	26,0

45. Indien die ouderdom van onderwysers 'n kriterium sou wees om onderwysers vir indiensopleiding in rekenargebruik op te roep, watter sou u eerste betrek?

	%
Alle onderwysers jonger as 30 jaar .....	71,0



%

Alle onderwysers ouer as 30 jaar maar jonger as 40 jaar	23,0
Alle onderwysers ouer as 40 jaar maar jonger as 50 jaar	3,0
Alle onderwysers ouer as 50 jaar .....	4,0

Vrae 43, 44 en 45 (vgl. tabel 8.21) handel oor kriteria vir die keuse van die onderwysers om indiensopleiding in die gebruik van die rekenaar in die onderwys te ondergaan. Sewentig persent van die respondente het aangedui dat hulle wiskunde-onderwysers eerste sou oproep vir indiens-opleiding in rekenaarondersteunde onderrig, gevolg deur natuur- en skeikunde-onderwysers (14 %), rekeningkunde-onderwysers (5 %), tweede taalonderwysers (3 %) en moedertaalonderwysers, derde taalonderwysers en bedryfsekonomie-onderwysers (almal 1 %). Hier word dus 'n duidelike tendens ten gunste van die natuurwetenskaplike en wiskunde-onderwysers opgemerk.

Indien die posvlak (vgl. tabel 8.21) die kriterium sou wees, het 50 % van die respondente aangedui dat hulle departementshoofde van skole eerste sou oproep, gevolg deur assistentonderwysers (26 %), hoofde van skole (13 %), inspekteurs van onderwys (10 %) en adjunk-hoofde van skole (2 %). Indien die ouderdom van onderwysers die kriterium sou wees (vgl. tabel 8.21), was die reaksie oorweldigend ten gunste van die jonger onderwyser. Vier-en-negentig persent het aangedui dat hulle onderwysers onder die ouderdom van veertig jaar sou oproep, waarvan 71 % aangedui het dat hulle onderwysers onder dertig jaar sou verkies.

Hieruit blyk dat die ideale persoon om op te roep vir 'n oriënteringskursus 'n jong onderwyser (ouder 40 jaar) met 'n natuurwetenskaplike (ver kieslik wiskundige) agtergrond, wat reeds die vlak van departementshoof bereik het, is.

TABEL 8.22: Frekwensie en persentasies by vraag 36

46. Hoe lank behoort 'n oriënteringskursus in rekenaargebruik te duur?

%

3 dae .....	7,0
1 week .....	40,0
2 weke .....	21,0
3 weke .....	32,0
Ek weet nie .....	15 (Frekwensie)

Die ideaal wat betref die duur van 'n oriënteringskursus is volgens die respondente op vraag 46 (vgl. tabel 8.22) een week (35 %). Agt-en-twintig persent van die respondente het 3 weke aangedui as die ideale duur van 'n oriënteringskursus, gevolg deur 18 % wat 2 weke aangedui het en 6 % wat 3 dae aangedui het. Dit is duidelik dat hier twee oorwegings gegeld het. Die waarde wat die kursus vir die onderwyser kan hê, vereis 'n langer kursus, terwyl afwesigheid van die skool 'n korter kursus vereis. Daarom het twee weke swakker gevaar as 1 week (wat die beste beskou is) en 3 weke (waar die waarde van die kursus die langer tydperk vereis).

TABEL 8.23: Frekwensies, persentasies en geskiktheidsfaktore by vraag 47

47. Dui die belangrikheid van die volgende onderafdelings in die opleiding van onderwysers in rekenaargebruik in onderrig-leersituasies aan met kruisies in die toepaslike kolomme:

	9	1	2	3	4	5	" $\bar{x}$ "
47.1 Rekenaargeletterdheid .....	1	2	6	30	21	41	79
47.2 Rekenaarondersteunde onderrig .....	1	2	3	26	37	34	80
47.3 Rekenaarbewustheid .....	1	0	3	33	27	38	81
47.4 Rekenaarstudies .....	3	16	37	30	9	9	52
47.5 Rekenaaradministrasie .....	2	5	34	38	16	8	58
47.6 Rekenaarbeheerde onderrig .....	1	6	21	34	22	17	65

Uit die response op vraag 47 (vgl. tabel 8.23), blyk dit dat rekenaarbewustheid as die belangrikste onderafdeling in die opleiding van onderwysers in rekenaarondersteunde onderrig beskou word. Dit word gevolg deur rekenaarondersteunde onderrig, rekenaargeletterdheid, rekenaarbeheerde onderrig, rekenaaradministrasie en rekenaarstudies. Die response op hierdie vraag toon dieselfde tendens as vrae 33, 34 en 35, naamlik dat rekenaarbewustheid, rekenaargeletterdheid en die gebruik van die rekenaar as onderwysmedium hoë prioriteit geniet. Kennis en vaardighede oor die rekenaar as sodanig word in al vier vrae as minder belangrik beskou.

8.12 INVOERSTRATEGIEË

TABEL 8.24: Frekwensie en persentasies by vrae 26, 27, 28 en 29

26. Waar moet rekenaarondersteunde onderrig in die RSA die eerste ingevoer word sodat dit ten volle tot sy reg kom?

Primêre skole sodat 'n nuwe geslag rekenaargeletterdes gevorm kan word .....	8
Sekondêre skole waar die leerlinge reeds oor basiese kennis beskik .....	11
Onderwysersopleiding .....	24
Universiteite en Technikons .....	5
Op al vier genoemde terreine .....	38
Op primêre <u>en</u> sekondêre skoolvlak .....	15

27. Waar moet rekenaargelettertheid en rekenaarbewustheid in die eersvolgende jare eerste ingevoer word?

Primêre skole sodat 'n nuwe geslag rekenaargeletterdes gevorm kan word .....	10
Sekondêre skole waar die leerling reeds oor basiese kennis beskik .....	8
Onderwysersopleiding .....	18
Universiteite en Technikons .....	1
Op al vier genoemde terreine .....	50
Op primêre <u>en</u> sekondêre skoolvlak .....	13

28. Wat is, volgens u mening, die belangrikste gebruik van die rekenaar in die onderwys ?

As onderwysmedium in die onderrigleersituasie .....	80
Om die onderwysgebeure te <u>bestuur</u> .....	2
Om die onderwysers se administratiewe las te verminder .....	18
Ek is nie kundig genoeg hieroor nie .....	

6 (frekwensie)

29. Indien u onbeperkte fondse tot u beskikking het, wat beskou u as die ideale opset by u primêre/sekondêre skool? Kies slegs een!

1 mikrorekenaar per klaskamer .....	2
5 mikrorekenaars per klaskamer .....	19
1 volledig-toegeruste lokaal met 25 gekoppelde mikrorekenaars en 'n onderwyserskonsole .....	42
1 minirekenaarnetwerkstelsel met 25 terminale en 'n onderwyserskonsole .....	19
Inskakeling van 25 terminale by 'n hoofraamnetwerkstelsel .....	18

Uit die response op vraag 26 (vgl. tabel 8.24) blyk dat die meeste respondente voel dat die rekenaar in Suid-Afrika oor 'n wye terrein ingevoer moet word. Agt-en-dertig persent van die respondente het gevoel dat dit in primêre skole, sekondêre skole, onderwysersopleiding en op tersiêre vlak ingevoer moet word. Vyftien persent was van mening dat dit op beide primêre en sekondêre skoolvlak ingevoer moet word. Die enkele terrein waarvoor die meeste respondente gevoel het, was onderwysersopleiding. Vier-en-twintig persent van die respondente was van mening dat onderwysersopleiding die eerste terrein is waarop die rekenaar ingevoer behoort te word. Uit vraag 27 (vgl. tabel 8.24) se response blyk dat dieselfde tendens ook geld vir die invoer van rekenaargelettertheid en rekenaarbewustheid. Die helfte van die respondente is van mening dat rekenaargelettertheid en rekenaarbewustheid in die eersvolgende jare op die primêre skole, sekondêre skole en op tersiêre vlak ingevoer behoort te word.

Uit die antwoorde op vraag 28 blyk dat die meeste respondente meen dat die belangrikste gebruik van die rekenaar in die onderwys die gebruik as onderwysmedium is. Die klem val nie soseer op die rekenaar se gebruik om die onderwysgebeure te help bestuur nie, of om die administratiewe las van die onderwyser ligter te maak nie, maar op die gebruik daarvan in die onderrigleersituasie.

Die meeste respondente verkies, as daar voldoende fondse beskikbaar is, een volledig toegeruste lokaal met 25 gekoppelde mikrorekenaars en 'n onderwyserskonsole (vraag 29, vgl. tabel 8.24).

Vraag 31 was 'n oop vraag. Uit die response blyk dat 25 % van die respondente diverse terreine aangegee het waarop die rekenaar in die onderwys ingevoer moet word. Twee-en-twintig persent was van mening dat die rekenaar in die eerste plek ingevoer moet word om as hulp vir die onderwyser te dien. Negentien persent van die respondente het gevoel dat die eerste terrein onderwysersopleiding moet wees. Elf persent was van mening dat wiskunde en natuurwetenskappe eerste ons aandag verdien.

## HOOFSTUK 9

### RESULTATE: ONDERHOUDE

#### 9.1 Samestelling van die vrae wat in die onderhoude gebruik is

Die vrae vir die onderhoude is op dieselfde wyse saamgestel as die vrae wat in die vraelyste ingesluit is. In die vrae vir die onderhoude val die klem egter steeds op die redes waarom sekere terreine meer toepaslik is vir die invoer van die rekenaar as ander. Vergelyk bylae B vir die vrae wat in die onderhoude gebruik is.

Hierdie vrae besit ook 'n hoë inhoudsgeldigheid omdat dit, net soos die vrae in die vraelys, ook gebaseer is op 'n analise van die onderrigsituasie. Sekere fasette van die onderwyssituasie word ondersoek om vas te stel waarom bepaalde fasette (terreine) meer toepaslik is vir die gebruik van die rekenaar as ander.

Die betroubaarheid van die response in die onderhoude kan uiteraard moeilik bepaal word. Daar word egter aanvaar dat die betroubaarheid hoog genoeg is om hierdie gegewens te gebruik. Daar word aanvaar dat die respondente by 'n volgende geleentheid met dieselfde antwoorde op die vrae sou reageer.

Die antwoorde van die respondente word beïnvloed deur elkeen se eie ervaring en studie van die rekenaar in die onderwys. Daar sal gepoog word om uit die subjektiewe ervarings van respondente 'n objektiewe algemene beeld te distilleer.

#### 9.2 Die respondente in die onderhoude

By die keuse van die respondente in die onderhoude is van die volgende kriteria gebruik gemaak. Die respondente moet verteenwoordigend wees van die kundiges oor rekenaarondersteunde onderwys in Suid-Afrika. Dit moes daarom onderwysers insluit wat van rekenaarondersteunde onderrig gebruik maak, verteenwoordigers van firmas wat rekenaars en rekenaarprodukte bemark, lede van die Werkkomitee, Die Rekenaar in Onderwys en Opleiding, mediakundiges en opvoedkundiges aan tersiêre inrigtings en rekenaarwetenskaplikes by universiteite.

Die respondente is nie op ewekansige wyse gekies nie, maar gekies op grond van hulle kundigheid ten opsigte van die probleem wat ondersoek word.

Vir 'n volledige lys van persone met wie onderhoude gevoer is, word die leser verwys na bylae C.

### 9.3 Verskeidenheid van beskouings

Uit die onderhoude het dit geblyk dat daar 'n verskeidenheid van beskouings oor die invoer van die rekenaar in die onderwys is. So byvoorbeeld meen sommige dat die rekenaar eerste in die primêre skool ingevoer moet word terwyl ander dit vir die sekondêre skool verkies. Sommige meen dat dit eerder die goeie onderwyser moet aanvul, ander meen dat die swak onderwyser se onderrig deur gebruik van die rekenaar verbeter moet word.

Dit is egter duidelik dat die invoer van die rekenaar in die onderwysituasie-afhanklik is. Sommige onderwysituasies vereis 'n bepaalde strategie vir die invoer van die rekenaar in die onderwys terwyl in 'n ander situasie 'n heeltemal verskillende benadering nodig is. Die response is uiteraard gebaseer op die eie ervaring van die respondente. Wat die een respondent as onmoontlik en 'n swak strategie beskou, is deur 'n ander as doeltreffend beskou.

Almal stem egter saam dat die rekenaar in 'n toenemende mate in die onderwys gebruik gaan word, nie net op administratiewe vlak nie, maar ook in die klaskamer. Die algemene verwagting is dat daar teen 1990 in elke skool een mikro-rekenaar sal wees wat gebruik sal word vir administratiewe take, terwyl daar waarskynlik ook ten minste een ander rekenaar en ook rekenaarlaboratorium in baie skole gevestig sal wees. Die druk op die gebruik van die rekenaar sal ook in die skoolsituasie toeneem as gevolg van die toename van rekenaars in die leerlinge se huise.

Dit is duidelik dat dringende en gekoördineerde optrede van onderwysdepartemente nodig is. Hoofde van skole en onderwysers is tans nog onkundig oor die moontlikhede maar veral die beperkinge van die rekenaar. Daar is 'n groot behoefte aan deskundige leiding en advies ten opsigte van die aankoop van rekenaars vir die onderwys.

Aktiwiteit in verband met rekenaarondersteunde onderrig wat deur eie inisiatief en op 'n ad hoc-basis ontwikkel, kom baie meer voor by blanke onderwysers as wat dit die geval is by swart en kleurlingonderwysers. Daar is verskeie redes hiervoor. Baie van die meer basiese fasiliteite wat nodig is in die onderwys ontbreek nog in swart en kleurlingonderwys. Daar is ook nie soveel druk of ondersteuning van die kant van die ouers om die rekenaar in te voer nie. Die gevaar bestaan inderdaad dat die gebruik van die rekenaar in die onderwys die dispariteit in die onderwysvoorsiening van die verskillende bevolkingsgroepe sal vergroot.

Die rekenaar is inderdaad 'n kragtige en veelsydige onderwysmedium. Indien die rekenaar nie so 'n veelsydige onderwysmedium was nie, sou dit nie kon aanleiding gee tot soveel verskillende gebruike en beskouings in 'n relatief klein land soos Suid-Afrika in die tydsbestek van enkele jare nie. Sommige respondente is optimisties oor die moontlike gebruike daarvan in die Suid-Afrikaanse onderwysituasie. Ander maan tot 'n baie versigtige hantering van die saak. Sommige meen dat die rekenaar eerste in basiese onderwys ingevoer moet word. Ander meen dat dit meer geskik is vir die sekondêre skoolvlak. Sommige verkies 'n sentrale, geïntegreerde, meer outokratiese invoer van die rekenaar in die onderwys. Ander meen dat die rekenaar van onder af in die onderwysstelsel moet invloei. Respondente lê ook klem op verskillende moontlikhede wat die rekenaar bied. Sommige sien die rekenaar as 'n gesofistikeerde skryfbord en lê klem op die grafiese vermoë van die rekenaar. Ander sien dit as 'n moontlikheid om die denkontwikkeling van die kind te stimuleer. Ander lê klem op die rekenaar as lewensriem van onderrigmaterieel. Sommige meen dat die rekenaar met groot vrug in ontwikkelende gebiede gebruik kan word. Ander is van mening dat ons hier baie versigtig moet wees.

Daar is dus verskillende menings oor die wyse waarop die rekenaar in die onderwys in die eersvolgende jaar ingevoer moet word.

#### 9.4 Die plek en taak van die onderwyser en die rekenaar in die onderwys

Dit is duidelik dat die onderwyser nie deur die rekenaar vervang kan word nie. Al die respondente sien die rekenaar eerder in 'n aanvullende as plaasvervangende rol. Dit wil egter nie sê dat sekere leerinhoud onafhanklik van die onderwyser geleer kan word nie, of dat sekere onderwysmodi soos inoefening nie sonder die tussenkoms van die onderwyser gedoen kan word nie.

Dit is inderdaad moontlik om die onderwyser-leerlingverhouding te verhoog en tog dieselfde leerresultaat te bereik. Dit is so dat die rekenaar oor bepaalde eienskappe beskik wat dit, soms meer geskik maak om die onderrigtaak uit te voer as die onderwyser.

Die rekenaar vervang egter nie die onderwyser nie. Die onderwyser bly nog steeds op die agtergrond. In dié gevalle waar die rekenaar in 'n groot mate die taak van die onderwyser oorneem, verander die rol van die onderwyser. Die onderwyser word vrygestel van sleurwerk om aandag aan ander take soos individualisering, aanmoediging aan leerlinge en ander opvoedingstake te gee.

Sommige respondente bepleit die geïntegreerde gebruik van die rekenaar in die onderwys. Dit moet deel vorm van die hele onderwysverloop. Ander sien weer die rekenaar as 'n aanvulling in dié sin dat die onderwyser eers die werk moet verduidelik, waarna die rekenaar bepaalde inoefeningstake oorneem. Sommige sien die onderwyser in 'n meer aktiewe rol terwyl die rekenaar 'n meer passiewe rol vervul. Ander sien die onderwyser in die toekoms in 'n meer passiewe rol.

Die respondente is dit eens dat die goeie onderwyser meer baat vind by die invoer van die rekenaar in die onderwys, as die swak onderwyser. Daar word tereg beweer dat die goeie onderwyser van enige onderwysmedium beter gebruik maak as wat die swak onderwyser dit doen. Dit is ook duidelik dat die rekenaar nie 'n swak onderwyser noodwendig 'n goeie onderwyser sal maak nie, maar daar is ook telkens genoem dat die swak onderwyser tog deur die invoer van die rekenaar in die onderwys sy swak werk kan verbeter omdat die rekenaar bepaalde take oorneem wat die swak onderwyser nie doeltreffend doen nie. Verder kan die swak of onopgeleide onderwyser self leer uit die wyse waarop bepaalde leerinhoud met die rekenaar aangebied word. So byvoorbeeld kan die onopgeleide of swak onderwyser insien watter rol doelwitformulering en bepaalde didaktiewe beginsels in die onderwys speel.

Die feit dat die goeie onderwyser die rekenaar beter sal gebruik as die swak onderwyser, sluit nie die moontlikheid uit dat die rekenaar in die onderwys ingevoer word in daardie situasies waar daar 'n swak leerling-onderwyserverhouding is nie of in daardie situasie waarin daar baie ongekwalifiseerde of swak onderwysers onderrig gee nie.



Die rol wat die rekenaar vervul in die hande van die goeie onderwyser, is anders as die rol wat die vervul by die swak onderwyser. In die eerste geval speel die rekenaar 'n meer aanvullende, ondersteunde rol. In laasgenoemde geval moet die rekenaar 'n meer beherende, rigtinggewende en aktiewe rol speel in die verloop van die onderwysproses.

Enkele respondente het die moontlikheid van 'n "streeksonderwyser" genoem - iemand wat in 'n vak met 'n tekort aan onderwysers of in plattelandse klein skole met 'n beperkte vakkeuse van skool tot skool gaan en met behulp van rekenaarondersteunde onderrig 'n vak behartig.

## 9.5 Voordiensopleiding

Die opleiding van onderwysers in die gebruik van die rekenaar in die onderwys word deur almal as 'n baie hoë prioriteit gesien. Dit word as absoluut noodsaaklik beskou en dit moet dadelik in die verskillende opleidingsinrigtings aandag kry.

Alle onderwysers-in-opleiding moet kennis maak met die rekenaar. Hulle moet nie net bewus gemaak word van die rekenaar nie, maar ook 'n mate van rekenargelettertheid bereik. Hulle moet weet hoe om hierdie kragtige instrument te gebruik. Almal moet 'n breë, fundamentele oriëntering in die gebruik van die rekenaar ontvang, sodat hulle 'n goeie perspektief en oordeel oor die gebruik van die rekenaar in die onderwys kan verkry en verby oppervlakkige toepassings kan kyk. Die vorming van positiewe gesindhede jeens die rekenaar se gebruik in die onderwys is baie belangrik.

Verder is dit nodig dat enkele spesialiste opgelei word vir die skryf van programme. Die meeste respondente is van mening dat onderwysers hiervoor opgelei moet word en dat dit nie op lukraak, intuïtiewe en onverantwoorde wyse moet geskied nie.

'n Ander belangrike oorweging oor die invoer van die rekenaar in die onderwys is of die invoer daarvan in die onderwys eers moet wag totdat daar voldoende onderwysers opgelei is om die rekenaar in die skoolsituasie te hanteer. Die meeste respondente was van mening dat dit gelyktydig gedoen moet word. Die rekenaar het hom reeds in baie huise en skole gevestig en daar kan nie gewag word met die invoer van die rekenaar totdat daar voldoende onderwysers opgelei is om dit te hanteer nie.

Enersyds is dit so dat die onderwyser nie hierdie kragtige onderwysmedium ten beste sal kan gebruik as hy nie daarvoor opgelei is nie. Andersyds moet ons ook aanvaar dat die invoer van die rekenaar so spoedeisend geword het, dat daar nie gewag kan word tot daar 'n groot groep onderwysers vordiensopleiding hiervoor ontvang het nie. Daar moet weë bedink word om die nodige indiensopleiding in die gebruik van die rekenaar te voorsien.

Respondente is dit eens dat dit nie nodig is dat onderwysstudente geleer word hoe om die rekenaar te programmeer nie. Dit is nie nodig om rekenartale soos COBOL en FORTRAN te leer nie. Dit sal egter vir onderwysers wat hulle eie programme wil skryf, handig wees om 'n basiese kennis van BASIC te verkry.

## 9.6 Indiensopleiding van onderwysers

By die invoer van die rekenaar in die onderwys moet die indiensopleiding van onderwysers 'n uiters hoë prioriteit geniet. Die doel daarvan is om vooroordele af te breek, die onderwyser bewus te maak van rekenaarondersteunde onderrig en die moontlikhede wat die rekenaar vir die onderwys bied en om enkele spesialiste op te lei in die skryf van onderrigprogramme.

'n Positiewe klimaat moet geskep word vir kreatiewe denke deur belangstellende onderwysers. Onderwysers moet bewus gemaak word van die voordele van die invoer van die rekenaar in die onderwys omdat dit noodsaaklik is vir hulle eie professionele en persoonlike vorming om kennis te maak met hierdie tegnologiese ontwikkeling, omdat baie van die onderwysers gekonfronteer sal word met die gebruike van die rekenaar en omdat die onderwyser hom sal moet aanpas by die veranderde rol van die onderwyser in die toekoms. Die belangrikste voordeel is natuurlik dat die onderwyser sal moet leer om die nuwe kragtige onderwysmedium te gebruik. Die bewusmaking van die voordele en van die gebruike van die rekenaar in die onderwys en die afbreek van die vooroordele, moet oor 'n baie wye terrein geskied. Soveel onderwysers as moontlik moet so gou moontlik hierby betrek word.

Dit kan op verskeie maniere gedoen word. 'n Moontlikheid is om films te maak en dit dan by skole te versprei, omdat dit op hierdie vroeë stadium nog nie moontlik is om die rekenaar by elke skool in te voer nie. Verder kan die

televisie ook gebruik word om die moontlikhede van rekenaarondersteunde onderrig of rekenaarbeheerde onderrig onder die aandag van die algemene publiek te bring.

Onlangse televisieprogramme om die gebruike van die rekenaar beter bekend te stel was baie geslaagd. Dit is ook belangrik dat 'n groot groep onderwysers rekenaargeletterd gemaak moet word. Hiervoor is indienskursusse noodsaaklik.

Verskeie moontlikhede kan hier genoem word. Daar kan gebruik gemaak word van mobiele eenhede wat aan 'n hoofraamstelsel gekoppel word om kursusse streeksgewys aan te bied. Onderwysers kan natuurlik ook vir 'n bepaalde tydperk na sentrale punte kom waar kursusse aangebied word.

Ander aspekte wat genoem is, is die volgende:

- Motiveer die privaatsektor om te help met opleiding
- Dit is die taak van die onderwysowerhede of privaatsektor om bepaalde programdoppe te ontwikkel. Dit wil sê, bepaalde programme moet ontwikkel word wat kan dien as 'n struktuur of raamwerk waarbinne die onderwyser sy eie program of inhoud kan plaas, sonder kennis van 'n rekenaartaal

Daar is reeds verskeie voorbeelde hiervan op die mark.

- Die vereiste kan gestel word dat skole wat 'n mikro-rekenaar aankoop, eers onderwysers vir kursusse in die gebruik van die rekenaar vir administratiewe en onderrigdoeleindes vir kursusse moet inskryf

Daar moet op gewys word dat die rekenaar ook gebruik word vir die indiensopleiding van die onderwyser vir ander leerinhoudes as rekenaargeletterdheid en rekenaarbewustheid. Die programme wat op die rekenaar beskikbaar is en deur spesialiste ontwerp word kan gebruik word as 'n model waarvolgens die onderwyser sy eie onderrig kan laat verloop.

Dit is gewens dat die meeste onderwysers rekenaargeletterd en rekenaarbewus gemaak moet word. Indien 'n keuse egter gemaak moet word tussen onderwysers, behoort die wiskunde- of wetenskaponderwyser en die goeie onderwyser voorkeur te geniet.

Indiensopleiding van onderwysers behoort ook voorsiening te maak vir die opleiding van spesialiste in die skryf van onderrigprogramme wat nie die programmering daarvan insluit nie. Hierdie spesialiste moet opgelei word in die grondslae van die skryf van programme en moet ook 'n basiese kennis van 'n rekenaartaal soos BASIC aanleer. Die doel hiermee is nie om BASIC te gebruik om programme te skryf nie, maar kennis van 'n rekenaartaal behoort goeie agtergrondkennis te wees vir die didaktiese ontwerp van onderrigprogramme.

#### 9.7 Die ontwikkeling van programmatuur

Een van die grootste struikelblokke by die invoer van die rekenaar in die onderwys is die afwesigheid van geskikte programme vir die Suid-Afrikaanse situasie. Die ontwikkeling van programmatuur moet dus ook 'n hoë prioriteit wees by die invoer van die rekenaar in die onderwys. Dit is absoluut noodsaaklik dat daar so spoedig moontlik programmatuur van 'n hoë gehalte ontwikkel word wat op opvoedkundig gesonde beginsels gegrond is.

Om hierdie proses aan die gang te kry, is dit enersyds nodig dat die inisiatief van die onderwyser in dié verband so ver as moontlik gestimuleer moet word. 'n Klimaat behoort geskep te word waarin die onderwyser skeppend kan optree, maar die skeppende aktiwiteite van die onderwyser by die skryf van programme behoort gekoördineerd te geskied. Die nodige oorhoofse reëlins behoort hiervoor getref te word. Hier word gedink aan 'n moontlike klaringshuis waarby 'n onderwyser vrywillig moet registreer as hy programme skryf. Verder is dit noodsaaklik dat die onderwyser opgelei behoort te word vir sy taak as skrywer van programme.

Andersyds behoort daar ook van owerheidsweë die nodige strukture geskep te word vir die skryf van programmatuur. Onderwysowerhede behoort te sorg vir opleidingsmoontlikhede, vir koördinasie en vir die skep van 'n gunstige klimaat.

Die meeste respondente was van mening dat die privaatsektor ook aangemoedig moet word om programme te skryf. Dit is egter nodig dat hierdie programme, net soos in die geval van handboeke, deur die onderwysowerhede gekeur of aanbeveel word.

## 9.8 Die invoer van die rekenaar in primêre of sekondêre onderwys of beide

Die respondente is skerp verdeel ten opsigte van die vraag of die rekenaar eers in die primêre skool of eers in die sekondêre skool of in beide ingevoer moet word. Daar is goeie argumente vir beide invoerstrategieë.

Die voordeel om die rekenaar hoofsaaklik in die primêre skool in te voer, is veral daarin geleë dat in die primêre skool basiese onderrig gegee word. Hierdie basiese onderrig vereis baie inoefening waarvoor die rekenaar uitnemend geskik is. Verder speel persoonlike voorkeure in die lesverloop 'n kleiner rol in die basiese onderwys as in die sekondêre onderwys. Daar kan dus van 'n meer gestandaardiseerde aanbieding gebruik gemaak word. Verder is daar ook meer leerlinge in die primêre onderwys en die klasse is heelwat groter as in die sekondêre skool. Rekenaarondersteunde en rekenaar-beheerde onderwys is meer koste-effektief waar 'n groot getal leerlinge tersprake is. Verder is daar nog min differensiasie op primêre skoolvlak. Dieselfde inhoude word vir alle leerlinge geleer. Enkele respondente het ook daarop gewys dat die rekenaar in die eerste klasse van die primêre skool as woordverwerker gebruik kan word. Dit kan gebruik word om leerlinge te leer lees en opstelle te skryf voordat die leerlinge die nodige handvaardigheid ontwikkel het.

'n Ander argument is dat die kind van kleins af gewoon gemaak moet word aan die rekenaar en die gebruike daarvan.

Die rekenaar is in ander opsigte meer geskik om in die sekondêre skool ingevoer te word. Die sekondêre skoolleerling kan meer onafhanklik werk. Die sekondêre skoolleerling het ook meer beheer oor die basiese leergereedskap wat hy nodig het om deur middel van die rekenaar onderrig te ontvang. Daar bestaan meer programme op sekondêre skoolvlak as op primêre skoolvlak en die onderwys in die sekondêre skool is ook duurder as op primêre skoolvlak.

Die beste oplossing is waarskynlik om die rekenaar in beide die primêre en die sekondêre skool in te voer. Dit sou 'n fout wees om dit slegs te beperk tot die sekondêre skool, omdat daar ook baie toepassingsmoontlikhede in die primêre skool is.

## 9.9 Die invoer vandie rekenaar in ontwikkelende en milieugestremde kulture

Volgens respondente is daar geen rede waarom die rekenaar nie met groot vrug in ontwikkelende gebiede gebruik kan word nie. Respondente wat praktiese ervaring het in die gebruik van die rekenaar in swart en kleurling-onderwys, in beide die primêre en sekondêre skool, vind niks wat die kind afskrik van hierdie medium nie. Hierdie kinders raak net so entoesiasties as kinders van ander kulture oor die gebruik van die rekenaar in die onderwys. Daar moet egter onthou word dat ons hier in baie gevalle te doen het met eerste wêreld tegnologie wat vir leerlinge uit die derde wêreld gebruik word. Dieselfde geld egter ook vir die handboek.

Dit is belangrik dat besondere aandag gegee word aan die gebruik van die rekenaar in die onderwys aan Indiër, Kleurling- en Swart leerlinge. Sommige respondente meen dat die meeste geld hier belê moet word. As redes word aangevoer dat die skoen hier die meeste druk, dat Swart onderwys veral grootliks 'n eenrigting verkeer is sonder voldoende interaksie tussen leerling en onderwyser en sonder terugvoering van die onderwyser. Verder word genoem dat die gebruik van die rekenaar in die onderwys die gehalte van die onderwys kan verbeter omdat die programme waarmee die onderwyser werk as modelle kan dien waarmee hy sy eie onderrig kan verbeter. Verder is die rekenaar ook vir die milieugestremde kind 'n kennismaking met moderne tegnologie.

Volgens sommige respondente sal die gaping tussen Blanke onderwys aan die een kant en die onderwys aan Indiërs, Swartes en Kleurlinge groter word indien die rekenaar op 'n groter skaal in Blanke onderwys as in die ander onderwysdepartemente ingevoer word.

Die onderwyssituasie in Swart en Kleurling onderwys is sodanig dat dit in sekere opsigte 'n ander benadering tot die invoer van die rekenaar in die onderwys verg. In die eerste plek kan die rekenaar slegs ingevoer word as daar elektrisiteit in die skoolgeboue beskikbaar is. Verder is dit noodsaaklik dat onderwysers deeglik opgelei moet word voordat die rekenaar in die skole geïmplementeer word. Onderwysers in Swart en Kleurling skole is in baie gevalle geografies en wat toegangsmoontlikhede betref, ver verwyder van die westerse tegnologie en van die rekenaar. Selfopleiding in die gebruik van die rekenaar is dus vir hierdie onderwysers moeiliker.

In Swart en Kleurling onderwys en moontlik ook in Indiër onderwys sal die klem sterker gelê moet word op die kommunikasie-vaardighede soos lees en skryf. Verder is dit belangrik dat hierdie leerlinge besondere aandag in standerd 10 moet kry omdat die standerd tieneksamen 'n hekkie is waaroor baie van hulle moeilik kom.

Aandag moet ook gegee word aan die moontlikheid van geletterdheidsprogramme deur middel van die rekenaar in hierdie bevolkingsgroepe. Daar word aanvaar dat die onderwys aan hierdie leerlinge nie altyd op standaard is nie omdat die onderwysers nie in dieselfde mate as by ander bevolkingsgroepe opgelei is vir hulle taak nie. Daar moet dus in hierdie bevolkingsgroepe minder gedifferensieer word tussen bepaalde leerlinge. In hierdie bevolkingsgroepe is dit meer noodsaaklik as by ander dat die rekenaar nie slegs aan die begaafde leerling geleentheid tot verdere leer en ontwikkeling moet gee nie, maar dat dit toeganklik moet wees vir soveel moontlik ander leerlinge. Verder moet rekenaarondersteunde onderrig minder onderhewig wees aan die inisiatief van individuele onderwysers vir die invoer daarvan in die onderwys. Inisiatief moet meer van die onderwysowerhede se kant kom, sonder om onnodige druk uit te oefen of om apparatuur en programmatuur in die skole te stel waar dit ongebruik gaan staan.

Suid-Afrika het 'n unieke onderwysituasie met unieke probleme. Navorsingsbevindings van oorsee kan nie sonder meer hier toegepas word nie. Navorsing oor die invoer van die rekenaar in ontwikkelende kulture is van kardinale belang.

#### 9.10 Prioriteite by die invoer van die rekenaar in die onderwys

Die meeste respondente is van mening dat onderwysersopleiding die hoogste prioriteit moet geniet. 'n Breë bekendstelling van die rekenaar aan soveel onderwysers as moontlik word op hierdie stadium as die mees noodsaaklike stap beskou. Daar moet 'n klimaat geskep word en veroordele moet afgebreek word sodat die rekenaar sy regmatige plek in die onderwys kan inneem.

Respondente het verskillende variasies van hierdie algemene tema voorgestel. Sommige meen dat die eerste prioriteit die opleiding van primêre skoolonderwysers moet wees. Ander pleit vir 'n ontwikkelingsprogram vir die invoer van die rekenaar by Swartes.

Enkele respondente meen dat die rekenaar bekend gestel moet word aan die onderwysers deur die rekenaars in mobiele eenhede by verskillende skole te bring en op hierdie manier die basiese rekenaargeletterdheid te ontwikkel. n Ander meen dat n kerngroep van kundiges binne bepaalde streke opgebou moet word.

Ander belangrike prioriteite wat deur die respondente genoem is, is die volgende:

- . n Nasionale beleid oor die invoer van die rekenaar in die onderwys met alles wat daarmee saamhang moet so gou as moontlik verklaar word
- . Die rekenaar moet op daardie vlakke en in daardie situasies ingevoer word waar die kans op sukses die grootste is
- . Die rekenaar moet veral gebruik word vir taalonderrig omdat dit veral kommunikasie tussen die Swart onderwyser en die Swart leerling verbeter

Samevattend kan gesê word dat die geordende bekendstelling van die rekenaar in die onderwys die hoogste prioriteit moet geniet. Dit is logies dat hierdie hoogste prioriteit afhanklik is van n eerste prioriteit naamlik die opleiding van die opleiers. Hier word gedink aan inspekteurs, onderwyskollegedosente en universiteitsdosente wat opgelei moet word vir die taak om ander op te lei in en bekend te stel met die rekenaar in die onderwys.

#### 9.11 Die grootste foute wat vermy moet word by die invoer van die rekenaar in die onderwys

Die volgende vraag is aan die respondente gestel: Watter enkele groot fout moet ons vermy as ons die rekenaar in die onderwys invoer? Die mees-frek-wente respons op hierdie vraag was dat die rekenaar nie ingevoer moet word as die onderwysers nie daarvoor gereed is nie. Dit beklemtoon weer die belangrikheid van indiensopleiding en voordiensopleiding. Verder is gestel dat goeie voorbereidingswerk gedoen moet word. Die nodige programme moet ontwikkel word voordat die rekenaar ingevoer word.



n Hele paar respondente het gewaarsku teen n geforseerde optrede en gepleit dat meer van oortuiging, bekendstelling en houdingsverandering gebruik gemaak moet word.

n Ander gevaar is ongekoördineerde optrede en gebrek aan akademiese ondersteuning. Indien almal ongekoördineerd inklim sal dit n verspilling van kosbare mannekrag en kostes meebring. Dit sal - in die woorde van een respondent - lei tot n "total mess" as elkeen "sy eie ding doen".

Ander gevare waarop gewys is, is die volgende:

- Die rekenaar moet nie gesien word as net nog n onderwysmedium nie. Dit moet nie beskou word as n geanimeerde handboek nie, maar as n kragtige nuwe onderwysmedium
- Daar moet gewaak word teen triviale toepassings, te veel sentralisasie en om die onderwyser te probeer vervang
- Die onderwyser moet nie in die koue gelaat word nie maar betrek word by die invoer van die rekenaar en by verdere navorsing en ontwikkelingswerk
- Onderskatting van die werk, tyd en moeilikheidsgraad wat verbonde is aan die ontwikkeling van die programmatuur
- Oorskating of onderskating van die waarde van die rekenaar as onderwysmedium, die verkeerde aankoop van apparatuur en programmatuur, die gevaar van die afname in belangstelling en entoesiasme as die nuttheid van hierdie nuwe onderwysmedium afgeloop het

Uit die antwoorde van die respondente op hierdie vraag kan twee belangrike afleidings gemaak word:

- Deeglike voorbereidingswerk in terme van die ontwikkeling van programme en die opleiding van onderwysers is absoluut noodsaaklik
- Die invoer van die rekenaar, die ontwikkeling van programme en die stimulering vir die gebruik van die rekenaar moet gekoördineerd geskied

## 9.12 Invoerstrategie

Aan die respondente is die vraag gestel of die rekenaar van "bo af" of van "onder af" ingevoer moet word.

Moet onderwysowerhede die gebruik van die rekenaar in die onderwys stimuleer deur die moontlike gebruike van die rekenaar aan onderwysers bekend te stel? Onderwysers aan verskillende skole raak dan geïnteresseerd in die gebruike van die rekenaar, neem inisiatief, verkry rekenars deur middel van die skool-fonds of op ander maniere en ontwikkel op hierdie wyse kundigheid in die gebruik van die rekenaar. Privaatinisiatief word aangemoedig. Op dié manier ontwikkel 'n stroom van sagteware, kundigheid en die doeltreffende gebruik van die rekenaar.

'n Ander strategie sou wees dat onderwysowerhede leiding neem, kursusse reël vir onderwysers, rekenars beskikbaar stel in skole en van onderwysers verwag om van die rekenaar gebruik te maak.

Daar is verskeie nadele daaraan verbonde om die rekenaar slegs van onderaf in die onderwys in te voer. Stimulering vir die gebruik van die rekenaar kan slegs doeltreffend wees as dit op georganiseerde wyse en van bo af gedoen word. As dit nie geskied nie, verloop die hantering van die saak amateuragtig, duur mannekrag word verspil om swak programme te ontwikkel, te veel tyd word spandeer aan eksperimentering en te min aan werklike ontwikkeling en dit is slegs die entoesiastiese onderwysers wat hierby baat.

Onderwysers wil tans graag leiding hê, want byna almal is onkundig. Hulle betree 'n onseker situasie waarin hulle moeilik inisiatief kan neem. Daar is ook verskeie nadele as die rekenaar slegs van bo-af in die onderwys ingevoer word. As die onderwyser nie by die invoerproses betrek word nie, sal die rekenaar nie in die skole gebruik word nie. Dit sal dieselfde weg opgaan as baie ander onderwysmedia wat uiteindelik in stoorkamers beland het. Verder kan 'n geforseerde invoer van die rekenaar kontra-produktief wees. Indien die rekenaar slegs van bo-af ingevoer word, sal dit die inisiatief van die entoesiastiese onderwyser smoor.

Die rekenaar sal waarskynlik die doeltreffendste in die onderwys ingevoer word as daar 'n middeweg tussen hierdie twee uiterstes gevolg word. Bepaalde inisiatiewe sal deur onderwysdepartemente geneem moet word. Die

bekendstelling van die rekenaar, die opleiding van praktiserende onderwysers, die skep van strukture waardeur potensiële skrywers advies en fisiese hulp kan kry, die formulering van beleid, die skep van 'n gunstige klimaat, die skep van geleenthede, die gee van fisiese finansiële steun en die nodige toerusting is belangrik.

Die mees doeltreffende strategie word saamgevat in die volgende woorde van 'n respondente: "Dit moet van bo kom en van onder af groei".

Respondente het verskillende metodes waarop die rekenaar in die onderwys ingevoer kan word voorgestel. Een respondente het voorgestel dat dit gedoen word deur rekenaarklubs by skole te vorm. 'n Ander stel voor dat 'n rekenaarloekie in elke klaskamer voorsien word van mikro-rekenaars. 'n Ander gedagte was dat 'n rekenaarlaboratorium met twintig terminale die ideale opset sal wees.

SAMEVATTING, GEVOLGTREKKINGS EN AANBEVELINGS

10.1 Die implikasies van nuwe tegnologiese ontwikkelinge vir die invoer van die rekenaar in die onderwys

In paragraaf 1.3 is aangetoon dat die berging van inligting in die toekoms veel meer elektronies van aard sal wees as wat tans die geval is. Verder is dit duidelik dat die rekenaar op soveel terreine in die samelewing ingevoer word dat dit bepaalde aanpassings in die kurrikula van die skool noodsaaklik maak.

Die rekenaar en veral die mikro-rekenaar word tans hoofsaaklik as administratiewe hulp vir die onderwys gebruik maar die moontlikhede vir die gebruik as onderwysmedium is talryk. Ons staan waarskynlik aan die begin van groot ontwikkelinge in die verband,

Aanbevelings

1. Daar word aanbeveel dat rekenaargeletterdheid op primêre skoolvlak ingevoer word. Dit kan ook as rekenaarstudie bekend staan en sluit onder andere onderwys in die gebruik van die toetsbord in.
2. Navorsing behoort gedoen te word hoe die koms van die rekenaar die leerinhoude van skoolvakke soos Rekenaarstudie, Wiskunde, Tik en die tale beïnvloed.
3. Die gebruik van die rekenaar vir administratiewe take behoort deur onderwysowerhede aangemoedig te word. Dit kan in baie gevalle die invalspoort wees waardeur rekenaarondersteunde onderrig en rekenaarbeheerde onderrig inslag in skole vind - afgesien van die nader voordele wat dit inhou.
4. Die rekenaar is uiteraard onontbeerlik by die studie van die vak Rekenaarstudie op sekondêre skoolvlak en behoort hier eerste ingevoer te word.

## 10.2 Eienskappe van die rekenaar

Die rekenaar bied verskeie differensiasie moontlikhede, kan voorsiening maak vir individuele verskille, voorsien herhaalde en deeglike terugvoer op response van leerlinge, maak reaktiewe en interaktiewe leer moontlik en hou baie beter as die onderwyser 'n verslag van die vordering van die leerlinge. In die toekoms gaan die rekenaar kleiner en goedkoper word, meer vervoerbaar wees, programmatuur sal meer uitruilbaar wees, meer en beter programmatuur sal beskikbaar word en die rekenaar sal met die videoskyf of die videoband gekombineer kan word. Dit alles maak 'n outodidaktiese aanpak in die onderwys baie meer moontlik.

Respondente wat reeds gemoeid was met rekenaarondersteunde onderrig is almal entoesiasies oor die moontlikhede wat die rekenaar in die onderwys bied. (vergelyk hoofstuk 9).

In die praktyk is in Suid-Afrika reeds bewys dat die rekenaar op verskeie terreine in die onderwys gebruik kan word (vergelyk par. 9.3).

Ons het inderdaad 'n nuwe kragtige onderwysmedium tot ons beskikking.

### Aanbevelings:

1. Daar word aanbeveel dat die rekenaar op soveel terreine as wat moontlik is met die nodige versigtigheid, maar met entoesiasme ingevoer word.
2. Navorsing oor die outodidaktiese gebruik van die rekenaar in die onderwys en die doeltreffende aanwending oor die hele onderwysterrein verdien verdere aandag omdat daar sonder twyfel 'n nuwe pragtige onderwysmedium tot die beskikking van die onderwyser gekom het.
3. Die situasie rondom die rekenaar is tans baie vloeibaar. Daar word dus aanbeveel dat die meeste besluite geneem moet word vir die korttermyn. Langtermynb besluite moet die vloeibaarheid en veranderlikheid van die situasie in ag neem.

### 10.3 Die kind in die onderwysituasie

Uit die literatuurstudie het dit duidelik geblyk dat die leerlinge kennis moet maak met die rekenaar in die vorm van rekenaargelettertheid en rekenaar-bewustheid. Dit is egter 'n vraag of alle leerlinge by onderrig deur medium van die rekenaar kan baat. Die algemene tendens wat in die literatuurstudie, die vraelyste en die onderhoude na vore gekom het, is dat alle leerlinge kan baat by die gebruik van die rekenaar in die onderwys, maar dat die rekenaar vir bepaalde leerlinge meer geskik is as vir ander leerlinge. Dit blyk dat die rekenaar eerder gebruik moet word by leerlinge wat onafhanklik van die onderwyser kan werk as aan leerlinge wat afhanklik is van die leiding en hulp van die onderwyser.

Dit blyk dat dit moontlik is om die kind tydens enige fase van sy ontwikkeling bloot te stel aan die rekenaar (vergelyk par. 4.2). Dit was ook die ervaring van respondente in die onderhoud dat die rekenaar net so goed in primêre as sekondêre onderwys gebruik kan word (vgl. par. 9.8).

Volgens 39 % van die respondente op die vraelys is alle fases ewe geskik vir die invoer van die rekenaar (par. 8.6). Dit blyk egter uit ander vrae dat die sekondêre skoolleerlinge as meer geskik beskou word vir rekenaarondersteunde onderrig as die primêre skoolleerlinge. Dit blyk ook dat leerlinge in standerds 8, 9 en 10 as meer geskik beskou word as leerlinge in die laer standerds.

#### Aanbevelings:

- a. Onderwysowerhede se aandag word gevestig op die moontlike gebruik van die rekenaar in preprimêre onderwys. Verdere navorsing oor die plek van die rekenaar in preprimêre onderwys in Suid-Afrikaanse konteks is nodig.
2. Die rekenaar as onderwysmedium behoort op beide die primêre en sekondêre skoolvlak ingevoer te word. Voorlopig moet die sekondêre skool prioriteit kry omdat daar op hierdie stadium die meeste programme en kundigheid op hierdie vlak bestaan. Rekenaargelettertheid- en rekenaar-bewustheidsprogramme behoort op die primêre skoolvlak ingevoer te word. Dit moet later gevolg word deur die grootskaalse invoer van die rekenaar waar toepaslik in die primêre skool vir rekenaarondersteunde onderrig.

Ewe sterk argumente bestaan vir die gebruik van die rekenaar by die onderwys van die begaafde en van die minder begaafde leerling (vgl. par. 4.3).

Volgens die respondente op die vraelys is rekenaarondersteunde onderrig geskik vir begaafde, gemiddelde en ondergemiddelde leerlinge (par. 8.6).

Die verskille in die geskiktheidsfaktore is nie groot nie.

Uit vraag 22 blyk egter dat verreweg die meeste respondente op die vraelys meen dat die rekenaar in die eerste plek vir begaafde leerlinge gebruik moet word.

#### Aanbeveling:

3. Aanvanklik behoort die rekenaar veral gebruik te word vir die onderwys van die begaafde kind. Daarna behoort dit vir die ondergemiddelde leerling ingevoer te word en indien genoeg rekenars beskikbaar is, vir die gemiddelde leerling. Hierdie aanbevelings is uiteraard - net soos so baie ander - afhanklik van die besondere onderwysfilosofie van die betrokke onderwysowerheid.

Uit tabel 8.3 blyk dit dat die rekenaar eerder gebruik behoort te word vir leerlinge met leerprobleme as wat dit gebruik word vir liggaamlik-gestremde, blinde, of dowe leerlinge. Die nood van hierdie leerlinge met besondere onderwysbehoefte is egter so groot en die rekenaar bied soveel moontlikhede vir die onderwys van hierdie leerlinge dat die betrokke onderwysowerhede dit sterk moet oorweeg om die rekenaar op hierdie terreine in te voer. Baie navorsing is oorsee gedoen en tegnieke is ontwikkel waarvan die rekenaar met vrug hier toegepas kan word.

#### Aanbeveling:

4. Die rekenaar behoort in buitengewone onderwys in Suid-Afrika ook oorweeg te word nadat daar 'n deeglike studie gemaak is van die sukses wat met bepaalde programmatuur en apparatuur in die buiteland behaal is.

Beroepsgerigte en tegniese onderwys word as besonder geskik beskou vir die invoer van die rekenaar in die onderwys (vgl. par. 8.6). Daar bestaan egter min programmatuur in hierdie rigtings.

## Aanbeveling:

5. Programmatuur vir beroepsgerigte en tegniese onderwys moet ontwikkel word vir eventuele gebruik in hierdie vorme van onderwys.

### 10.4 Ontwikkelende gemeenskappe

Volgens die gegewens wat in hoofstuk 3 bespreek is, het die ontwikkelende gemeenskappe in Suid-Afrika besondere onderwysprobleme. Daar is 'n dispariteit vergeleke met Blanke onderwys, 'n groot tekort aan opgeleide onderwysers, 'n groot uitval in die eerste klasse van die primêre skool, 'n groot tekort aan wiskunde- en natuurwetenskaponderwysers. Hierdie probleme het ook in die onderhoude na vore gekom (par. 9.9). Uit die onderhoude het ook geblyk dat die remediëringstaak van die onderwyser in Swart- en Kleurlingonderwys besonder groot is. Uit die onderhoude het dit ook geblyk dat die opleiding van onderwysers in die gebruik van die rekenaar in die onderwys 'n groter noodsaaklikheid is as in die onderwys in ontwikkelde kulture.

Die onderwys van Swart leerlinge en in 'n minderer mate Kleurling leerlinge is uniek. Dit vereis 'n ander benadering by die invoer van die rekenaar as in meer gesofistikeerde onderwyssubstelsels.

Volgens die response op die vraelys, is die meeste respondente van mening dat in ontwikkelende kulture die rekenaar die meeste geskik is om op sekondêre onderwysvlak in te voer. Die respondente meen dat tegniese en beroeps- onderwys, die onderwys van Wiskunde, drill- en inoefening en verryking baie geskikte terreine is vir die invoer van die rekenaar in die onderwys van ontwikkelende volke (vgl. par. 8.7).

Die taak van die onderwyser kan veral verlig word deur die rekenaar te gebruik vir evaluering en vir administratiewe take. Volgens kundige respondente in die onderhoude is daar geen rede waarom die rekenaar nie in ontwikkelende gemeenskappe met groot vrag gebruik kan word nie. Daar is geen kulturele belemmering vir die gebruik van die rekenaar nie (vgl. par. 9.9).



## Aanbevelings:

1. Die rekenaar moet op so 'n wyse in Suid-Afrika ingevoer word dat dit die dispariteit in onderwysvoorsiening tussen verskillende bevolkingsgroepe nie vergroot nie, maar dit moet nie die kind wat voordeel kan trek deur die invoer van die rekenaar in die onderwys benadeel nie.
2. In ontwikkelende gemeenskappe behoort die rekenaar as hulpmiddel vir die onderwyser eers in Wiskunde en die natuurwetenskappe te wees.
3. Die rekenaar as onderwysmedium behoort in die eerste plek gebruik te word vir remediërende onderrig op senior sekondêre vlak. Dit moet remediërende onderwys wees wat die gebrekkige voorkennis van die leerlinge in aanmerking neem.
4. Dit impliseer nie dat die rekenaar nie in primêre onderwys in 'n onderwysstelsel gebruik behoort te word nie. Met beperkte middele tot die beskikking van onderwysowerhede moet daar nou egter voorkeur aan sekondêre onderwys gegee word.
5. Onderwysowerhede moet weë bedink om die onderwysklas van die onderwyser te verlig deur administratiewe take en evalueringstake deur die rekenaar te laat uitvoer.
6. Nuwe oplossings moet deur navorsing vir bestaande probleme gevind word. Onderwysowerhede moet hiervoor 'n gunstige klimaat skep. Die rekenaar bied baie moontlikhede vir die onderwys in 'n ongesofistikeerde onderwysstelsel maar navorsing en ontwikkeling is noodsaaklik as gevolg van die unieke onderwysituasie.
7. Sodra programmatuur ontwikkel is, behoort rekenaarondersteunde onderrig in tegniese en beroepsonderwys ingevoer te word. Dit is 'n belangrike toepassingsterrein in 'n ongesofistikeerde onderwysstelsel.

### 10.5 Die onderwyser

Uit die onderhoude (par. 8.4), die literatuurstudie (par. 5.2), en die response op die vraelyste (par. 8.8) is dit duidelik dat die onderwyser nie deur die rekenaar vervang kan word nie. Die rekenaar moet eerder in 'n aanvullende rol gebruik word. Die algemene mening is ook dat die goeie onderwyser meer baat by die gebruik van die rekenaar in die onderwys as

die swak onderwyser. Dit beteken egter nie dat die swak onderwyser se onderrig nie verbeter word deur die gebruik van die rekenaar nie. Die rekenaar kan inderdaad ook gebruik word vir die opleiding van die swak of onopgeleide onderwyser.

#### Aanbevelings:

1. Daar moet as beleid gestel word dat die rekenaar in die onderwys ingevoer word nie om die onderwyser te vervang nie, maar as aanvullende medium. Dit moet sy taak verbeter en die onderwyser van sleurtake vry maak.
2. Dit blyk dat die onderwyser se taak veral verlig kan word deur die rekenaar vir evaluering te gebruik. Onderwysowerhede moet hier aan aandag skenk en weë bedink om die rekenaar hiervoor in te span.
3. Die rekenaar se gebruik in remediërende onderrig moet sover as moontlik aangemoedig word. By die invoer van die rekenaar in die onderwys moet dit 'n baie hoë prioriteit kry.
4. Navorsing behoort onderneem te word om te bepaal hoe die rekenaar in die onderwys as hulpmiddel ingevoer kan word sonder om die leerresultate van die leerlinge nadelig te beïnvloed en tog 'n hoë leerling-onderwyserverhouding te handhaaf. Daar moet dus in die Suid-Afrikaanse konteks bepaal word hoe die rekenaar gebruik kan word om die onderrig-taak van die onderwyser sodanig te verlig dat dieselfde leerresultate met minder onderwysers verkry kan word.

#### 10.6 Voordienopleiding

Dit het absoluut noodsaaklik geword dat die student wat hom voorberei vir die onderwys deeglik kennis maak met die rekenaar en die moontlike gebruike van die rekenaar in die onderwys (par. 9.5; par. 7.1; 9,10; 9,11).

In die onderhoude, volgens die response op die vraelys en uit die literatuurstudie het dit geblyk dat rekenaarbewustheid, rekenaargeletterdheid en die vaardige gebruik van die rekenaar as onderwysmedium die belangrikste doelstellings in die opleiding van onderwysers moet wees. Die doel moet dus wees om alle onderwysers hierdie basiese kennis te gee. Afgesien

hiervan moet daar ook onderwysers wees wat spesialiseer in rekenaarondersteunde onderwys. Daar moet dus aan uitgesoekte groepe studente n gevorderde kursus in rekenaarondersteunde onderrig gegee word.

#### Aanbevelings:

1. Voordiensopleiding in rekenaarondersteunde onderrig behoort n baie hoë prioriteit te geniet by die invoer van die rekenaar in die onderwys. Dit moet as absoluut noodsaaklik beskou word in die toerusting wat elke onderwyser ontvang voor hy tot die onderwys toetree. Daarom moet die Kriteria vir die Evaluering van Suid-Afrikaanse Kwalifikasies vir Indiensneming in die Onderwys sodanig gewysig dat die hiervoor voorsiening maak.
2. Alle voornemende onderwysers moet onderrig ontvang in rekenaargeletterdheid en n prinsipiële beskouing oor die plek van die rekenaar in die onderwys. Hierdie studente moet bekend wees met die wyse waarop rekenaarondersteunde onderrig verloop, die beperkinge en moontlikhede daarvan en toekomstige ontwikkelinge.
3. Studente met die nodige aanleg, moet ook spesialiseer in die ontwerp van rekenaarondersteunde onderrig en onder andere leer om onderrigprogramme te skryf.
4. Onmiddellike aandag moet gegee word aan die ontwikkeling van leerinhoud en onderrigprogramme vir die opleiding van onderwysers.

As heel eerste prioriteit in dié verband moet die opleier van onderwysers onderrig ontvang in die gebruik van die rekenaar in die onderwys.

#### 10.7 Indiensopleiding van onderwysers

Dit is duidelik dat die indiensopleiding van onderwysers n baie hoë prioriteit indien nie die hoogste prioriteit, by die invoer van die rekenaar in die onderwys is nie (par. 9.6).

Dit is logies dat rekenaarondersteunde onderrig of rekenaarbeheerde onderrig die beste sal verloop indien dit hanteer word deur onderwysers wat vir hierdie taak opgelei is. Dit is verder belangrik dat die onderwyskorps in die breë bewus gemaak moet word van die moontlikhede wat die rekenaar

vir die onderwys bied. Dit beteken nie dat die invoer van die rekenaar terug gehou moet word totdat 'n groot aantal onderwysers die nodige kennis en vaardighede in die gebruik van die rekenaar in die onderwys opgedoen het nie. Die invoer van die rekenaar in die onderwys het so dringend geword dat daar nie langer hiermee gewag kan word totdat voldoende onderwysers indiens hiervoor opgelei is nie.

Daar moet aanvaar word dat daar aanvanklik 'n groot mate van selfopleiding sal plaasvind en dat die onderwysers algaande met die gebruik van die rekenaar in die onderwys meer hiervan sal leer. Dit is egter nie die ideale toestand nie.

#### Aanbevelings:

1. Die hoogste prioriteit by die invoer van die rekenaar in die onderwys moet aan indiensopleiding toegesê word. Dit beteken nie dat die pas markeer moet word met die invoer van die rekenaar in die onderwys totdat 'n groot groep onderwysers indiensopleiding ontvang het nie.
2. Dit is belangrik dat daar 'n breë bewusmaking van die moontlikhede van die rekenaar in die onderwys by die algemene publiek moet plaasvind. Die televisie kan moontlik hiervoor gebruik word.
3. Dit is ook noodsaaklik dat daar 'n breë bewusmaking van die hele onderwyskorps moet wees. Verskeie metodes moet hiervoor aangewend word, onder andere die verspreiding van films oor die rekenaar, artikels in onderwys tydskrifte en in die algemene pers.
4. Die moontlikheid moet oorweeg word om rekenaars vir 'n beperkte tyd by bepaalde skole te laat sodat onderwysers hanteerervaring kry.
5. Die gebruik van die rekenaar in die opleiding van ander vakke as rekenaargeletterdheid of rekenaarondersteunde onderrig behoort aangemoedig te word.
6. Net soos by die voordiensopleiding van die onderwysers behoort daar ook by die indiensopleiding voorsiening gemaak te word vir algemene rekenaargeletterdheid, rekenaarbewustheid en die basiese beginsels van rekenaarondersteunde onderrig.

7. Verder behoort daar ook spesialiste opgelei te word in die gebruik van die rekenaar in die onderwys.
8. Onderwyskollege-dosente en universiteitsdosente moet opgelei word om op te tree as opleiers van die opleiers.
9. Dringende aandag moet net soos by voordiensopleiding geskenk word aan die ontwikkeling van onderrigprogramme in rekenaargelettertheid en die basiese beginsels van rekenaarondersteunde onderrig.
10. Programdoppe behoort ontwikkel te word wat onderwysers kan gebruik as 'n raamwerk of struktuur waarbinne hulle lesse kan ontwerp.
11. Voorkeur behoort gegee te word aan jonger onderwysers wat departements-hoofde is met 'n wiskundige of natuurwetenskaplike agtergrond. Daarna word onderwysers met dieselfde agtergrond opgeroep vir indienskursusse gevolg deur ander persone verbonde aan die onderwys.

#### 10.8 Die skepping van programmatuur

Een van die grootste beperkende faktore by die invoer van die rekenaar in die onderwys is die gebrek aan goeie programmatuur. Programmatuur van 'n hoë gehalte moet so spoedig moontlik ontwikkel word (par. 9.7).

##### Aanbevelings:

1. 'n Duidelike beleid behoort geformuleer te word ten opsigte van wie en hoe programmatuur geskryf moet word.
2. Onderwysers en onderwyskundiges behoort die onderrigprogramme te skryf maar die programmering op die rekenaar moet eerder deur opgeleide rekenaarprogrammeerders geskied.
3. Onnodige duplisering en vermorsing van kosbare mannekrag moet vermy word deur die skryf van programmatuur so gekoördineerd moontlik te laat verloop sonder om die eie inisiatief van onderwysers aan bande te lê. Koördinasie behoort verseker te word deur die skepping van 'n klaringshuis by wie skrywers kan registreer.
4. 'n Gunstige klimaat vir die skep van programmatuur behoort ontwikkel te word. Die nodige opleiding vir voornemende skrywers moet voorsien word.
5. Die privaātsektor moet aangemoedig word om in die skryf van programme te belê.
6. Een of ander vorm van keuring van programmatuur deur onderwysowerhede behoort ingestel te word soos wat die geval tans met handboeke is.

## 10.9 Leerinhoude en onderwysmodi

Uit die literatuurstudie het dit geblyk dat wiskunde die vak is waarin die rekenaar die meeste in die onderwys gebruik word. Die rekenaar word ook baie by die onderrig van vreemde tale gebruik. Daardie vakke waarin die meeste programme voorkom is in 'n sekere sin die geskikste vir die invoer van die rekenaar omdat daar soveel kundigheid in hierdie vakke bestaan. Ook uit die antwoorde op die vraelys (verg. par. 8.9) blyk dit dat verreweg die meeste respondente meen dat wiskunde op beide primêre en sekondêre vlak die geskikste vak is vir onderrig deur middel van die rekenaar. Dit beteken egter nie dat dit die enigste vak is of dat ander vakke nie geskik is vir die invoer van die rekenaar nie. Uit hoofstuk 6 het dit geblyk dat die rekenaar op 'n baie wye verskeidenheid van terreine ingevoer kan word. Die gebruike daarvan by die bemeestering van basiese kennis moet ook in ag geneem word.

Volgens die antwoorde van die respondente op die vraelys (verg. par. 8.10), en volgens die literatuurstudie (verg. par. 6.6) is drill- en inoefening die onderrigmodus wat die meeste gebruik word en wat die mees geskikte is om deur medium van die rekenaar hanteer te word.

Die rekenaar is vir ander modi bruikbaar. Hier moet veral die moontlikhede wat die rekenaar bied vir simulasie genoem word.

### Aanbevelings:

1. Daar word aanbeveel dat die rekenaar aanvanklik veral gebruik word vir die onderrig van wiskunde en vreemde tale.
2. Die rekenaar behoort veral gebruik te word in drill- en inoefeningsmodus. Dit behoort veral gebruik te word vir individuele werk in dié verband.

## 10.10 Invoerstrategieë

Uit die onderhoude het dit duidelik geword dat die rekenaar nie ingevoer moet word in die onderwys sonder deeglike opleiding van personeel, deeglike strategiese beplanning en optrede, bekendstelling van die rekenaar oor 'n breë terrein en sonder voldoende programmatuur nie (par. 9.11).

1. 'n Nasionale beleid in verband met verskeie aspekte van die rekenaar in die onderwys behoort na strategiese beplanning geformuleer te word.
2. 'n Sentrale komitee vir rekenaars in die onderwys in Suid-Afrika met 'n verteenwoordiger van elke onderwysdepartement en die RGN behoort gevorm te word met die opdrag om beleid en riglyne vir die ontwikkeling van die rekenaar in Suid-Afrika te formuleer en om ander sake in verband met die gebruik van die rekenaar in die onderwys in Suid-Afrika te hanteer (vgl. ook Craig, 1982 (a), p. 6-1).
3. Die inisiatief van onderwysers om die rekenaar in die onderwys te gebruik behoort sover as moontlik gestimuleer te word. Onderwysers moet aangemoedig word om programme vir eie gebruik te ontwikkel.
4. Onderwysowerhede behoort egter te sorg vir die nodige koördineringsaanmoediging, fondse, opleiding, die skep van gunstige klimaat en in bepaalde nodige gevalle die neem van inisiatief.
5. Dit kan bewerkstellig word indien departementele advieskomitees vir die gebruik van die rekenaar in die onderwys ingestel word. Hierdie advieskomitees moet onder andere verantwoordelik wees vir die ontwikkeling van die programmatuur, vir administrasie en vir rekenaarondersteuning van die opleiding van onderwysers, vir advies aan skole, kortom vir die hantering van die gebruik van die rekenaar in die onderwys in 'n bepaalde onderwysdepartement.
6. Rekenaargetuistertheid en rekenaarbewustheid behoort oor 'n breed terrein aangepak en bevorder te word.
7. Dit is noodsaaklik dat 'n Suid-Afrikaanse tydskrif in Afrikaans en Engels vir onderwysers gepubliseer behoort te word. Hierdie tydskrif moet gebruik word vir die uittreksel van programme, vir stokperdjie-entoesiasie en onderwysers wat programmatuur vir rekenaarondersleunde onderrig of ander gebruik van die rekenaar in die onderwys skryf.
8. Die RGN en onderwysowerhede behoort navorsingsprojekte waarby onderwysers en skole betrek word, van stapel te stuur. Verskeie aspekte van die gebruik van die rekenaar in die onderwys behoort ondersoek te word. Dit skep plaaslike kundigheid en is 'n metode om die onderwyser te betrek by vernuwing in die onderwys.

## 10.11 Prioriteite

### 10.11.1 Inleiding

In paragrawe 10.1 tot 10.10 is die aanbevelings afgelei uit die literatuurstudie, response op die vraelyste en die response in die onderhoude. Vervolgens word sommige van hierdie aanbevelings gerangskik volgens prioriteit in gesofistikeerde en ongesofistikeerde onderwysstelsels nadat sekere aanbevelings ten opsigte van beleid eers geïdentifiseer is.

### 10.11.2 Beleid en algemene sake

Dit is nodig dat sekere beleidsaspekte deur onderwysowerhede afsonderlik of gesamentlik gestel moet word.

10.1 Aanbeveling 3: die aanmoediging van die gebruik van die rekenaar vir administratiewe doeleindes.

10.2 Aanbeveling 1: die invoer van die rekenaar op soveel terreine moontlik met entoesiasme maar met die nodige versigtigheid.

Aanbeveling 3: alle besluite moet die vloeibaarheid van die rekenaarsituasie in ag neem.

10.4 Aanbeveling 1: die rekenaar moet nie die dispariteit tussen onderwysvoorsiening vir verskillende bevolkingsgroepe vergroot nie.

10.5 Aanbeveling 1: die rekenaar vervang nie die onderwyser nie.

10.8 Aanbeveling 1: 'n duidelike beleid oor die skryf van programmatuur is dringend nodig.

10.10 Aanbeveling 1: 'n nasionale beleid oor verskeie aspekte van die rekenaar in die onderwys is nodig.



### 10.11.3 Prioriteite vir die invoer van die rekenaar in beide gesofistikeerde en ongesofistikeerde onderwysstelsels

Die terreine waarop die rekenaar eerste ingevoer behoort te word is logieserwys:

1. Rekenaarstudies (10.1aanbeveling 4)
2. Administratiewe werk (10.1, aanbeveling 3)

Verder behoort indiens- en voordiensopleiding van onderwysers baie gou aan die orde te kom (vgl. par. 10.6 en 10.7). Daarvoor is dit nodig dat die opleiers van die onderwysers opgelei moet word (10.6, aanbeveling 4 en 10.7, aanbeveling 8).

Verder is dit nodig dat koördinering oor die hele terrein van die invoer van die rekenaar in die formele onderwys dadelik gereël behoort te word. Dit kan onder andere gedoen word deur:

1. n Nasionale beleid (10.10, aanbeveling 1)
2. n Sentrale komitee (10.10, aanbeveling 2)
3. Departementele advieskomitees (10.10, aanbeveling 5)
4. n Klaringshuis (10.8, aanbeveling 3)
5. Voordiensopleiding van onderwysers in rekenaarondersteunde onderrig word n vereiste in onderwysersopleiding (10.6, aanbeveling 1).

Sonder geskikte programmatuur is die invoer van die rekenaar in die onderwys onmoontlik. Daarom moet geskikte programmatuur onmiddellik geskep word (alle aanbevelings van par. 10.8). Die ontwikkeling van programdoppe vir verskillende vake behoort baie aandag te ontvang (par. 10.7, aanbeveling 10).

In die tipiese beginsituasie by n sekondêre of primêre skool wat hom op die terrein van rekenaarondersteunde onderrig waag, blyk dit dat dit ingevoer moet word vir die meer senior leerlinge (vgl. par. 10.3 en aanbeveling 2 van par. 10.3) in veral Wiskunde en vreemde tale (par. 10.9 , aanbeveling 1) as verrykingswerk vir die meer begaafde (en selfstandige) leerling. (vgl. par. 10.3, aanbeveling 3).

Bogenoemde aanbeveling hang uiteraard van talle faktore soos die beskikbaarheid van 'n entoesiastiese onderwyser en die besondere onderrig-situasie af. Verder word daar 'n baie goeie saak uitgemaak daarvoor dat die rekenaar vir remediërende werk gebruik moet word (10.5, aanbeveling 3).

#### 10.11.4 Prioriteite by ongesofistikeerde onderwysstelsels

Bogenoemde prioriteite geld ook in 'n groot mate vir ongesofistikeerde onderwysstelsels. Enkele aksente lê tog anders.

Eerstens behoort navorsing gedoen te word oor en metodes ontwikkel te word wat die tekort aan opgeleide onderwysers kan verlig en die kwaliteit van onderwys kan verbeter om die leerling-onderwyser verhouding dramaties te verander (par. 10.4, aanbevelings 5 en 6).

Tweedens behoort die rekenaar hier veral in die senior standerds van die sekondêre skool in Wiskunde en die Natuurwetenskappe ingevoer te word om veral die remediëringswerk te behartig (par. 10.4, aanbevelings 2 en 3).

#### 10.11.5 Navorsingsprioriteite

Navorsing en ontwikkeling oor die gebruik van die rekenaar om die kwaliteit van onderwys te verbeter of op dieselfde vlak te hou sonder om die leerling-onderwyser verhouding te verander behoort 'n baie hoë prioriteit te geniet (par. 10.4, aanbeveling 6 en 10.5, aanbeveling 4).

## BIBLIOGRAFIE

- AHL, D. 1981. Computer games in mathematics education. Mathematics teacher, 74 (8): 653-656.
- ARCANIN, J. 1979. Computer-assisted instruction at the California school for the deaf - past, present and future: An administrators view. American annals of the deaf, 124 (5): 573-577.
- AYRES, G.E. 1980. The learner and the computer, (In RISE: Microcomputers in the classroom. Paper presented at the National Conference on Computer Based Education, 23-25 October 1980. Bloomington).
- BANET, B. 1978. Computers and early training. Creative computing, 4 (5): 90-95.
- BARNARD, S.S. 1981. Enkele kursoriese opmerkings met betrekking tot onderwysstelselbeplanning in die RSA. Woord en daad, 21 (230): 13-14.
- BERGER, C.R., LAW, A.G., + MAQUIRE, R.B. 1981. Mathesis - Informatics supporting opportunities for physically handicapped persons. (In Lewis, R. + Tagg, E.D., eds. Computers in education. Part 2. Amsterdam: North Holland Publishing Company. p. 441-446).
- BITZER, D.L. 1982. Computer-based education: Where are we heading? (In Van der Vyver, D.H., ed. Computers in education. Proceedings of the South African Congress on Computers in Education, Stellenbosch, April 1982, p. 1-11).
- BLACK, K.K. 1979. Cognitive theory, CAI, and spelling improvement. Journal of computer-based instruction, 5 (4): 86-95.
- BLOOM, B.S. 1974. Time and learning. American psychologist, 29 (9): 682-688.
- BLOOM, B.S. 1976. Human characteristics and school learning. New York: McGraw-Hill.
- BOZZOLI, G.R. 1977. Education is the key to change in South Africa. The Alfred and Winnifred Hoernlé memorial lecture. (South African Institute of Race Relations, Durban, January 1977).
- BRUMBAUGH, K.E. 1981. Educational microcomputer software portability and CAL exchange. (In Lewis, R. + Tagg, E.D., eds. Computers in education. Part 2. Amsterdam: North-Holland Publishing Company. p. 832-834).
- BURNS, H.L. + CULP, G.H. 1980. Stimulating invention in English composition through computer-assisted instruction. Educational technology, 20 (8): 5-10

- CARMAN, G.O. + KOSBERG, B. 1982. Educational technology research: Computer technology and the education of emotionally handicapped children. Educational technology, 22: 26-30
- CARRIER, C.A. 1979. The role of learner characteristics in computer based instruction. NSPI journal, 18 (5): 22-25
- CHAMBERS, J.A. + SPRECHER, J.W. 1980. Computer assisted instruction: Current trends and critical issues. Communications of the ACM. 23 (6): 332-342.
- CHARP, S. 1981. Effectiveness of computers in instruction. Viewpoints in teaching and learning, 57 (2): 13-22.
- CRAIG, J.K., ed. 1981 (a). Computers in education. Part 1. Pretoria: Transvaal Education Department.
- CRAIG, J.K., ed. 1981 (b). Computers in education. Part 2. Pretoria: Transvaal Education Department.
- DAVID, A. 1978. Computer assisted instruction. Momentum, 9 (2): 16-20.
- DENCE, M. 1980. Toward defining the role of CAI: A review. Educational technology. 20 (11): 50-54.
- DICKERSON, L. + PRITCHARD, W.H., jr. Microcomputers and education: Planning for the coming revolution in the classroom. Educational technology, 21(1): 7-12.
- DHLOMO, O.D. 1982. Parity in education for all citizens of the Republic - fact of fiction? Mentor, 64 (1): 31-33.
- DIEM, R.A. 1981. Developing computer education skills: an in-service training program. Educational technology, 21: 29-32.
- DU TOIT, A.S., 1982. Die kind en opvoedingsprobleme. (Referaat gelewer by die 20 ste Kongres van SAVBO, Universiteit van Pretoria, 13-15 Januarie 1982).
- EISELE, J.E. 1979. Classroom use of microcomputers. Educational technology, 19 (10): 13-15.
- EISENBERG, B. 1977. Final exams - let the computer write them. Creative computing, 3 (6): 103-106.
- ELLIS, J. 1981. Making the in-house computer work for your school. NASSP bulletin, 65: 16-23.

- ENGELBRECHT, S.W.H. 1982. Possible educational applications of the microcomputer. (In Van der Vyver, D.H. ed. Computers in education. Proceedings of the South African Congress on Computers in Education, Stellenbosch, April 1982, p. 115-128).
- FOLTZ, R. + GROSS, D. 1980. Integration of CAI into a music program. Journal of computer-based instruction, 6 (3): 72-76.
- GAEDE, O.F. 1982. Networks, microcomputers, and educational computer systems of the future. (In Van der Vyver, D.H., ed. Computers in education. Proceedings of the South African Congress on Computers in Education, Stellenbosch, April 1982, p. 23-32).
- HATTINGH, D.L. 1982. Computer-managed instruction in primary schools. (In Van der Vyver, D.H., ed. Computers in education. Proceedings of the South African Congress on Computers in Education. Stellenbosch, April 1982, p. 201-219).
- HEBERSTREIT, J. + d' ELECTRICITÉ, E.S. 1980. 10,000 microcomputers for French secondary schools. Computer, 13 (7): 17-21.
- HOFFMAN, J.L. + WATERS, K. 1982. Some effects of student personality on success with computer-assisted instruction. Educational technology, 22: 20-1.
- HOOPER, R. 1978. Computers in science teaching - an introduction. Computers and education, 2 (1-2): 1-7.
- HOWE, J.A.M. 1979 (a). Learning through model building. Paper presented at the AISB Conference, Edinburgh, July 1979. DAI research paper no. 120.
- HOWE, J.A.M. 1979 (b). New deal? Using computers to teach children with communication difficulties. McGill journal of education, 14: 343-352.
- HUNTINGTON, J.F. 1981. Impact of changing computer resources on educational institutions and computer-based education training programs. Educational technology, 21: 55-59.
- JOINER, L.M., MILLER, S.R. + SILVERSTEIN, B.J. 1980. Potential and limits of computers in schools, Educational leadership, 37 (6): 498-501.
- JOINER, L.H., SILVERSTEIN, B.J. and CLAY, M.B. 1981. Independent study: route to academic equity for rural high schools. Educational leadership, 38 (9): 578-580
- JONES, R. 1980. Microcomputers: their uses in primary schools. Cambridge journal of education, 10 (3): 144-153.
- KALISCH, S.J. 1978/1979. Some directions of present and future computer managed instruction systems - why the differences? Journal of educational technology systems, 7 (3): 209-220.

- KANSKY, R.J. 1982. The many faces of instructional computing. (In Van der Vyver, D.H., ed. Computers in education. Proceedings of the South African Congress on Computers, Stellenbosch, April 1982, p. 13-22).
- KANTOWSKI, M.G. 1981. The microcomputer and instruction in geometry. Viewpoints in teaching and learning, 57 (2): 71-81.
- KEARSLEY, G.P. 1976. Some "facts" about CAI: A quantitative analysis of the 1976 index to computer-based instruction. Journal of computer-based instruction, 3 (2): 34-41.
- KEIL, K. 1976. The computer - an aid to individualized teaching and learning. (Lecture given at the second Canadian symposium on instructional technology, Quebec, June 1976).
- KIMMEL, S. 1981. Programs for preschoolers: starting out young. Creative computing, 7 (10): 44, 46, 50-53.
- KRAUS, W.H. 1981. Using a computer game to reinforce skills in addition basic facts in second grade. Journal for research in mathematics education, 12 (2): 152-155.
- KULIK, J.A., KULIK, C.C. + COHEN, P.A. 1980. Effectiveness of computer-based college teaching: A meta-analysis of findings. The centre for research on learning and teaching, memo no. 65.
- LARSEN, S.G. 1979. Kids and computers: The future is today. Creative computing, 5 (9): 58-60.
- LEIBLUM, M.D. 1981. Factors sometimes overlooked and underestimated in the selection and success of CAL as an instructional medium. (In Lewis, R. + Tagg, E.D., eds. Computers in education. Part 1. Amsterdam, North-Holland Publishing Company, p. 277-283).
- LEVY, P.S. 1981. The algorithm model for schooling: An "All Win" combination. NASSP bulletin, 65 (433): 54-60.
- LUCAS, J.P. 1980. Programs for small children. Creative computing, 6 (3): 136-137.
- MACLEOD, I. + OVERHEU, D. 1977. Computer aided assesment and development of basic skills. The exceptional child, 24 (1): 18-35.
- MACLEOD, I. + PROCTER, P. 1979. A dynamic approach to teaching handwriting skills. Visible language, 13 (1): 29-42.

- MAGIDSON, E.M. 1978. Issue overview: Trends in computer-assisted instruction. Educational technology, 18 (4): 5-8.
- MASON, G.E. 1980. Computerized reading instruction: a review. Educational technology, 20 (10): 18-22.
- MASON, G.E. 1981. The computer as a teacher of the disabled reader. Journal of research and development in education., 14 (4): 97-101.
- MILNER, S.D. 1980. Teaching teachers about computers: A necessity for education. Phi delta kappan, 61: 544-546.
- MORTON, C. 1981. Science, maths and machinations. The Transvaal educational news, 78 (6): 23.
- NILSEN, S.E. 1979. The use of computer technology in some developing countries. International social science journal, 31 (3): 513-528.
- NOONAN, L. 1981. Computer simulations in the classroom. Creative computing, 7 (10): 132, 134, 136, 138.
- OLSEN, S. 1980. Foreign language departments and computer-assisted instruction: a survey. Modern language journal, 64 (3): 341-349.
- OSIN, L. 1981. Computer-assisted instruction in arithmetic in Israeli disadvantaged elementary schools. (In Lewis, R. + Tagg, E.D., eds. Computers in education. Part 2. Amsterdam: North-Holland Publishing Company. p. 469-475).
- OVERTON, V. 1981. Research in instructional computing and mathematics education. Viewpoints in teaching and learning, 57 (2): 23-36.
- PALMAROZZA, P.H. 1981. Learn and teach. (In Lewis, R. + Tagg, E.D., eds. Computers in education. Part 2. Amsterdam: North-Holland Publishing Company, p. 533-538).
- PETERS, G.D. + EDDINS, J.M. 1978. Applications of computers to music pedagogy, analysis, and research. Journal of computer-based instruction, 5 (1-2): 41-44.
- POLLAK, H. 1971. Education for progress. Johannesburg: South African Institute for Race Relations.
- POWER, C. + MCBRYDE, B. 1978. An evaluation of two computer mathematics programmes. Australian mathematics teacher, 34 (1-2): 1-11.

- RAAD VIR GEESTESWETENSKAPLIKE NAVORSING. 1981 (a). Verslag van die Hoofkomitee van die RGN-onderzoek na die onderwys. Pretoria.
- RAAD VIR GEESTESWETENSKAPLIKE NAVORSING. 1981 (b). Werwing en opleiding van onderwysers. Pretoria.
- RAAD VIR GEESTESWETENSKAPLIKE NAVORSING. 1981 (c). Onderwysstelselbeplanning. Pretoria.
- RAAD VIR GEESTESWETENSKAPLIKE NAVORSING. 1981 (d). Tegniee en Beroepsonderwys. Pretoria.
- REGEV, J. 1980. Fluid/Mashov - A CAI system based on games, dialogue and feedback. Journal of computer-based instruction, 7 (1): 8-11.
- REYNOLDS, D.S. + SIMPSON, R.D. 1980. Pilot study using computer-based simulations on human transactions and classroom management. Science education, 64: 35-41.
- RYAN, S.K. 1980. CAM challenges students to perform better. Educational leadership, 37 (7): 590-593.
- SADIE, J.L. 1981. Labour force 2 000. RSA 2 000, 3 (2): 20-24.
- SAMPSON, J.P. + STRIPLING, R.O. 1979. Strategies for counselor intervention with a computer-assisted career guidance system. Vocational guidance quarterly, 27 (3): 230-238.
- SARACHO, O.N. 1982. The effects of a computer-assisted instruction program on basic skills achievement and attitudes toward instruction of Spanish-speaking migrant children. American educational research journal, 19 (2): 201-219.
- SCHWEIKHARDT, W. 1981. The impact of micro-computers on the education of blind students. (In Lewis, R. + Tagg, E.D., eds. Computers in education. Part 2. Amsterdam: North-Holland Publishing Company, p. 461-468).
- SENER, J. 1981. Computer technology and education. Educational forum, 46 (1): 55-64.
- SERFONTEIN, C.P. 1980. Computer-assisted instruction. remedial mathematics instruction in absolute values. Pretoria: HSRC.



- SERFONTEIN, C.P. 1982. Some guidelines for the implementation of computer-assisted instruction in schools in the RSA. (In Van der Vyver, D.H., ed. Computers in education. Proceedings of the South African Congress on Computers in Education, Stellenbosch, April 1982, p. 211-220).
- SHIGENAGA, M., TATSUMI, H., SONE, O. + SEKIGUCHI, Y. 1981. Some speech training systems for hearing-impaired children. (In Lewis, R., + Tagg, E.D., eds. Computers in education. Part 2. Amsterdam: North-Holland Publishing Company. p. 447-454).
- SPIVAK, H. + VARDEN, S. 1980. Classrooms make friends with computers. Instructor, 89 (8): 84-85.
- STEVENS, D.J. + SYBOUTS, W. 1982. Computers in the classroom. Clearing house, 56 (2): 82-85.
- SUPPES, P. 1979. The future of computers in education. Journal of computer-based instruction, 6 (1): 5-10.
- TERBLANCHE, S.S. 1981. An analysis of the macro manpower demand and supply situation (1977 to 1987) in the RSA: Aid to manpower planning at organizational level. Pretoria: HSRC report no. MM-83.
- THOMPSON, N. 1978. Computers: The super multi-media resource. English journal, 67 (1): 98-102.
- TOCCI, S. 1981. The microcomputer/biology "interface". Science teacher, 48 (5): 60-62.
- TSAI, S. + POHL, N.F. 1981. Computer-assisted instruction argued with planned teacher/student contacts. Journal of experimental education, 49 (2): 120-126.
- VANNATTA, G.D. 1981. Computers for instructional purposes - a case study. Viewpoints in teaching and learning, 57 (2): 37-45.
- VITELLO, S.J. + BRUCE, P. 1977. Computer-assisted instructional programs to facilitate mathematical learning among the handicapped. Journal of computer-based instruction, 4 (2): 26-29.
- WAKER, P. 1982. Computer-assisted learning in the primary school: Now and in the near future. (In Van der Vyver, D.H., ed. Computers in education. Proceedings of the South African Congress on Computers in Education, Stellenbosch, April 1982, p. 523-533).

- WATTS, N. 1981. Dozen uses for the computer in education. Educational technology, 21: 18-22.
- WIEBE, J.H. 1981. BASIC programming for gifted elementary students. Arithmetic teacher, 28 (7): 42-44.
- WIECHERS, G. 1981. Introducing CAI for developing nations. Technological horizons in education, 8 (1): 39-41.
- WOODRUFF, E., BEREITER, C., + SCARDAMALIA, M. 1981-82. On the road to computer assisted compositions. Journal of educational technology systems, 10 (2): 133-148.
- ZAWELS, J. 1982. The scientific basis for the use of computers in education and training. (In Van der Vyver, D.H., ed. Computers in education. Proceedings of the South African Congress on Computers in Education, Stellenbosch, April 1982, p. 45-58).

RGN ONDERSOEK NA DIE ONDERWYS

WERKKOMITEE : DIE REKENAAR IN ONDERWYS EN OPLEIDING

DIE IDENTIFISERING VAN DIE MEES TOEPASLIKE TERREINE VIR DIE  
INVOER VAN DIE REKENAAR IN FORMELE ONDERWYS : PROJEK V002/4

U WORD VERSOEK OM HIERDIE VRAELYS IN BELANG VAN DIE ONDERWYS EN  
DIE DOELTREFFENDE GEBUIK VAN DIE REKENAAR IN DIE ONDERWYS SO GOU  
MOONTLIK IN TE VUL EN VOOR OF OP 26 FEBRUARIE 1983 TERUG TE STUUR

STUUR DIE VRAELYS TERUG AAN:

Prof. J.J. de Wet  
Bussie 132  
PU vir CHO  
Potchefstroom  
2520

NAVRAE:

Prof. J.J. de Wet  
Telefoon: 01481 - 22112 bylyn 515

DIE VRAELYS WORD VOLTOOI DEUR:

1. Onderwysers wat die rekenaar in die onderwys gebruik.
2. Twee lede van elke firma wat rekenaars en rekenaarprodukte versprei.
3. Lede van die Werkkomitee, Rekenaars in Onderwys en Opleiding.
4. Mediakundiges by tersiêre inrigtings in Fakulteite Opvoedkunde en Mediasentra by tersiêre inrigtings.
5. Opvoedkundiges by tersiêre inrigtings.
6. Rekenaarwetenskaplikes by tersiêre inrigtings.

**AANWYSIGINGS**

1. Soms moet u n oop vraag beantwoord.

VOORBEELD: Gee redes vir u antwoord:

---



---

2. Meestal moet u n kruisie in n toepaslike blokkie trek:

VOORBEELD:

Nie kundig genoeg om vraag te beantwoord nie	Gladnie geskik of bruikbaar nie	Slegs in besondere omstandighede bruikbaar	Bruikbaar	Geskik	Uiters geskik	Vir kantoorgebruik
1	2	3	4	5	6	
				X		(3)

Hoe geskik is die rekenaar vir die onderwys van begaafde leerlinge?

3. Ignoreer die syfers tussen hakies aangesien dit vir kantoorgebruik is.
4. Die doel van hierdie vraelys is om vas te stel waar die mees toepaslike terreine in die onderwys in Suid-Afrika vir die invoer van die rekenaar is. Die sentrale vrae is: Hoe kan die rekenaar se gebruik ons onderwys verbeter? Op watter terreine kan dit met die grootste sukses gebruik word om die onderwyser in sy taak van diens te wees?
5. In baie vrae moet u die vraag globaal beskou. n Vraag soos:

"Wat is die mees geskikte onderwysfase vir die gebruik van rekenaar-ondersteunde onderrig?"

sou n mens nog verder kon spesifiseer en vra

"Wat is die mees geskikte onderwysfase vir die gebruik van rekenaar-ondersteunde onderrig in Wiskunde vir milieugestremde leerlinge wat n goeie onderwyser het?"

Die vraelys sou onmoontlik lank geword het as ons dit sou doen.

Ons versoek is dus:

**BEANTWOORD SULKE VRAE SO GOED AS WAT U KAN DEUR DIE BETROKKE SITUASIE  
IN SY TOTALITEIT TE BEOORDEEL**

6. Daar mag terreine wees waarop u uself nie eventueel as 'n kundige beskou nie. In sulke gevalle vra ons dat u die kruisie trek by "Nie kundig genoeg om vraag te beantwoord nie."
7. Aanvaar in u beantwoording van die vrae dat geskikte en voldoende kursusware en rekenaars in die skole beskikbaar is.
8. Die vrae vanaf vraag 33 handel oor onderwysersopleiding. Ons het u mening hier ook dringend nodig maar as u dink dat u mening in hierdie afdeling nie verantwoord is nie, kan u dit gerus weglaat.

**ALGEMENE INLIGTING**

1.1 U naam: \_\_\_\_\_

1.2 U adres: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

1.3 U telefoonnommer: \_\_\_\_\_

1.4 Is u aan 'n Onderwysdepartement of skool verbonde?

JA	<input type="checkbox"/>	1
NEE	<input type="checkbox"/>	2

1.5 As u ja op die vorige vraag geantwoord het: Onder watter departement resorteer die skool?

Natalse Onderwysdepartement.....	<input type="checkbox"/>	01
Kaapse Onderwysdepartement .....	<input type="checkbox"/>	02
Departement van Nasionale Opvoeding .....	<input type="checkbox"/>	03
Departement van Onderwys en Opleiding .....	<input type="checkbox"/>	04
Departement Binnelandse Aangeleenthede (Indiërsake) .....	<input type="checkbox"/>	05
Departement Binnelandse Aangeleenthede (Kleurlingbetrekkings) .....	<input type="checkbox"/>	06
Nasionale Staat .....	<input type="checkbox"/>	07
Vrystaatse Onderwysdepartement .....	<input type="checkbox"/>	08
Transvaalse Onderwysdepartement .....	<input type="checkbox"/>	09
Privaatskool .....	<input type="checkbox"/>	10

1.5 Indien u nee op vraag 1.4 geantwoord het, dui aan waar u werksaam is:

'n Privaatfirma verantwoordelik vir die verkoop en verspreiding van rekenaars .....	<input type="checkbox"/>	1
Fakulteit Opvoedkunde aan 'n Universiteit .....	<input type="checkbox"/>	2
Rekenaarwetenskaplike aan 'n Universiteit .....	<input type="checkbox"/>	3
Rekenaarwetenskaplike aan 'n Technikon .....	<input type="checkbox"/>	4
Opvoedkundige, Didaktikus by 'n Onderwyskollege of Technikon .....	<input type="checkbox"/>	5
Mediasentrum van 'n Universiteit .....	<input type="checkbox"/>	6
Ander (Spesifiseer) .....	<input type="checkbox"/>	7

Die begrippe Rekenaarondersteunde en Rekenaarbeheerde onderwys (of onderrig) word in die volgende vrae gebruik.

Rekenaarondersteunde onderrig beteken onderrig waarin die rekenaar gebruik word om bepaalde onderrigtake uit te voer.

Die rekenaar vervul 'n ondersteunende rol. Die onderwyser beheer die vloei van onderrig.

In rekenaarbeheerde onderrig "besluit" die rekenaar op grond van 'n diagnose van die leerling se voorkennis watter leerinhoud onderrig word. Die rekenaar toets die leerling se kennis en bepaal die "vloei" van die onderrig.

SLEGS VIR KANTOORGEBRUIK

Kaartnr. (1)  
ID (2-4)

(5)

(6-7)

(8)  
(9)

2. Hoe geskik is rekenaarondersteunde onderwys vir elkeen van die volgende fases van onderwys?

- 2.1 Preprimêre onderwys .....
- 2.2 Junior primêre onderwys (tot standerd 2) .....
- 2.3 Senior primêre onderwys(standerd 3,4 en 5) .....
- 2.4 Standerds 6 en 7 .....
- 2.5 Standerds 8, 9 en 10 .....
- 2.6 Beroepsgerigte onderwys .....
- 2.7 Tegniese onderwys .....
- 2.8 Onderwysersopleiding .....

3. Hoe geskik is rekenaarbeheerde onderwys vir elkeen van die volgende fases van onderwys?

- 3.1 Primêre onderwys .....
- 3.2 Junior primêre onderwys .....
- 3.3 Senior primêre onderwys .....
- 3.4 Standerds 6 en 7 .....
- 3.5 Standerds 8, 9 en 10 .....
- 3.6 Beroepsgerigte onderwys .....
- 3.7 Onderwysersopleiding .....

4. Hoe geskik is rekenaarondersteunde onderwys in buitengewone onderwys vir

- 4.1 die verstandelik-vertraagde leerling ...
- 4.2 liggaamlik-gestremdes .....
- 4.3 dowe leerlinge .....
- 4.4 "normale" leerlinge met leerprobleme ....
- 4.5 blinde leerlinge .....

	Nie kuldig genoeg om vraag te beantwoord nie	Glad nie geskik of bruikbaar nie	Stegs in besondere omstandighede bruikbaar	Bruikbaar	Geskik	Uiters geskik	VIR KANTOORGEbruik
	9	1	2	3	4	5	
							(10)
							(11)
							(12)
							(13)
							(14)
							(15)
							(16)
							(17)
							(18)
							(19)
							(20)
							(21)
							(22)
							(23)
							(24)
							(25)
							(26)
							(27)
							(28)
							(29)

	Nie kundig genoeg om vraag te beantwoord	Glad nie geskik of bruikbaar nie	Slegs in besondere omstandighede bruikbaar	Bruikbaar	Geskik	Uiters geskik	VIR KANTOORGEBRUIK
	9	1	2	3	4	5	
5. Hoe geskik is rekenaarbeheerde onderwys in buitengewone onderwys vir							
5.1 die verstandelik-vertraagde leerling ...							(30)
5.2 die liggaamlik-gestremdes .....							(31)
5.3 dowe leerlinge .....							(32)
5.4 "normale" leerlinge met leerprobleme ...							(33)
5.5 blinde leerlinge .....							(34)
6. In hoe n mate is rekenaarondersteunde onderrig geskik vir die							
6.1 begaafde kind .....							(35)
6.2 "gemiddelde" kind .....							(36)
6.3 minder begaafde kind .....							(37)
7. In hoe n mate is rekenaarbeheerde onderrig geskik vir die							
7.1 begaafde kind .....							(38)
7.2 "gemiddelde" kind .....							(39)
7.3 minder begaafde kind .....							(40)
8. Hoe geskik is die rekenaar om leerinhoud aan leerlinge te verduidelik sodat hulle dit kan verstaan? .....							(41)



**DIE VOLGENDE TWEË VRAE GELD VIR SKOLE IN ONTWIKKELENDE GEBIEDE:**

9. Wat is u siening ten opsigte van die gebruik van die rekenaar in ontwikkelende gebiede in
  - 9.1 Primêre onderwys in ontwikkelende gebiede
  - 9.2 Sekondêre onderwys in ontwikkelende gebiede
  - 9.3 Tegniese of beroepsgerigte onderwys
  - 9.4 Tersiere onderwys
  - 9.5 Skryf in die primêre skool
  - 9.6 Wiskunde in die primêre skool
  - 9.7 Wiskunde in die sekondêre skool
  - 9.8 Basiese geletterdheid
  - 9.9 Tweede en derde tale in die primêre skool
  - 9.10 Tweede en derde tale in die sekondêre skool
  - 9.11 Die gedeeltelike vervanging van die ondoeltreffende of onopgeleide onderwyser
  - 9.12 Die verligting van die taak van die onderwyser wat vir groot klasse moet skoolhou
  - 9.13 Evaluering van prestasie van leerlinge
  - 9.14 Leer in klein groepverband
  - 9.15 Remediêrende onderwys
  - 9.16 Dril en inoefening
  - 9.17 Verduideliking van nuwe leerinhoude
  - 9.18 Verryking
  - 9.19 Voorligting

	Nie kundig genoeg om vraag te beantwoord					VIR KANTOORGEBRUIK
	9	1	2	3	5	
						(42)
						(43)
						(44)
						(45)
						(46)
						(47)
						(48)
						(49)
						(50)
						(51)
						(52)
						(53)
						(54)
						(55)
						(56)
						(57)
						(58)
						(59)
						(60)

10. Wat beskou u as die mees toepaslike terrein vir die invoer van die rekenaar by die onderwys van ontwikkelende gemeenskappe (d.w.s. by milieu-gestremde kinders)?

---



---



---

(61)

DIE VOLGENDE VRAE GELD VIR DIE ONDERWYS IN DIE ALGEMEEN (DUS NIE SLEGS VIR ONDERWYS IN ONTWIKKELENDE GEBIEDE NIE).

11. Hoe geskik is die rekenaar om die
- 11.1 onderwyser wat nie vir die bepaalde vak gekwalifiseer is nie te vervang ....
- 11.2 ongekwalifiseerde onderwyser aan te vul
- 11.3 gekwalifiseerde onderwyser aan te vul
- 11.4 tekort aan onderwysers te verlig?
12. Gestel vier klein, plattelandse sekondêre skole beskik saam oor slegs een gekwalifiseerde onderwyser vir 'n bepaalde vak - gestel verder dat hierdie skole oor genoeg rekenaars beskik.
- 12.1 Sal een rondreisende onderwyser met behulp van rekenaar-beheer of rekenaar-ondersteunde onderrig Wiskunde kan onderrig met 'n redelike mate van sukses op standaard 8, 9 en 10-vlak? .....
- 12.2 Sal so 'n onderwyser 'n vreemde taal op hierdie vlak só kan hanteer? .....
- 12.3 Sal so 'n onderwyser Rekeningkunde op hierdie vlak só kan hanteer? .....
13. Hoe geskik is die rekenaar as hulp of onderrigmedium in elkeen van die volgende take van die onderwyser:
- 13.1 Verduideliking van moeilike leerinhoud
- 13.2 Onderrig van nuwe leerinhoude .....
- 13.3 Onderrig van half-bekende, reeds-geleerde inhoude .....
- 13.4 Evaluering: ontwikkeling, toepassing, puntetoekenning en verslaghouding van toetse .....
- 13.5 Verryking .....
- 13.6 Diagnose van leerprobleme .....
- 13.7 Remediëring van leerprobleme .....
- 13.8 Voorligting .....

	NIE KUNDIG GENOEG OM VRAAG TE BEANTWOORD					VIR KANTOORGEBRUIK
	9	1	2	3	5	
						(62)
						(63)
						(64)
						(65)
						(66)
						(67)
						(68)
						(69)
						(70)
						(71)
						(72)
						(73)
						(74)
						(75)
						(76)

13.9 Beheer van komplekse, multimedia leer-  
omgewings .....

14. Hoe geskik is die rekenaar vir die onder-  
rig van verskillende leerinhoude of vakke  
op die junior primêre skoolvlak.

14.1 Lees .....

14.2 Skryf .....

14.3 Wiskunde .....

15. Hoe geskik is die rekenaar vir die onder-  
rig van verskillende leerinhoude of vakke  
in die senior primêre skoolfase:

15.1 Moedertaal .....

15.2 Tweede taal .....

15.3 Wiskunde .....

15.4 Geskiedenis .....

15.5 Algemene Natuurwetenskap .....

15.6 Aardrykskunde .....

15.7 n Derde taal .....

16. Hoe geskik is die rekenaar vir die onder-  
rig van verskillende leerinhoude of  
vakke in die sekondêre skool?

16.1 Leksikon (woordeskate) in moedertaal ....

16.2 Grammatika in moedertaal .....

16.3 Leksikon (woordeskate) in tweede taal ...

16.4 Grammatika in tweede taal .....

16.5 Derde taal .....

16.6 Wiskunde .....

16.7 Natuur- en Skeikunde .....

16.8 Biologie .....

	Nie kundig genoeg om vraag te beantwoord	Glad nie geskik of bruikbaar nie	Slegs in besondere om- standighede bruikbaar	Bruikbaar	Geskik	Uiters geskik	VIR KANTOORGEBRUIK
	9	1	2	3	4	5	
13.9 Beheer van komplekse, multimedia leer- omgewings .....							(77)
14. Hoe geskik is die rekenaar vir die onder- rig van verskillende leerinhoude of vakke op die <u>junior primêre</u> skoolvlak.							(78)
14.1 Lees .....							(79)
14.2 Skryf .....							(80)
14.3 Wiskunde .....							
15. Hoe geskik is die rekenaar vir die onder- rig van verskillende leerinhoude of vakke in die <u>senior primêre</u> skoolfase:							Kaart- nr.(1) ID (2-4)
15.1 Moedertaal .....							(5)
15.2 Tweede taal .....							(6)
15.3 Wiskunde .....							(7)
15.4 Geskiedenis .....							(8)
15.5 Algemene Natuurwetenskap .....							(9)
15.6 Aardrykskunde .....							(10)
15.7 n Derde taal .....							(11)
16. Hoe geskik is die rekenaar vir die onder- rig van verskillende leerinhoude of vakke in die <u>sekondêre</u> skool?							
16.1 Leksikon (woordeskate) in moedertaal ....							(12)
16.2 Grammatika in moedertaal .....							(13)
16.3 Leksikon (woordeskate) in tweede taal ...							(14)
16.4 Grammatika in tweede taal .....							(15)
16.5 Derde taal .....							(16)
16.6 Wiskunde .....							(17)
16.7 Natuur- en Skeikunde .....							(18)
16.8 Biologie .....							(19)

	NIE KUNDIG GENOEG OM VRAAG TE BEANTWOORD GLAD NIE GESKIK OF BRUIKBAAR NIE STEGS IN BESONDERE OM- STANDIGHED E BRUIKBAAR						
	9	1	2	3	4	5	
	BRUIKBAAR GESKIK					UITERS GESKIK	VIR KANTOORGEBRUIK
16.9 Geskiedenis .....							(20)
16.10 Musiek .....							(21)
16.11 Aardrykskunde .....							(22)
16.12 Rekeningkunde .....							(23)
17. Hoe geskik is die rekenaar							
17.1 om onderrig wat in 'n laboratorium (Skei- kunde, Biologie, Natuurkunde) geskied, gedeeltelik oor te neem of vir die demonstrasie van eksperimente in hier- die vakke .....							(24)
17.2 vir simulering van 'n werklike situasie waarin die leerling met die nagebootse werklikheid kan eksperimenteer .....							(25)
17.3 vir individuele onderrig .....							(26)
17.4 om onderrig in groepe van 3 of 4 leerlinge te hanteer .....							(27)
17.5 as ondersteuning vir onderrig in groot groepe (15 leerlinge en meer)							(28)
17.6 vir drill en inoefening. Die leerling ontvang eers "gewone" onderrig. Daarna word bepaalde vaardighede ingeoefen deur repetering .....							(29)
17.7 vir die totale aanbieding (tutoriale modus) dit wil sê om nie net die leer- inhoud te verduidelik nie, maar om antwoorde te evalueer, probleme te evalueer, beloning te voorsien en die response van die leerlinge te versterk							(30)
17.8 vir vrye dialoog. Die leerlinge voer 'n "vrye" en "natuurlike" dialoog met die rekenaar deur vrae te vra, stellings te maak en inligting te gee waarop die rekenaar reageer .....							(31)

18. Watter vak beskou u as die mees geskikte vir onderrig deur middel van die rekenaar op sekondêre skoolvlak?

- Aardrykskunde .....
- Geskiedenis .....
- Moedertaal .....
- Tweede taal .....
- Vreemde taal .....
- Wiskunde .....
- Skei- en Natuurkunde .....
- Biologie .....
- Rekeningkunde .....

1
2
3
4
5
6
7
8
9

SLEGS VIR  
KANTOORGEBRUIK

(32)

19. Watter vak beskou u as die minste geskik vir onderrig deur middel van die rekenaar op sekondêre skoolvlak:

- Aardrykskunde .....
- Geskiedenis .....
- Moedertaal .....
- Tweede taal .....
- Vreemde taal .....
- Wiskunde .....
- Skei- en Natuurkunde .....
- Biologie .....
- Rekeningkunde .....

1
2
3
4
5
6
7
8
9

(33)

20. Sien u die rekenaar eerder as

- aanvulling vir die ondoeltreffende onderwyser of as
- n hulp vir die goeie onderwyser? .....

1
2

(34)

21. Watter fase beskou u as die geskikste vir die gebruik van die rekenaar in die onderwys?

- Junior primêre skoolfase (tot stander 2) .....
- Senior primêre skoolfase (standerds 3, 4 en 5) .....
- Standerds 6 en 7 .....
- Standerds 8, 9 en 10 .....
- Alle fases is ewe geskik .....

1
2
3
4
5

(35)

22. Indien u slegs een mikro-rekenaar tot u beskikking het en u moet dit aanwend vir óf die onder-gemiddelde leerlinge in u skool óf die begaafde leerlinge, wat sal u keuse wees?

- 22.1 In die primêre skool: Ondergemiddelde leerlinge .....
- Begaafde leerlinge .....
- 22.2 In die sekondêre skool: Onder-gemiddelde leerlinge ..
- Begaafde leerlinge .....

1
2
1
2

(36)

(37)

23. Stem u met die volgende stelling saam? n Leerling moet eers oor n basiese gelettertheid beskik (lees, skryf en reken) voor die rekenaar vir onderrig gebruik kan word.

Stem saam .....  
Stem nie saam nie .....  
Weet nie / onseker .....

1
2
3

(38)

24. Watter vak beskou u as die meeste geskik vir onderrig deur middel van die rekenaar op primêre skoolvlak?

Eerste taal .....  
Tweede taal .....  
Algemene Natuurwetenskap .....  
Wiskunde .....  
Aardrykskunde .....  
Geskiedenis .....

1
2
3
4
5
6

(39)

25. Watter vak beskou u as die minste geskik vir onderrig deur middel van die rekenaar op primêre skoolvlak?

Eerste taal .....  
Tweede taal .....  
Algemene Natuurwetenskap .....  
Wiskunde .....  
Aardrykskunde .....  
Geskiedenis .....

1
2
3
4
5
6

(40)

26. Waar moet rekenaarondersteunde onderrig in die RSA die eerste ingevoer word sodat dit ten volle tot sy reg kom?

Primêre skole sodat n nuwe geslag rekenaargeletterdes gevorm kan word .....  
Sekondêre skole waar die leerling reeds oor basiese kennis beskik .....  
Onderwysersopleiding .....  
Universiteite en Technikons .....  
Op al vier genoemde terreine .....  
Op primêre en sekondêre skoolvlak .....

1
2
3
4
5
6

(41)

27. Waar moet rekenaargelettertheid en rekenaarbewustheid in die eersvolgende jare eerste ingevoer word?

Primêre skole sodat n nuwe geslag rekenaargeletterdes gevorm kan word .....  
Sekondêre skole waar die leerling reeds oor basiese kennis beskik .....  
Onderwysersopleiding .....  
Universiteite en Technikons .....  
Op al vier genoemde terreine .....  
Op primêre en sekondêre skoolvlak .....

1
2
3
4
5
6

(42)

28. Wat is, volgens u mening, die belangrikste gebruik van die rekenaar in die onderwys?

- As onderwysmedium in die onderrigleersituasie .....
- Om die onderwysgebeure te bestuur .....
- Om die onderwysers se administratiewe las te verminder .....
- Ek is nie kundig genoeg hieroor nie .....

1
2
3
4

(43)

29. Indien u onbepaalde fondse tot u beskikking het, wat beskou u as die ideale opset by 'n primêre/sekondêre skool? Kies slegs een!

- 1 mikrorekenaar per klaskamer .....
- 5 mikrorekenaars per klaskamer .....
- 1 volledig-toegeruste lokaal met 25 gekoppelde mikrorekenaars en 'n onderwyserskonsole .....
- 1 minirekenaarnetwerkstelsel met 25 terminale en 'n onderwyserskonsole .....
- Inskakeling van 25 terminale by 'n hoofraamnetwerkstelsel .....

1
2
3
4
5

(44)

30. Wat is, volgens u mening, die onderrigmodus van die rekenaar wat die meeste waarde het vir die onderrig-leersituasie? Kies slegs een.

- Dril- en inoefeningsmodus .....
- Tutoriaalmodus (Aanbieding van nuwe leerinhoude) .....
- Probleemoplossingsmodus .....
- Spelmodus .....
- Simulasie modus .....
- Vrydialoogmodus .....
- Evalueringsmodus .....
- Demonstrasiemodus .....
- Inligtingsmodus .....

1
2
3
4
5
6
7
8
9

(45)

31. Verskeie fasette in verband met formele onderwys is in die vraelys aangesny. Dink aan die hele terrein waarvoor vrae gestel is. Watter een, enkele terrein sal u uitsonder as die mees toepaslike terrein vir die invoer van die rekenaar in die onderwys in Suid-Afrika.

.....

.....

.....

(46)

32. Hoe kan die rekenaar in die onderwys aangewend word om die take wat nou nie behoorlik gedoen word nie, te verbeter?

.....

.....

(47)

**ONDERWYSERSOPLEIDING**

**A. VOOR-DIENS OPLEIDING (BEHALWE VRAAG 35)**

Dui in die volgende drie vrae aan hoe belangrik u die betrokke aspek beskou deur 'n kruisie in die toepaslike ruimte te maak.

33. Hoe belangrik is die volgende doelstellings in die opleiding (LW Voor-diens opleiding) van onderwysers in die gebruik van die rekenaar volgens u mening?

	Nie kundig genoeg om vraag te beantwoord nie	Glad nie belangrik nie	Slegs in 'n mindere mate belangrik	Belangrik	Baie belangrik	Uiters belangrik	KANTOORGEBRUIK
	9	1	2	3	4	5	
33.1 Om onderwysstudente slegs rekenaarbewus te maak .....							(48)
33.2 Om onderwysstudente rekenaargeletterd te maak .....							(49)
33.3 Om onderwysstudente vaardige gebruikers van die rekenaar as onderwysmedium te maak .....							(50)
33.4 Om onderwysstudente vaardig in die gebruik van 'n rekenaartaal en die skryf en programmeer van onderrigprogramme te maak .....							(51)
33.5 Om onderwysstudente vaardig in die gebruik van die rekenaar as administratiewe hulpmiddel te maak .....							(52)
34. Hoe belangrik is die volgende <u>leerinhoud</u> e volgens u mening?							
34.1 Oriëntering met betrekking tot 'n rekenaar, bv. sentrale verwerkingseenheid, randapparatuur, ens. ....							(53)
34.2 'n Prinsipiële beskouing oor rekenaar-ondersteunde onderrig .....							(54)
34.3 Onderrigmodi, bv. dril en inoefen, tutoriaal, probleemoplossing, ens., van rekenaar-ondersteunde onderwys ...							(55)



- 34.4 Rekenaarondersteunde onderwys en didaktiese beginsels soos individualisering, sosialisering, bemeestering, doelgerigtheid, ens. ....
- 34.5 Verskillende tipes rekenaars, bv. hoofraamnetwerkstelsels, minirekenaars en mikrorekenaars se toepaslikheid in onderrigleersituasies .....
- 34.6 Waarde en beperkings van rekenaars in die onderwys .....
- 34.7 Die basiese beginsels van 'n rekenaartaal, bv. BASIC .....
35. Hoe belangrik is die volgende doelstellings van indiensopleiding (LW Indiens opleiding) van onderwysers in rekenaargebruik volgens u mening?
- 35.1 Rekenaarbewustheid en rekenaargeletterdheid .....
- 35.2 Om die onderwysers vaardig in die gebruik van die rekenaar as 'n administratiewe hulpmiddel te maak .....
- 35.3 Om die onderwysers vaardig in die gebruik van die rekenaar as 'n onderrigshulpmiddel te maak .....
- 35.4 Om die onderwysers vaardig in die gebruik van die rekenaar as administratiewe en onderrighulpmiddel te maak .....
- 35.5 Om die onderwysers insig te gee in die werking van die rekenaar .....
- 35.6 Om onderwysers op te lei om rekenaars te kan herstel .....
- 35.7 Om onderwysers op te lei om onderrigmateriaal vir rekenaarondersteunde onderrig (programmatuur) te produseer

	Nie kundig genoeg om vraag te beantwoord nie	Glad nie belangrik nie	Stegs in 'n mindere mate belangrik	Belangrik	Bate belangrik	Uiters belangrik	VIR KANTOORGEBRUIK
	9	1	2	3	4	5	
							(56)
							(57)
							(58)
							(59)
							(60)
							(61)
							(62)
							(63)
							(64)
							(65)
							(66)

36. Tydens watter stadium van sy opleiding as onderwyser behoort die student hierdie opleiding in die gebruik van die rekenaar in onderrig-leersituasies te ontvang? (Merk slegs een antwoord)

Slegs in die eerste jaar .....	1
Slegs in die tweede jaar .....	2
Slegs in die derde jaar .....	3
Slegs in die vierde jaar .....	4
Verspreid oor al vier jare .....	5
Ek is nie kundig genoeg hieroor nie .....	9

(67)

37. Gebruik u keuse in vraag 36 om die volgende te beantwoord.

Hoeveel periodes per week be oort aan hierdie faset van die opleiding bestee te word?

	1	2	3	4	5
Indien slegs in die eerste jaar?					
Indien slegs in die tweede jaar?					
Indien slegs in die derde jaar?					
Indien slegs in die vierde jaar?					
Indien verspreid oor al vier jare?					
Ander .....					

(68)

(69)

38. Wat behoort die verhouding teoretiese werk: praktiese werk in die opleiding te wees?

Teoreties:Prakties

1 : 1 .....	1
2 : 1 .....	2
1 : 2 .....	3
3 : 1 .....	4
1 : 3 .....	5
Ek is nie kundig genoeg hieroor nie .....	9

(70)

(71)

Ander .....

39. Wie behoort verantwoordelik te wees vir die opleiding van onderwysstudente in die gebruik van die rekenaar in onderrig-leersituasies?

Personeel verbonde aan Fakulteit Opvoedkunde of Departement Opvoedkunde .....	1
n Spanpoging, waarin personeel van Fakulteit Opvoedkunde sekere modules aanbied en personeel van Departement Rekenaarwetenskap sekere modules aanbied .....	2
Personeel verbonde aan Departement Rekenaarwetenskap .....	3
Ek is nie kundig genoeg hieroor nie .....	9

(72)

40. Watter opleidingstrategie beskou u as die mees geskikte vir die opleiding van onderwysstudente in die gebruik van die rekenaar? Kies slegs een strategie.

Rekenaarondersteunde onderrig as 'n byvak - met ander woorde redelik oppervlakkige opleiding aan alle onderwysstudente in rekenaarbewustheid en elementêre rekenargeletterdheid .....

	1
	2
	3
	9

Rekenaarondersteunde onderrig as 'n spesialisering - met ander woorde redelik intensiewe opleiding aan 'n klein, geselekteerde groep onderwysstudente in rekenaarbewustheid, rekenargeletterdheid en die beginsels van elementêre programmering .....

'n Opleidingstrategie wat beide bostaande opsies insluit .....

Ek is nie kundig genoeg hieroor nie .....

(73)

41. Behoort vakdidaktieke voorsiening te maak vir vaktipiese toepassings van rekenaarondersteunde onderrig?

Ja .....

Nee .....

Ek weet nie ..

	1
	2
	9

(74)

42. Watter tipe rekenaar beskou u as die mees geskikte om te gebruik by die opleiding van onderwysers?

'n Hoofraamnetwerkstelsel .....

'n Minirekenaarnetwerkstelsel .....

Onafhanklike mikrorekenaars .....

Mikrorekenaars gekoppel aan 'n hoofraam ('n Hibriedstelsel) .....

Ek is nie kundig genoeg hieroor nie .....

	1
	2
	3
	4
	9

(75)

**B. INDIENSOPLEIDING**

43. Indien die vakke wat onderwysers op skool aanbied n kriterium sou wees om onderwysers vir in-diensopleiding in rekenaargebruik op te roep, watter onderwysers sou u eerste betrek?

Moedertaalonderwysers .....	1
Tweede taal onderwysers .....	2
Derde taal onderwysers .....	3
Wiskunde (rekenkunde) onderwysers .....	4
Rekeningkunde onderwysers .....	5
Bedryfsekonomie onderwysers .....	6
Natuur- en Skeikunde-onderwysers .....	7
Biologie-onderwysers .....	8
Huishoudkunde-onderwysers .....	9
Bedryfskennis-onderwysers .....	10
Aardrykskunde onderwysers .....	11
Geskiedenis-onderwysers .....	12
Ander (spesifiseer: ) .....	13

(76)

44. Indien die posvlak van onderwysers n kriterium sou wees om onderwysers vir indiensopleiding in rekenaargebruik op te roep, watter sou u eerste betrek?

Inspekteurs van onderwys .....	1
Hoofde van skole .....	2
Adjunkhoofde van skole .....	3
Departementshoofde van skole .....	4
Assistent-onderwysers .....	5

(77)

45. Indien die ouderdom van onderwysers n kriterium sou wees om onderwysers vir indiensopleiding in rekenaargebruik op te roep, watter sou u eerste betrek?

Alle onderwysers jonger as 30 jaar .....	1
Alle onderwysers ouer as 30 jaar maar jonger as 40 jaar .....	2
Alle onderwysers ouer as 40 jaar maar jonger as 50 jaar .....	3
Alle onderwysers ouer as 50 jaar .....	4

(78)

46. Hoe lank behoort n oriënteringskursus in rekenaargebruik te duur?

3 dae .....	1
1 week .....	2
2 weke .....	3
3 weke .....	4
Ek weet nie .....	9

(79)

Ander (spesifiseer) .....

(80)

.....  
.....

47. Dui die belangrikheid van die volgende onderafdelings in die opleiding van onderwysers in rekenaargebruik in onderrig-leersituasies aan met kruisies in die toepaslike kolomme:

- 47.1 Rekenaargeletterdheid .....
- 47.2 Rekenaarondersteunde onderrig .....
- 47.3 Rekenaarbewustheid .....
- 47.4 Rekenaarstudies .....
- 47.5 Rekenaaradministrasie .....
- 47.6 Rekenaarbeheerde onderrig .....

	Nie kundig genoeg om vraag te beantwoord nie	Glad nie belangrik nie	Slegs in 'n mindere mate belangrik	Belangrik	Baie belangrik	Uiters belangrik	VIR KANTOORGEBRUIK
	9	1	2	3	4	5	
47.1 Rekenaargeletterdheid .....							(1)
47.2 Rekenaarondersteunde onderrig .....							(2)
47.3 Rekenaarbewustheid .....							(3)
47.4 Rekenaarstudies .....							(4)
47.5 Rekenaaradministrasie .....							(5)
47.6 Rekenaarbeheerde onderrig .....							(6)

---o0o---

VRAE IN ONDERHOUE GEBRUIK

1. Wat is die plek van die rekenaar in die onderwys?  
Rede vir u antwoord?
2. Watter knelpunte is daar in die Suid-Afrikaanse onderwyssituasie waar die rekenaar gebruik kan word om die probleme te help oorbrug of te verlig?
3. Hoe kan die rekenaar die probleme help oplos?
4. Hoe sal die rekenaar-situasie teen 1990 in ons skole wees?
5. Kan die rekenaar die swak onderwyser vervang? Hoe sien u die aanvullende rol van die rekenaar tot die swak/onopgeleide onderwyser?

ONDERWYSERSOPLEIDING : VOORDIENS-OPLEIDING

6. Hoe hoog slaan u voordiens-opleiding aan in die invoering van die rekenaar in die onderwys?
7. Wat is ons eerste taak in dié verband? Hoe moet ons te werk gaan?
8. Moet ons eers onderwysers oplei en dán die rekenaar invoer of andersom? Of moet ons dit gelyktydig doen?
9. Watter leerinhoud moet gebruik word? Watter onderwyser moet opleiding ontvang?

ONDERWYSERS-INDIENSOPLEIDING

10. Hoe hoog slaan u indiensopleiding as prioriteit aan?
11. Wat is ons eerste taak in dié verband? Hoe moet ons te werk gaan?
12. Watter leerinhoud moet onderrig word? Watter onderwysers moet opleiding ontvang?

ONTWIKKELENDE KULTURE

13. Wat is die moontlikheid wat die rekenaar bied vir onderwys aan leerlinge uit onderontwikkelde milieus (in 'n westers-tegnologiese sin)?
14. Wat is die mees toepaslike terrein vir die invoer van die rekenaar in ontwikkelende kulture?

ALGEMEEN

15. In watter volgorde moet ons die rekenaar in die onderwys invoer? Wat kom eerste, tweede en derde?
16. Moet dit "van bo af" of "van onder af" ingevoer word?
17. Watter enkele, groot fout moet ons vermy met die invoer van die rekenaar in die onderwys?
18. Watter terrein beskou u as die geskikste vir die invoer van die rekenaar? Waar moet ons ons geld belê?

LYS VAN PERSONE MET WIE ONDERHOUDE GEVOER IS

Dr. N.F. Alberts	Nasionale Mannekragskommissie
Mnr. S.J. Bekker	Vaaldriehoekse Technikon
Mnr. J. Blanckenberg	Fakulteit Opvoedkunde, Universiteit Stellenbosch
Prof. C.H. Boshoff	Instituut vir Toekomsstudies, PU vir CHO
Dr. C.J.S.C. Burger	Technikon Natal
Dr. J.K. Craig	Onderwysstatistiek en Rekenaaraangeleenthede, TOD
Mnr. L.H. Groenewald	Departement Rekenaarwetenskap, Pretoria Technikon
Mnr. G. Hall	Vise-Rektor, Johannesburg College of Education
Mnr. A. Hansraj	Springfield College of Education, Durban
Mnr. J. Heller	Witwatersrandse Technikon
Mnr. F.N. Heukelman	Technikon Natal
Prof. P.G. Human	Fakulteit Opvoedkunde, Universiteit Stellenbosch
Mnr. M. Mossom	Edgewood College of Education, Durban
Mnr. G. Rautenbach	Voortrekker Hoërskool, Pietermaritzburg
Prof. D.J.L. Sinclair	Onderrigsentrum, Universiteit van Wes-Kaapland
Mnr. N.D. Slabbert	Oudiovisuele Opvoeding, Departement Nasionale Opvoeding
Mnr. J.H. Suleman	Springfield College of Education, Durban
Mnr. C.J. Talbot	Hoofonderwysbeplanner, Natalse Onderwysdepartement
Prof. D.H. van der Vyver	Instituut vir Taalonderrig, Universiteit Stellenbosch
Dr. T. van Ree	Departement Chemie, Pretoria Technikon
Prof. J. Vermeulen	Departement Wiskunde, Universiteit van Wes-Kaapland
Mnr. C. Viljoen	Opleidingsbestuurder, EVKOM
Prof. G. Wiechers	Departement Rekenaarwetenskap, UNISA
Mnr. M. Wijnbeek	Direkteur, Makopane-Oos Technikon
Mnr. J. Wolfson	PLATO en ST. ANTHONY'S ADULT LEARNING CENTRE, Johannesburg

VERSLAG 5:

ONDERSOEK NA DIE TOTSTANDKOMING EN FUNKSIES VAN 'N  
KLARINGSHUIS OF KLARINGSHUISE IN VERBAND MET DIE  
REKENAAR IN ONDERWYS EN OPLEIDING

Projekkomitee:

Mnr. N.D. Slabbert (Voorsitter)

Dr. J.K. Craig

Prof. L. Glasser

Mnr. C.J. Talbot

Mnr. H.J.S. Weideman

Dr. J. Mulder (Kontraknavorsers)



1. Doel van navorsingsprojek	293
2. Navorsingsplan	294
3. Literatuurstudie	297
3.1 Buitelandse Organisasies	297
3.2 Funksies	304
3.3 Die RSA	305
4. Resultate van onderhoude	309
4.1 Koördinerings	310
4.2 Behoeftes aan 'n klaringshuis	310
4.3 Funksies van 'n klaringshuis	311
4.3.1 Evaluering van programmatuur	311
4.3.2 Beskikbaarstelling van programmatuur	312
4.3.3 Produksie van programmatuur	313
4.3.4 Apparatuur	314
4.3.5 Standaardisering	314
4.3.6 Verspreiding van inligting	315
4.3.7 Register van vakkundiges en besit	316
4.3.8 Pligeksemplare	316
4.4 Wyse van evaluering	317
4.5 Skakeling met buitelandse klaringshuise	317
4.6 Inligtingverspreiding	318
4.7 Klaringshuis(e) vir rekenaars uitsluitlik?	320
4.8 Een of meer klaringshuise	320
4.9 Binne of buite die staatsdiens?	322
4.10 Samevatting	324
5. Aanbevelings	326
Bibliografie	329
Bylae A: Lys van persone met wie onderhoude gevoer is	337
Bylae B: Afskrif van skrywe	341
Bylae C: Gestruktureerde onderhoudsgids	345
Bylae D: Voorbeelde van nuusbriewe	347

## 1. DOEL VAN DIE NAVORSINGSPROJEK

Die doel van die navorsingsprojek was om te bepaal of daar behoefte aan n-klaringshuis of klaringshuise in verband met die gebruik van die rekenaar in onderwys en opleiding bestaan, wat die huidige stand van sake is, hoe die klaringshuis(e) tot stand kan kom en wat die funksies daarvan moet wees.

## 2. NAVORSINGSPLAN

Die navorsing het bestaan uit 'n omvattende literatuurstudie soos weerspieël in die bibliografie, insluitende literatuur wat van verskeie klaringshuise verkry is, en 'n reeks onderhoude met deskundiges op die gebied van die gebruik van die rekenaars in onderwys en opleiding (Bylae A).

Uitnodigings om op hierdie wyse 'n bydrae tot die navorsingsprojek te lewer (Bylae B) is gerig aan 56 instansies en individue, insluitende alle onderwysdepartemente, universiteite en teknikons asook bepaalde onderwyskolleges, skole en private firmas. Uiteindelik is onderhoude gevoer met 126 persone wat die onderskeie sektore soos volg verteenwoordig het:

GROEP	INRIGTINGS	AANTAL PERSONE
Universiteite	Durban-Westville	38
	Fort Hare	
	Kaapstad	
	Natal (Pietermaritzburg)	
	Oranje-Vrystaat	
	Port Elizabeth	
	Potchefstroom	
	Pretoria	
	Randse Afrikaanse	
	Rhodes	
	Suid-Afrika	
	Transkei	
	Wes-Kaapland	
Witwatersrand		
Zululand		
Technikons	Kaapse	43
	Mabopane-Oos	
	Natal	
	Port Elizabeth	
	Pretoria	

GROEP	INRIGTINGS	AANTAL PERSONE
Technikons	Skiereiland Vaaldriehoek Witwatersrand	
Akademie vir Tersiêre Onderwys	Windhoek	6
Onderwyskolleges	Edgewood Johannesburg Springfield Windhoek	6
Onderwysdepartemente	Indiërsake Kaapse Kleurlingsake Nataalse Onderwys en Opleiding Transvaalse Vrystaatse	14
Departementele Onderwysinrigtings	Gardens Commercial High School Molapo Tegniese Sentrum Rondebosch Boys' High School Sea Point Boys' Primary School Wynberg Boys' High School	6
Ander instansies gemoeid met opleiding	Evkom Mannekragkommissie RGN St. Stithians College Rekenaargebruikersraad	6
Privaat firmas: Bemarking	Avisa Beta Rekenaarsentrum	7

GROEP

INRIGTINGS

AANTAL PERSONE

Privaat firmas: Bemarking

Control Data

IBM

Julian Visser Promosies

TOTAAL

---

126

---

Die onderhoude is gevoer aan die hand van 'n gestruktureerde onderhoudsgids (Bylae C). Aan elke respondent is die versekering gegee dat sy bydrae as sy persoonlike mening vertolk en anoniem in die verslag weergegee sal word. Besondere waardering moet betuig word aan hierdie persone wat, dikwels onder moeilike omstandighede teen die jaareinde, bereid was om tyd vir 'n onderhoud af te staan.

Erkenning moet ook hier verleen word aan die Departement van Nasionale Opvoeding wat bereid was om die dienste van die projekleier vir die afhandeling van die projek aan die RGN af te staan. Die koste van die projek is dus gesamentlik deur die Departement van Nasionale Opvoeding (salaris) en die RGN (reis- en verblyfkoste) gedra.

'n Woord van besondere waardering moet ten slotte gerig word aan die Hoof van die Tan Biblioteekdienste, mnr. I.F.A. de Villiers, wat bereid was om die tik van die verslag in sy afdeling te laat doen, nadat 'n krisis in die departementele tikpoel ontstaan het. En aan mev. Ann van Rensburg wat die tikwerk so vlot en netjies gedoen het.

Die navorsingsplan is uitgevoer in oorleg met 'n projekkomitee, bestaande uit:

Mnr. N.D. Slabbert - Departement van Nasionale Opvoeding (Saamroeper)

Dr. J.K. Craig - Transvaalse Onderwysdepartement

Prof. L. Glasser - Universiteit van die Witwatersrand

Mnr. C.J. Talbot - Natasel Onderwysdepartement

Mnr. H.J.S. Weideman - Vrystaatse Onderwysdepartement

### 3. LITERATUURSTUDIE

Die groei en ontwikkeling van 'n dinamiese saak wat so die verbeelding aangryp soos die gebruik van die rekenaar in onderwys en opleiding, kan maklik tot 'n ongekoördineerde ontwikkeling aanleiding gee. Almal is entoesiasties en aktiwiteite vind op soveel punte onafhanklik plaas, dat dit weldra moeilik mag word om koördinasie te bewerkstellig. Dit geld ook vir die RSA. "At this stage too the use of computers in the classroom is scattered and largely conducted by self-taught, enterprising and enthusiastic teachers who have perceived the value of computers in training" (Computing S.A. 2/5, 19 August 1981, p. 3).

Daarom word 'n meer gekoördineerde ontwikkeling nou algemeen bepleit. In die woorde van David Walker: "The interchange of ideas and experiences within a country and across local and national boundaries is a social, educational and economic necessity" (50: p. 110). Peter Williamson verwys spesifiek na die Verenigde Koninkryk en sê: "The situation in England is a typical example of the waste of effort which can occur when the authorities fail to provide leadership in time. There, over the last ten years, the development of computer aided education has been done by hundreds of man hours through having, as it were, to reinvent the wheel at each centre. Even more man hours have been lost through the development of non transferable software - i.e., programmes which have been developed to run on one particular make of machine without time consuming programme conversion. Various schools and colleges have chosen different computer systems, thereby multiplying the amount of work needed in the development of software (53: p. 62).

Daarom bepleit Williamson by SAKKRO: "The many problems facing the advancement of computer based education can only be overcome by a concerted and co-ordinated effort to make optimum use of the available manpower and financial resources" (46: p. 192).

#### 3.1 Buitelandse instansies

In die buiteland ontstaan daar dan ook nou meer en meer gesentraliseerde liggame wat die ontwikkeling op die gebied van die gebruik van die rekenaar in die onderwys en opleiding koördineer. Dr. J.K. Craig het in sy omvattende

verslag oor sy buitelandse studiereis gerapporteer "A central organizing centre or body or section for computer affairs is characteristic of all the departments visited or heard described" (8: p. 5-1). Hy verwys dan onder andere na die volgende voorbeelde:

- Oostenryk - Osterreichische Schulrechenzentrum
- Switserland:  
Kanton Zurich - Educational Statistics and Computer Affairs Section
- Kanton Bern - Bernische Datenverarbeitung AG
- Kanton Genève - Centre de Calcul de l'Enseignement Secondaire and the Commission for Informatics
- Kanton Vaud - Informatics Commission of the Department of Education
- Bavaria, Federale Republiek van Wes-Duitsland - Zentrastelle für Programmierten Unterricht und Computer im Unterricht
- Frankryk - Ministerial Committee for Data Processing en die Ecole Supérieure d'Electricite
- Tasmanië
- Australië - The Elizabeth Computer Centre
- Wes-Australië - The Schools Computing Centre
- Israel - The Committee on Computers in the Educational System; The Professional Committee on Teaching of Computer Science; The Committee on Computer Equipment for Schools; Centre for the Advancement of Microcomputer Applications.

Hierdie liggame het 'n groot verskeidenheid van funksies wat hulle verrig, insluitende dié van 'n klaringshuis - "acting as a clearing house for software of high quality no matter its source" (8: p. 5-3). Spesifieke voorbeelde hiervan is by die onlangse Derde Wêreldkonferensie oor Rekenaars in die Onderwys in die International Federation for Information Processing te Lausanne, Switzerland, genoem:

- die Schools Computing Centre van die Wes-Australiese Onderwysdepartement in Perth met 'n voltydse personeel van nege (byna almal oud-onderwysers) en drie gekoppelde rekenaars waarmee sekondêre skole op 'n "on-line" basis verbind is, sommige deur middel van eie mikrorekenaars

Die funksies van hierdie SCC sluit onder andere in "to act as a clearing house and co-ordinating body for the development of educational computing and the exchange of information" (27: p. 606).

• die Zentralstelle für Programmierten Unterricht und Computer im Unterricht van die onderwysdepartement van Bavaria was die eerste land in die Federale Republiek van Wes-Duitsland wat skole stelselmatig van rekenaars voorsien het

Die sentrum is aan 'n sekondêre skool in Augsburg verbonde en verskaf onder andere 'n klaringshuisdiens "organizing an exchange of instructional programmes so that all schools in the country can benefit by the good ideas of their colleagues" (27: p. 613).

• die Center for the Advancement of Microcomputer Applications is een rat in die Ministerie van Onderwys in Israel se koördineringsmasjien. "It serves as a clearing house, distribution and counselling centre for courseware and software" (27: p. 622)

Maar ook elders in die wêreld het reeds talle organisasies ontstaan wat (soms onder andere) klaringshuisdienste lewer. So het daar in Brittanje twee groot nasionale instansies ontstaan, naamlik die MEP en die SMDP:

• MEP (Microelectronics Education Programme) is 'n vierjaar- en £9 miljoen program wat in Maart 1980 in die lewe geroep is om in Engeland, Noord-Ierland en Wallis skole te help "to prepare children for life in a society in which devices and systems based on microelectronics are commonplace and pervasive ... and to help teachers to use the technology to encourage learning in the children they teach" (61: p. 2). Een derde van hierdie aktiwiteite vind op nasionale vlak plaas en twee derdes op streekvak in die 14 streke wat vir die doel georganiseer is. Die 14 streeksentrums is deur middel van woordverwerkers via telefoonlyn verbind en inligting kan vinnig en doeltreffend oorgeplaas word. Op streekvak is die aktiwiteite veral gerig op inligting, Indiensopleiding en Kurrikulumontwikkeling.

Die sukses van die program is verhoog deur die aanbod van die Britse Department of Industry om 50 % van die koste te dra van óf 'n RML óf 'n BBC Acorn mikrorekenaar vir elke skool wat nog nie 'n rekenaar het nie, op



voorwaarde dat daar minstens twee personeellede by die skool is, wat in die gebruik van die rekenaar opgelei is. Die doel was om te verseker dat daar in elke skool minstens een rekenaar sou wees. Hierdie aanbod, wat natuurlik n mate van eenvormigheid ook meegebring het en wat bevorderlik vir die plaaslike rekenaarindustrie was, is in Januarie 1982 uitgebrei na skole wat reeds een of meer rekenaars het.

- SMDP (Scottish Microelectronics Development Programme) "which is, in effect, a pump priming agency stimulating developments in a selected group of projects based in schools and projects" (43: p. 2). Onder andere word n nasionale programmatuur-biblioteekdiens op twee vlakke aangebied, naamlik die supported software library met materiaal wat getoets is en aanbeveel word en die contributed library waarvan die materiaal geen waarborg het nie. Toetsing vir eersgenoemde bestaan uit n aanvanklike tegniese evaluering deur eie personeel en daarna n opvoedkundige evaluering deur sogenaamde Subject Working Groups wat vrywillig dié taak onderneem.

Afgesien van die MEP en SMDP wat deel van die nasionale beplanningaksie was, het daar ook verskeie vrygeorganiseerde, maar MEP- en SMDP ondersteunde instansies tot stand gekom. Twee goeie voorbeelde hiervan is MUSE en CEDAR.

- MUSE (Microcomputers Users in Education) is n onderwysersorganisasie in Worcestershire wat programmatuur van goeie gehalte goedkoop beskikbaar wil stel. Probleme word wel ondervind om programme te bekom en dit wil voorkom asof daar meer belangstelling in die gebruik van die programme as in die verskaffing daarvan bestaan, waarskynlik weens die geweldige tydrowende aard van programontwikkeling (6: p. 25). Die lidmaatskapfooi wissel van £6,50 vir studente en £10,00 vir ander individue in die VK tot £15,00 vir persone buite Wes-Europa. Dit sluit in die intekening op die tydskrif Computers in Schools.

Die prys van programmatuur in hulle Software Library Price-list: Issue No. 2, February 1982 wissel van £0,20 tot £6,00 per diskette/kasset. Al hierdie materiaal is voor beskikbaarstelling met behulp van onderwysers geëvalueer om n bepaalde standaard te verseker.

Vergaderings word gereeld op nasionale en streeksbasis (deur middel van 14 streekgroepe) gereël om beginners en gevorderde gebruikers met mekaar in kontak te bring.

- Die 2 000 lede het ook toegang tot 'n nasionale inligtingsdiens wat feitlike inligting en menings van lede oor 'n wye verskeidenheid van apparatuur en programmatuur insluit.
- CEDAR (Computers in Education As a Resource) by die Imperial College te Londen lewer aan eie personeellede en ook aan buitestaanders 'n inligting- en adviesdiens:
  - 'n inligtingsdiens oor vakliteratuur sowel as programmatuur wat beskikbaar is
  - biblioteekdiens vir literatuur
  - indeks of register van persone en projekte wat in CBL werk vir moontlike kontak
  - persoonlike adviesdiens vir rekenaarondersteunde onderrig
  - reël seminare oor gebruik van rekenaars in die onderwys. 'n Nuusbrief CALnews word gepubliseer.
- MICRONET 800 is 'n onafhanklike databasis in Londen wat onder andere opvoedkundige programmatuur vir mikrorekenaars versprei. Die verspreiding vind plaas via PRESTEL, 'n inligtingsnetwerk wat van telefoonlyn gebruik maak. Onderwysers word aangemoedig om hulle programme vir verspreiding beskikbaar te stel. "We can pay you royalties on every programme that's used, every time that it's loaded via the phone ...if you'd like to make some money from those educational programmes that you've struggled with and stayed up late at night to write, now's your opportunity to see some reward for all your work" (63: p. 1).
- CHELSEA COLLEGE by die Universiteit van Londen se Educational Computing Section is meer by die produksie van programmatuur as by die verspreiding daarvan of 'n inligtingsdiens betrokke. Die beswaar word dikwels gehoor dat hulle programmatuur vir hoofraamrekenaars ontwikkel of dat die programmatuur in elk geval 'n minimum rekenaargeheue van 56 K vereis, wat minstens voorlopig vir die meeste deskundiges onrealisties hoog vir 'n mikrorekenaar vir onderwysgebruik voorkom (6: p. 27).

CONDUIT in the VSA by the Universiteit van Iowa wil hulp voorsien in die dringende behoefte aan hoë gehalte programmatuur vir hoër onderwys. "The single most important barrier to instructional computing is the lack of high quality curriculum materials. CONDUIT is attacking that barrier" (56: p. 1).Materiaal word tans voorsien in BASIC en Fortran vir biologie, chemie, bestuurswese, wiskunde, fisika, ekonomie, opvoedkunde, aardrykskunde, geesteswetenskappe, sosiologie, sielkunde en statistiek.

Alle materiaal word streng getoets (tegnies en opvoedkundig) en gewaarborg. Daar bestaan ook 'n sterk navorsingseenheid "continually studying ways to make instructional computing more effective and more widely usable" (56: p. 6). En 'n omvattende diens word aan outeurs van programmatuur aangebied. "If you are an author of computer-based materials, we can help you in several ways", aldus die aanbod. "We can offer development advice to help create..... Our initial screening and peer review will also provide you with an assessment of your work and suggestions for improvement. We will work with you to package your materials ..... We will distribute and maintain your materials..... Author recognition follows..... We also pay royalties to individual authors" (56: p. 11).

CONDUIT word onder andere finansiële gesteun deur die National Science Foundation. Individuele lidmaatskap kos tans \$10 per jaar en sluit ook intekening in op die tydskrif Pipeline wat tweekeer per jaar verskyn. Inrigtingslede betaal \$1 000 per jaar en ontvang dan onder andere 50 eksemplare van Pipeline, demonstrasiekopieë van geselekteerde programmatuur, 40 % afslag op aankoop van enkel eksemplare en meer op aankoop van groter hoeveelhede. CONDUIT het reeds internasionaal 'n reputasie van gehalte opgebou en hoewel materiaal wat nie aan die kliënt se verwagting voldoen nie, teruggestuur mag word, gebeur dit in minder as 2 % van die verkope.

EPIE - die EPIE-Institute te Stony Brook, New York span saam met die Microcomputer Resource Centre van die Teachers College by Columbia University om veral die programmatuur wat ten duurste kommersieel bemark word, te evalueer. 'n Evalueeringsinstrument is deeglik ontwerp en gebruikers van dié instrument (Analysis Instrument) word deeglik vooraf opgelei. Opleiding in die keuse en keuring van materiaal deur onderwysers word ook gegee. Twee nuusbriewe EPIEgram Equipment and EPIEgram Materials word maandeliks gepubliseer om inligting te versprei.

- MECC. Die Minnesota Educational Computing Consortium is in 1973 daargestel om enersyds die beplanning vir die opvoedkundige gebruik van die rekenaar in Minnesota te koördineer en andersyds om sekere rekenaarkundige dienste aan onderwysinrigtings te lewer. Eersgenoemde het byvoorbeeld tot gevolg gehad dat daar op die Apple II as standaard apparatuur vir die skole besluit is.

Dienste wat gelewer word, sluit in die uitruil van programme en die opleiding van onderwysers. Tien MECC beamptes (instructional co-ordinators) besoek inrigtings, bied werkseminare en kursusse aan, gee advies per telefoon, publiseer nuusbriewe, ens. - alles om soveel as moontlik onderwysers vir die effektiewe gebruik van die rekenaar in die onderwys voor te berei. Na 10 jaar is die resultate indrukwekkend: "All the state's colleges and universities and more than 75 % of its school districts currently use instructional computing. In fact, instructional computing facilities are available to more than 95 % of Minnesota's public school and college students. About 2 000 on-line terminals and another 2 000 microcomputers are used for instructional applications" (33: p. 454).

Enkele ander (nie noodwendig kleiner) instansies kan nog kortliks genoem word:

- MEAN. Microcomputer Education Applications Network te Falls Church, Virginia, bied sekere programmatuur te koop aan en behartig ook opleiding deur werkseminare en 'n algemene adviesdiens.
- 'n Nuusbrieff MEAN BRIEF word kwartaalliks gepubliseer.
- North Carolina Instructional Computing Project is in 1980 tot stand gebring "to provide leadership and co-ordination in the K-12 school activities involving microcomputer hardware, courseware, and training" (65: p. 1). Advies word gegee oor aankoop en gebruik van apparatuur, programmatuur word geëvalueer. 'n Nuusbrieff Micro Monitor word kwartaalliks gepubliseer.
- MicroSIFT (Microcomputer Software Information for Teachers) by die Northwest Regional Educational Laboratory in Portland, Oregon word deur die National Institute for Education gefinansier.

- . **MACUL.** (Michigan Association for Computer Users in Learning) waarvan die lede vrywillig hulle eie programmatuur onderling evalueer en bespreek.

Interessant is ook die ontwikkeling van gebruikersgroepe wat dikwels spontaan op die plaaslike vlak ontstaan uit die behoefte om met kollegas te kommunikeer - sy dit kollegas in die algemeen of dié wat die rekenaar in die aanbieding van 'n bepaalde vakgebruik of kollegas wat dieselfde soort rekenaar gebruik. Afgesien van die meer formele funksies wat hierdie groepe (in die VSA bekend as CUE's of Computer-Using Educators) het, wat meestal 'n klaringshuisfunksie insluit, lê die groot waarde daarvan in die spontaniteit en entoesiasme waarmee daar gewerk word. Dit spreek byvoorbeeld duidelik uit 'n beskrywing van Ann Lathrop en Bobby Goodson van hulle SOFTSWAP in Redwood City, California - "a gathering place for members of Computer-Using Educators (CUE) and visitors from other areas who enjoy sharing their ideas, problems and expertise in this unique resource center. It's an exciting place to spend an afternoon, a few days, or longer, and the welcome mat is always out for educators who want to help with various CUE projects, to copy SOFTSWAP programmes, or who simply like to sit and talk with other microcomputer enthusiasts who happen to drop in... CUE members donate hundreds of hours of volunteer time to organize and participate in activities of the center, including work on SOFTSWAP programmes, demonstrations of new equipment and software, and the commercial software evaluation project" (25: p. 24).

Van hierdie gebruikersgroepe het daar ook reeds enkeles in die RSA ontstaan.

### 3.2 Funksies

Hoewel sommige van bogenoemde organisasies uitsluitlik klaringshuise is en geen ander dienste lewer nie, het die meeste 'n breër funksie wat een of meer van die volgende kan insluit:

- . produksie van programmatuur
- . opleiding van onderwysers in die produksie en gebruik van programme
- . opstel van kriteria en evaluering oor aankoop of huur van rekenaartoe-rusting

- . instandhouding van laasgenoemde
- . hulp met opstel en aanbieding van kursusse in rekenaarbewustheid- en geletterdheid
- . uitleen-, ruil- en verkoopdiens van programmatuur
- . navorsing oor rekenaargebruik

Streng gesproke is die funksie van 'n klaringshuys 'n (inligtings) diens wat (inligting oor) rekenaarprogramme versamel en versprei - in die woorde van die Concise Oxford "an agency for collecting and distributing".

### 3.3 Republiek van Suid-Afrika

Ook in Suid-Afrika is 'n meer gekoördineerde optrede reeds by herhaling bepleit, veral nadat deskundiges van studiebesoeke in die buiteland teruggekeer het.

Peter Williamson het na sy terugkeer beklemtoon "Now is the time to establish a co-ordinating body to channel all these efforts to achieve meaningful results" en die evaluering van programmatuur aan die hand van opvoedkundige norme as een van die belangrikste funksies daarvan genoem. (53: 63).

Dr. J.K. Craig se dringende aanbeveling na 'n studiereis oorsee was:

"It is recommended that a central organizing body for computers in education be set up in the RSA with at least one representative of each education department and one from the Human Sciences Research Council, this body to report to the Committee of Heads of Education and to, inter alia, have the following functions:

...act as a clearing house for computer applications software of a high quality no matter what its source" (8: p. 6-1, 6-2).

Die Kaapse Onderwysdepartement het in 'n skrywe (L. 4/0/44) gedateer 1981-10-31 aan die Direkteur-Generaal: Nasionale Opvoeding beklemtoon:

"Ons is van mening dat samewerking tussen onderwysdepartemente reeds in hierdie vroeë stadium van ontwikkeling van Rekenaarstudie as skoolvak en die moontlike uitbreiding van rekenaargesteurde onderrig op skool noodsaaklik is. Oorweging behoort geskenk te word aan standaardisering ten opsigte van die landswye gebruik van 'n bepaalde model mikrorekenaars; en samewerking ten opsigte van die ontwikkeling van programmatuur gebaseer op Suid-Afrikaanse sillabusse".

Mnr. Elmar Steyn het na 'n besoek aan Brittanje oor die toestand in SA gesê:

"Sporadiese en losstaande navorsing en waarneming wat nou reeds gedoen word, moet saamgevat word in 'n voorlopige beleidsplan wat steeds sal ontwikkel saam met die projek" (42: p. 11). Mnr. Steyn het veral die inskakeling van die privaat handelsinstansies by die koördineringsproses bepleit.

Prof. S.H.von Solms van RAU en Voorsitter van die Belangegroep vir Rekenaars in Skole van die Rekenaarvereniging van Suid-Afrika (Johannesburgtak) het gewys op die gevare en nadele van mikrorekenaars wat suiwer op 'n ad hoc-basis aan skole verkoop word, totaal ongekoördineerde ontwikkeling van programmatuur, duplisering van werk, ens.

"Schools considering to buy micros have no guidelines as to which systems are suitable or not. Very often these decisions must be made by teachers with no knowledge of computers at all. Education authorities should provide some guidance to schools..... Development of educational software should be co-ordinated.... A possible way is for the relevant authorities to set up some centre on national or provincial level. Such a centre should provide professional advice on hardware.... should also act as a clearing house for software" (48: p. 11).

In hierdie verband moet ook verwys word na die RGN-verslag oor Onderwysvoorsiening in die RSA waarin die daarstelling van 'n klaringshuis (inligting-ontsluitingsnetwerk) oor alle aspekte van die onderwystegnologie bepleit word met besondere en onmiddellike aandag aan die ingebruikneming van die rekenaar in die onderwys. (47: 172 en 219).

Daadwerklike stappe is dan ook reeds hier en daar geneem om 'n klaringshuis-funksie te verwerklik:

- Die Association of Private Schools of South Africa, wat ongeveer 200 skole verteenwoordig, het in Augustus 1981 'n seminaar gehou oor die gebruik van die rekenaar vir onderrigdoeleindes. Een van die belangrikste oogmerke van dié seminaar, wat georganiseer was deur David Gear van die St. Stithians College te Randburg, was die totstandkoming van 'n nasionale klaringshuis "through which educational computer programmes and information about them could be disseminated especially with regard to microcomputers" (8: p. 4-4). Die saak geniet nog steeds aandag.

- . In Kaapstad bestaan die Schools Computers in Education Group (SCEG) wat hulleself ten doel stel "to attempt to co-ordinate computer based education in South Africa, in particular in the Cape Province" (46: p. 190). Met die oog hierop het hulle byvoorbeeld op 1982-10-15 'n sogenaamde "software demonstration day" gehou het, waartydens programmatuur uitgestal en bekendgestel is. Ewalueringsrapporte oor sekere programme is in gedrukte vorm beskikbaar gestel.
- . By Rhodes Universiteit bestaan daar reeds geruime tyd 'n eie klaringshuis, Rhodes University Micro-computer Program and Information Library, wat programmatuur op 'n leenbasis en inligting aan belangstellende departemente van die universiteit sowel as plaaslike skole beskikbaar stel.

Die doelstellings hiervan is soos volg omskryf:

- "a. To provide a central pool of software copies and documentation to minimise duplication or ordering costs and promote ease of access to all users.
  - b. To disseminate news of newly acquired software, documentation, as well as applications of existing programmes.
  - c. To facilitate exposure of all micro users to new products and additions to existing product ranges...
  - d. To minimize wasted effort in learning, understanding and use of micros by encouraging interaction of users with experienced users from all Rhodes University departments" (66: p.1).
- . Daar is tydens 'n onderhoud ook verwys na 'n Interuniversitêre Komitee vir Rekenaarondersteunde onderrig wat na SAKKRO 1982 saamgestel is om onder andere "n klaringshuisdiens te lewer en inligting uit te ruil". Geen verdere inligting kon hieroor bekom word nie.
  - . Sommige privaat firmas verrig 'n klaringshuisfunksie met betrekking tot die gebruik van hulle fabrikaat. So byvoorbeeld verskaf Control Data inligting oor Platoprogramme wat sekere kliënte ontwikkel het, aan ander gebruikers wat daarin belangstel. Die uitruiling of (ver)koop van die program is dan 'n transaksie tussen die kliënte. Control Data bring hulle slegs in kontak.



Hoewel nie direk 'n klaringshuisfunksie nie, kan hier ook verwys word na Control Data se SASSC-program (S.A. Secondary School Curricular programme) waarvolgens PLATO-programme spesifiek ontwikkel word om in plaaslike behoeftes te voorsien. Tans geniet Wetenskap en Wiskunde vir Sts. 6 tot 10 aandag (46: p. 487).

So ook bied Base 2 in Apple Education News aan: "We would like to establish a list of trainers and educators that are producing educational material on the Apple Computer. We will send you material and information to make your development and authoring more easy. We would also like to help you distribute your programmes by offering you free publicity via this newsletter. We are particularly interested in distributing information about software that is locally written, relevant to the syllabus and inexpensive... We will review the programme, publish a description of it and keep it on files as a resource to educators. Potential purchasers will contact you personally" (2: p. 2).

In die nuusbrieff verskyn ook resensies oor Apple programme, maar aangesien die resensies deur die firma self behartig word, kan 'n objektiewe oordeel nie gewaarborg word nie.

#### 4. RESULTATE VAN DIE ONDERHOUDE

Enkele algemene opmerkings moet vooraf gemaak word:

- . Die onderhoude wat gemiddeld 1 1/4 uur geduur het, het my weereens oortuig dat daar selfs in hierdie tyd van goeie kommunikasie-middele geen plaasvervanger vir die persoonlike gesprek is nie.
- . Wat die kundigheid en ingeligtheid van die informante betref: Die begrip "klaringshuis" het dikwels onbekend geblyk te wees, hoewel dit tog in die opvoedkundige wêreld 'n algemene verskynsel is (bv. ERIC). In enkele gevalle het dit gou duidelik geword dat die informant weinig kennis van die gebruik van rekenaars in onderwys en opleiding het en het die onderhoud in 'n soort voorligtingsessie aan die informant(e) ontwikkel. Soms het 'n mens eers by die tweede of derde onderhoud by 'n bepaalde instansie met die regte persoon/persone in verbinding getree. Dit was veral opvallend by universiteite waar rekenaarkundiges blykbaar dikwels sterk gekompartementaliseerd in hulle onderskeie departemente werk en daar dikwels nog weinig koördinasie bestaan. My skrywe met die versoek om een of meer onderhoude het dan soms slegs een (miskien die verkeerde) departement bereik.
- . Dit wil voorkom asof daar ten opsigte van die aanwending van die rekenaar in onderwys en opleiding by sommige universiteite pragtige ontwikkeling is, terwyl daar by ander nog feitlik niks aangaan nie. By onderwyskolleges word daar blykbaar slegs in enkele gevalle aan hierdie belangrike opkomende medium daadwerklik aandag gegee. Indien hierdie korrek is, dui dit op 'n baie ernstige tekortkoming want ontwikkeling op hierdie gebied is ontsettend dinamies. Mnr. G.F. Heyns, Vrystaatse Inspekteur van Onderwys, het na sy besoek aan die VSA daarop gewys dat, tensy die rekenaar binne die volgende twee of drie jaar 'n beduidende rol in die onderwys gaan speel, ons leerlinge wat nou hulle skoolopleiding begin, oor twaalf jaar mag vind dat hulle opgevoed en opgelei is vir 'n wêreld (sonder rekenaars) wat totaal van die werklikheid verskil. Die paslike opleiding van onderwysers sal 'n kardinale rol in hierdie noodsaaklike aanpassingsproses moet speel.
- . Hoewel die projek nie tot die benutting van bepaalde soorte rekenaar beperk is nie, was dit duidelik dat die klem by die meeste informante sterk op mikrorekenaars geval het.

- . Uit die aard van die projektema kan die gegewens nie kwantitatief getabelleer of andersins weergegee word nie. Dit gaan hier om mense se sienswyses en menings wat soms uitgesproke en ander kere meer gereserveerd of voorwaardelik gegee is. Hierdie fynere nuanserings kan nie ten volle weergegee word nie. Daar sal nogtans gepoog word om die algemene strekking van die antwoorde en kommentaar op die vrae so getrou as moontlik weer te gee.

Die volgende resultate van die onderhoude moet in die lig van bogenoemde gedagtes vertolk word:

#### 4.1 Koördinerings

Uit die literatuurstudie het die behoefte aan koördinerings op die gebied van die gebruik van die rekenaar in onderwys en opleiding duidelik geblyk - in die buiteland (kyk p. 5) sowel as in die RSA (kyk p. 13).

Wat was die mening van die persone met wie onderhoude gevoer is?

Met die uitsondering van twee wat uitgesproke en nog enkeles wat in 'n mate daarteen gekant was, was al die ander informante ten gunste van meer koördinerings, mits dit nie voorskriftelik is nie. Koördinerings, ja, maar nie regulering nie. Die beswaar van dié wat daarteen gekant is, naamlik dat koördinerings kennis sal standaardiseer en kreatiewe denke sal demp, is deur die groot meerderheid as ongegrond beskou. Hulle glo eerder dat effektiewe koördinerings kommunikasie sal bevorder en kreatiewe denke sal stimuleer. Dit kan duplisering van werk grotendeels uitskakel en tot beter benutting van die beperkte vakkundige mannekrag lei.

Omvattende koördinerings soos hierbo bepleit, wat ook 'n algemene koersaanduiding vir verdere ontwikkeling insluit, vereis egter 'n breër koördineringsliggaam as net 'n klaringshuis en sal as sulks buite die bestek van hierdie ondersoek val.

#### 4.2 Behoefte aan 'n klaringshuis

Daar word wel algemeen aanvaar dat 'n klaringshuis een van die belangrikste komponente van so 'n breër koördineringsliggaam behoort te wees. Selfs die

informante wat hulle twyfel oor 'n wye koördineringsgedagte uitgespreek het, was van mening dat 'n klaringshuis met bepaalde funksies net voordelig vir die ontwikkeling op die terrein van die gebruik van die rekenaar in onderwys en opleiding sal wees.

Die dienste van so 'n klaringshuis moet egter op 'n vrywillige basis aangebied word vir wie ook al daarvan gebruik wil maak. Ook in hierdie verband is voorskriftelikheid en regulering feitlik deurgaans verwerp.

#### 4.3 Funksies van 'n klaringshuis

Die literatuurstudie het aangetoon dat oorsese klaringshuise 'n wye verskeidenheid van funksies vervul, afhangende van die plaaslike omstandighede en behoeftes (kyk p. 12).

Tydens al die onderhoude is by ver die meeste tyd aan hierdie aspek afgestaan en 'n groot aantal funksies is aan die hand gedoen, soveel so dat 'n klaringshuis wat al hierdie funksies moet verrig 'n bykans onhanteerbaar groot organisasie sou wees.

##### 4.3.1 Evaluering van programmatuur

Evaluering van programmatuur en beskikbaarstelling van evalueringsrapporte aan potensiële kopers is as die belangrikste en primêre funksie genoem. Dit sluit in evaluering van programmatuur wat kommersieel bemark word sowel as programmatuur wat deur individuele onderwysers of dosente ontwikkel is. Laasgenoemde enersyds om die outeur in staat te stel om, indien nodig, sy program verder te verbeter, maar ook met die oog op eventuele verspreiding deur die klaringshuis (kyk par. 4.3.2) aan ander onderwysers wat daarin belangstel.

Die evaluering van kommersieel beskikbare programmatuur is oor die algemeen ook deur die bemarkers verwelkom. Daar is genoem dat daar tans meer as 300 verspreiders van programmatuur op die Suid-Afrikaanse mark bedrywig is, waarvan sommige met groot integriteit en eerbaarheid sake doen, maar ander met minder eerlike bedoelinge op die dikwels onkundige hoof toesak. Laasgenoemde kan op die oomblik op geen manier 'n objektiewe evalueringsrapport van 'n onpartydige liggaam bekom nie. Hy is blootgestel aan die

mees verfynde advertensie- en oorredingstegnieke van 'n verkoopsman (en die druk van ouers en onderwysers wat wil hê dat hy moet koop!). Daar is dringende behoefte aan 'n onpartydige klaringshuis wat voorbeelde van programmatuur beoordeel en 'n verslag daaroor beskikbaar stel. Bemerkers en verspreiders van programmatuur het te kenne gegee dat hulle so 'n klaringshuis sal verwelkom en programmatuur graag vir evaluering sal voorlê omdat dit aan hulle ook antwoorde op talle vrae oor hulle eie programmatuur sal verskaf en hulle gehalte produkte sal beskerm teen die mededinging van swak produkte wat teen lae pryse aangebied word.

'n Program wat deur die klaringshuis gunstig beoordeel is ten opsigte van die meeste kriteria, kan met vrymoedigheid deur 'n hoof aangekoop word. En moontlik is die een of twee kriteria ten opsigte waarvan die program gefaal het, vir die spesifieke doeleindes waarvoor die hoof dit wil aankoop, onbelangrik.

In hierdie verband is dit wel belangrik dat die kriteria vir beoordeling aan beide die produsent en die gebruiker bekend moet wees.

Daar is wel die probleem dat die klaringshuis vir basiese bevordering oor 'n verskeidenheid rekenaars sal moet beskik aangesien die meeste programme slegs gebruik kan word op die masjien waarvoor dit ontwikkel is. Maar toekomstige tegnologiese ontwikkeling mag hierdie probleem binne afsienbare tyd oplos.

Hierdie funksie sal die klaringshuis ook in staat stel om aan te dui watter goeie gehalte programme op elke terrein beskikbaar is en waar dit verkry kan word.

#### 4.3.2 Besikbaarstelling van programme

Oor die vraag of die klaringshuis self programme moet te koop aanbied, was daar minder eenstemmigheid as oor die evalueringsfunksie. Daar was die vrees uitgespreek dat dit die klaringshuis reeds groot en lomp sou maak en dat dit te veel mededinging vir die privaatsektor sou beteken.

Tog was die meerderheid sterk ten gunste van 'n klaringshuis wat nie alleen inligting oor programme beskikbaar stel nie, maar ook programme wat deur onderwysers ontwikkel is vir aankoop of uitruiling beskikbaar sal stel.

Let wel: Dit gaan hier nie om die verkoop van kommersieel vervaardigde programme nie, wat natuurlik die betrokke firma se eie verantwoordelikheid bly. Dit gaan hier slegs om programmatuur wat, moontlik met advies van die klaringshuis, deur 'n individuele onderwyser of dosent hoofsaaklik vir eie gebruik ontwikkel is, maar waarin kollegas mag belangstel. Sulke programme kan teen 'n nominale prys aangebied word: basies die prys van die diskette/band/papier waarop dit aangebied word, plus 'n klein bedrag vir vergoeding aan die outeur plus 'n geringe bedrag om die hanteringskoste van die klaringshuis te dek. Hierdie wyse van programontwikkeling het in sommige lande groot afmetings aangeneem (vgl. bv. Micronet 800 en Conduit; kyk p. 10) en kan ook in die RSA 'n belangrike bydrae tot programontwikkeling lewer. Die tekort aan geskikte plaaslike ontwikkelde programmatuur is een van die grootste beperkende faktore in die uitbouing van rekenaarbenutting in die onderwys.

Die moontlikheid is genoem en was daarna vir die meeste informante 'n aantreklike gedagte, dat die klaringshuis kan optree as die plaaslike agent wat geskikte programmatuur van oorsese bemerkers kan aankoop met die reg of lisensie om dit hier in die RSA by plaaslike behoeftes aan te pas en dan vrylik teen lae kostes beskikbaar te stel. Die praktiese moontlikheid hiervan sal eers verder ondersoek moet word.

#### 4.3.3 Produksie van programmatuur

Die vraag of die klaringshuis by die produksie, aanpassing en vertaling van programmatuur betrokke moet wees, het heelwat verskil van mening uitgelok.

Daar was 'n sterk pleidooi dat die klaringshuis by produksie betrokke moet wees in dié sin dat die klaringshuis die rekenaar- en programmeringskundigheid moet voorsien om saam met die opvoedkundigheid en vakkundigheid by die skool of ander onderwysinrigtings 'n produksiespan te vorm. Daar was 'n sterk gevoel dat onderwysers dikwels 'n goeie idee vir 'n program het en die nodige lesse daarvoor uitstekend kan skryf, maar wat hulp of advies nodig het om die lesse in rekenaarprogrammatuur te omskep - hulp of advies wat hulle dan moontlik van die klaringshuis sou kon kry. Dit sou bv. ook moontlik wees om onderwysers vir dié doel vir 'n paar maande na die klaringshuis te sekondeer om daar deel van die span te vorm.

Die meerderheid informante, hoewel nie 'n sterk meerderheid nie, was egter nie ten gunste van so 'n betrokkenheid nie.

Daar was wel by laasgenoemde 'n sterk pleidooi dat die klaringshuis produksie moet stimuleer - produksie deur individuele (spanne) onderwysers sonder die daadwerklike hulp van die klaringshuis, maar veral ook produksie deur die privaat sektor, byvoorbeeld deur finansiële staatshulp te kanaliseer.

Algemene opleidingsgeleenthede om onderwysers beter toe te rus om hulle eie programme te ontwikkel, byvoorbeeld deur die aanbieding van kursusse of "workshops" was wel algemeen aanvaarbaar, hoewel nie met 'n hoë prioriteit nie.

#### 4.3.4 Apparatuur

Hoewel die meeste informante graag wou sien dat daar 'n plek moet wees waar hulle om advies oor die aankoop van apparatuur kan aanklop en ook saamgestem het dat die huidige publikasie Work Document: Specifications for Microcomputer Systems in Schools and other Educational and Training Institutions in the RSA op datum gehou moet word, was daar heelwat vraagtekens of die klaringshuis hierdie funksie sal kan vervul - en dit afgesien van 'n beduidende deel van die informante wat in elk geval summier gesê het dat klaringshuis moet wegbly van die evaluering van apparatuur.

Weinig informante het gevoel dat die klaringshuis een of meer spesifieke fabrikate of modelle vir 'n spesifieke doel moet aanbeveel. Daar was veel steun vir die gedagte dat die klaringshuis kan sê wat vir 'n bepaalde doel beskikbaar is, maar dit sou steeds evaluering vereis oor 'n wye veld van beskikbare masjiene en groot vakkundigheid wat weens voortdurende ontwikkeling deurgaans beskikbaar moet wees.

Hierdie funksie sal baie hoë eise aan die klaringshuis stel en moontlik gereelde omvattende opnames soos voor die beskikbaarstelling van bogenoemde publikasie gedoen.

#### 4.3.5 Standaardisering

Die gedagte dat 'n klaringshuis op die gebruik van een of twee soorte rekenars sal standaardiseer was deurgaans in beginsel onaanvaarbaar hoewel sommige informante toegegee het dat beperking tot 'n sekere aantal noodsaak-

lik mag wees om n effektiewe diens te kan lewer.

Die gedagte dat n departement vir sy onderwysinrigtings op n bepaalde (mikro)rekenaar sal standaardiseer was met die uitsondering van drie informante ook onaanvaarbaar, veral omdat apparatuur geweldig vinnig ontwikkel word en n bepaalde fabrikaat wat nou koste-effektief gesien die beste koop mag wees, oor twee jaar ver agter n ander fabrikaat mag lê. Hierdie soort standaardisering is in elk geval nie die verantwoordelikheid van die klaringshuis nie, behalwe as elke onderwysdepartement sy eie klaringshuis het.

#### 4.3.6 Verspreiding van inligting

Die verspreiding van inligting oor die gebruik van die rekenaar in onderwys en opleiding het reeds so omvangryk geword dat dit vir enige persoon feitlik onmoontlik is om dié stroom van inligting oor sy lessenaar te laat gaan en daaruit te neem wat op sy bepaalde gebied of belangstelling betrekking het.

Hierdie probleem is algemeen in die biblioteek- en inligtingwêreld en het gelei tot die daarstelling van SDI (Selektiewe Disseminasie van Inligting) dienste wat nog hoofsaaklik deur biblioteke maar ook deur ander inligting-instansies veral met behulp van rekenaarfasiliteite gelewer word. So bv. lewer die WNNR die SASDI-diens waarvolgens individue n belangeprofiel voorlê. SASDI maak dan gebruik van indekse en ander bibliografiese databasisse op magnetiese band wat deur ekserpering- en indekseringsagentskappe aangebied word. Deur die gebruikersprofiel en die databasisse met mekaar te vergelyk, kan n hoogs geïndividualiseerde diens gelewer word. Die gebruiker ontvang dan (teen vergoeding natuurlik) gereeld die betrokke literatuurverwysings en hy kan die betrokke bronne deur sy biblioteek laat opspoor, as hy wil. Dit is selfs moontlik om die betrokke dokumente self per sogenaamde "document delivery system" direk via die terminaal te bekom. "Users need no longer rely on their own library sources for the provision of the original documents retrieved in their literature searches. Documents can now be ordered via the same computer terminal which is used for the bibliographic search. In fact, documents can be ordered while the search is being done" (41: p. 133).



Die instelling van so 'n diens deur die klaringshuis sou besonder waardevol wees indien bestaande dienste soos die WNNR/SASDI die terrein nie genoegsaam kan dek nie. Daar moet egter gewaak word teen die onnodige duplisering van reeds bestaande dienste.

#### 4.3.7 Register van vakkundiges en besit

Daar bestaan feitlik algemeen by die informante 'n behoefte aan 'n plek waar hulle kan vasstel waar om in aanraking te kom met kollegas op hulle vakgebied, wat ook in die gebruik van die rekenaar vir onderrigdoeleindes belangstel en moontlik met die ontwikkeling van programmatuur besig is. Die klaringshuis skyn die ideale instansie vir die byhou van so 'n register te wees.

Tweedens is daar 'n behoefte aan 'n register van wie watter kommersiële programmatuur besit en gebruik, soortgelyk aan die biblioteke se Gesamentlike Katalogus. Dit sal voornemende kopers in staat stel om, afgesien van 'n evalueringsrapport van die klaringshuis, ook met werklike gebruikers te skakel om hulle mening oor die bepaalde program te kry. Ook vir hierdie inligting sou die klaringshuis voorsiening kon maak.

Dit kan oorweeg word dat lede van die klaringshuis as voorwaarde vir lidmaatskap onderneem om die klaringshuis ingelig te hou oor hulle aankope en oor programmatuur wat hulle besig is om te ontwikkel - en dat hulle name aan kollegas op die vakgebied verskaf mag word. Op hierdie wyse kan die klaringshuis mense by mekaar uitbring en 'n soort "kruisbestuwing" bewerkstellig wat net bevorderlik vir ontwikkeling kan wees.

Veral die eersgenoemde register kan navorsing koördineer - nie formele navorsingsprojekte wat buitendien by die RGN geregistreer word nie, maar kleinere navorsingstake wat aangepak word.

#### 4.3.8 Pligeksemplare

"Wat dink u van die moontlikheid dat plaaslike vervaardigers, net soos uitgewers, deur wetgewing verplig word om van elke program wat hulle kommersieel bemerk, een of meer kopieë aan die klaringshuis beskikbaar moet stel"?

Hierdie vraag is gestel na aanleiding van die gesamentlike Britse projek deur die British Library en die Council for Educational Technology, waarin ondersoek ingestel word na die wenslikheid om die pligeksemplaarwetgewing wat daar tans vir die gedrukte medium bestaan, uit te brei om ook alle oudiovisuele programmatuur in te sluit (uitgesonder rekenaarprogrammatuur "for practical reasons!") (12: p. 5).

Die gedagte het in elk geval nie veel byval by die informante in hierdie ondersoek gevind nie. Daar was wel diegene wat die waarde van so 'n versameling kon insien, maar praktiese probleme soos die beperkte fisiese lewensduur van die meeste programmatuur asook die feit dat programme baie makliker as in die geval van die gedrukte woord aangepas en gewysig word, moet in ag geneem word.

#### 4.4 Wyse van evaluering

Met die evaluering van programmatuur as die belangrikste voorgestelde funksie van die klaringshuis, moes daar ook besin word oor die wyse waarop hierdie evaluering organisatories behoort gedoen te word. Moet die klaringshuis self oor voldoende deskundige personeel beskik om die evaluering te behartig of moet die evaluering op 'n kontraktbasis deur deskundiges in die onderwys- en opleidingspraktyk gedoen word?

Laasgenoemde moontlikheid het by verre die meeste steun gekry. Enersyds is dit feitlik onmoontlik om voldoende eie deskundige personeel vir alle vakgebiede te bekom en andersyds behoort werklike toetsing in elk geval in die praktyk deur blootstelling aan die teikengroep leerlinge of studente vir wie die program ontwerp is, gedoen te word.

'n Aanvanklike keuring ten opsigte van sekere basiese tegniese en opvoedkundige kriteria kan as eerste toets by die klaringshuis gedoen word. Indien die resultate hiervan gunstig is, behoort die program verder in die praktyk getoets te word.

#### 4.5 Skakeling met buitelandse klaringshuise

Internasionale skakeling sal vir die klaringshuis van die allergrootste belang wees. Dit sal help om onnodige duplisering van werk te voorkom en om 'n bykans onhanteerbare groot stroom van kommersiële programmatuur tog te hanteer.

Deur buitelandse klaringshuise as sif te gebruik en kennis te neem van hulle evalueringsverslae, kan n deel van die stroom wat deur die sif val omdat dit minderwaardige materiaal is, summier geïgnoreer word. Van dit wat volgens buitelandse klaringshuise in die land van oorsprong as goeie gehalte beskou kan word, kan kennis geneem en vir verdere evaluering hier plaaslik verkry word - veral as die plaaslike klaringshuis(e) hier eers bewus is van bepaalde oorsese klaringshuise wie se kriteria hier bekend en aanvaarbaar is.

Verdere opleiding moet steeds hier plaasvind maar kan dan beperk word tot materiaal wat reeds sekere toetse deurstaan het.

Skakeling met buitelandse klaringshuise sal ook geleentheid bied om kennis te neem van die ontwikkelings daar en help voorkom dat daar in sekere slag-gate getrap word wat reeds oorsee geïdentifiseer is. Deur kennis te neem van ontwikkelings in ander lande en daarop voort te bou kan ons die agtergrond wat hier te lande bestaan, drasties laat krimp.

#### 4.6 Inligtingsverspreiding

Die kommunikasie tussen die klaringshuis en sy lede of gebruikers gaan baie belangrik wees en tot die sukses daarvan bydra. Informante was eenstemmig dat n nuusbriëf die primêre skakel moet wees. Daardeur kan ook potensiële lede bereik word. Resensies oor programmatuur kan daarin gepubliseer word. In hierdie verband kan interessantheidshalwe verwys word na die tydskrif Educational Technology wat aan die bemarker die geleentheid bied om na elke resensie kortliks kommentaar op die resensering te lewer.

Afgesien van resensies oor programmatuur kan daar ook na belangwekkende artikels en boeke oor die benutting van die rekenaar in onderwys en opleiding verwys word. Advertensies kan gebruik word om die koste van die publikasie te help dek. Uiteindelik kan die nuusbriëf moontlik tot n volwaardige vaktydskrif uitgebou word. Enkele voorbeelde van nuusbriewe word hierby aangeheg (Bylae D).

Aanvullend behoort die moontlikheid om die rekenaar self as kommunikasie-model te gebruik ook ontgin te word. Deur die skool se mikrorekenaar as terminaal per telefoonlyn aan die klaringshuis se rekenaar te koppel, kan nie alleen inligting oor programme op die skerm geraadpleeg en, indien

nodig, deur 'n drukker op papier afgeneem word nie - programme kan ook so direk aan die skool oorgedra (getap) word.

Die elektroniese publikasiebedryf neig in elk geval in dié rigting dat 'n nuusbrieff of vaktydskrif ook so gehanteer sal word.

Kommunikasie tussen die klaringshuis en die lede kan moontlik ook deur die bestaande infrastruktuur van SABINET en BELTEL plaasvind. Hierdie aspekte behoort verdere aandag te geniet.

SABINET (S.A. Bibliografiese Inligtingsnetwerk) is op 28 Februarie 1983 as 'n nutsmaatskappy gestig. Dit sal toegang bied tot nagenoeg drie miljoen titels van boeke en pamflette wat vir navorsing van belang is. "Enige biblioteek wat beskik oor 'n terminaal of 'n beeldskerm wat by SABINET ingeskakel is, sal daarmee inligting kan opspoor ten opsigte van die outeur en titel van 'n publikasie, die plek waar dit uitgegee is, die uitgewer, die datum waarop die publikasie sy verskyning gemaak het, en so meer" (37: p. 40).

Die doel van SABINET is:

- . deling van inligtingsbronne te optimaliseer en onnodige duplisering van mingebruikte materiaal
- . minimalisering van ontsluitingskoste en onnodige duplisering van intellektuele ontsluitingsarbeid deur koöperatiewe katalogisering

Hoewel SABINET voorlopig op monografieë sal konsentreer (gebaseer op die programpakket van die Washington Library Network), word daar reeds aan tydskrifbeheer as 'n addisionele substelsel gedink en kan die insluiting van ander media soos rekenaarprogrammatuur moontlik later oorweeg word, afhangede van die behoeftes van die hanteringsmoontlikhede binne die stelsel. Beide die standaard vir rekordformaat (SAMARC) en vir rekordbeskrywing (AACR 2) maak voorsiening vir die katalogisering van rekenaarprogrammatuur.

BELTEL is 'n eksperimentele videotex-diens wat tans eksperimenteel deur die Departement Pos- en Telekommunikasiewese bedryf word. 'n Verskeidenheid soorte inligting kan vanaf die poskantoor se rekenaar via 'n telefoonlyn na 'n televisiestel se skerm gevoer word. Hierdie medium mag vir 'n klaringshuis 'n nuttige verspreidingsmoontlikheid blyk te wees. Dit is bekend dat die Britse Micronet 800 (kyk p. 10) op soortgelyke wyse van die dienste van PRESTEL gebruik maak.

#### 4.7 Klaringshuis(e) vir rekenaars uitsluitlik?

Die meeste informante (meer as 65 %) het hulle ten gunste van 'n aparte klaringshuis of aparte klaringshuise uitgespreek, hoofsaaklik omdat hulle vrees dat die rekenaar as deel van 'n breër klaringshuis wat ook ander media hanteer, nie die aandag sal kry wat dit verdien nie. Bykomend is daar ook dikwels deur informante verwys na die eiesoortigheid van die rekenaar as medium.

Dit is waar dat die toekomstige ontwikkeling op die terrein van rekenaarbenutting in onderwys en opleiding oënskynlik grootliks in die kombinasie van die rekenaar met ander media soos videobande/skywe en klank/skyfriereekse lê. Die daarstelling van 'n klaringshuis of klaringshuise vir onderwystegnologie eerder as net vir rekenaars alleen is dan ook sterk bepleit deur 'n minderheid van die informante.

Prof. P.J. van Zyl, wat as lid van die Werkkomitee: Onderwystegnologie (van die Hoofkomitee van die RGN-ondersoek na die Onderwys) onder andere spesifiek vir die afdeling oor die daarstelling van 'n infrastruktuur verantwoordelik was, het 'n Nasionale Instituut vir Onderwystegnologie voorgestel. As eerste funksie van hierdie NIOT is bepleit die daarstelling van afdelings vir die hantering van gespesialiseerde vakgebiede soos rekenaarondersteunde onderrig (computer assisted learning). Hierdie aanbeveling in Deelverslag No. 17 het in die Hoofverslag gelei tot die prioriteitsaanbeveling van 'n ondersteunende Koöperatiewe Onderwysdiens met Onderwystegnologie as een van die afdelings en waarvan die Rekenaar seker weer 'n onderafdeling kan vorm (47: p. 219).

Twee verdere opmerkings is relevant in hierdie verband:

- . Dit wil voorkom asof die meeste oorsese klaringshuise in verband met rekenaars in onderwys en opleiding hulle uitsluitlik tot daardie medium beperk
- . Indien 'n klaringshuis uitsluitlik die rekenaar as medium akkomodeer, beteken dit nie dat daar nie skakeling met ander klaringshuise vir ander media kan wees nie.

#### 4.8 Een of meer klaringshuise

Hierdie vraag het aansienlike kommentaar uitgelok wat egter uiteindelik tog

in 'n groot mate op een bepaalde rigting gedui het, naamlik een sentrale klaringshuis met verskeie vertakkinge.

Daar was wel verskil van mening oor fynere detail soos:

- . Moet die verskillende takke in spesifieke onderwysdepartemente (met ander woorde op die tweede vlak van die beoogde onderwysstruktuur) gesetel wees of sal 'n tak bv. in Kaapstad al die onderwysinrigtings daar bedien? Laasgenoemde is sterk bepleit in Kaapstad maar dan moet daar in die takkantoor ook 'n mate van kundigheid beskikbaar wees. Indien 'n onderwyser dan sy program wat hy ontwikkel het, daar sou inhandig vir evaluering en advies by die sentrale klaringshuis, moet hy die evalueringsrapport met iemand by die takkantoor kan bespreek. Sekere fasiliteite moet dus daar beskikbaar wees.
- . Sal die meeste aktiwiteit op die tak- of streekvlak plaasvind en dan dien die sentrale klaringshuis net as sentrale databank - of sal die meeste aktiwiteit in die sentrale klaringshuis wees met vertakkinge slegs vir beter dienslewering nader aan die gebruiker? In laasgenoemde geval is die gevaar wesenlik dat die sentrale klaringshuis 'n groot en lomp struktuur sal word.

Enkele pertinente menings oor hierdie belangrike aspek kan hier weergegee word.

Mnr. G.F. Heyns, Vrystaatse Inspekteur van Onderwys wat tydens sy oorsese studiereis beïndruk deur die Britse Micro-electronic Education Programme se beplanning dat tweederdes van die MEP aktiwiteite op streekvlak plaasvind (Inligting, Indiensopleiding van Kurrikulumontwikkeling) terwyl een derde sentraal by die MEP hoofkwartier plaasvind. Vir dié doel is die 109 Local Education Authorities in Engeland, Noord-Ierland en Wallis in 14 streke saamgegroepeer.

Dr. J.K. Craig van die Transvaalse Onderwysdepartement het na sy oorsese studiebesoek in 1981 pertinent aanbeveel: "It is recommended that a central organizing body for computers in education be set up in the RSA.... to report to the Committee of Heads of Education, to, inter alia, act as a clearing house for computer applications software of a high quality no matter what its source". En dan verder "a central organizing body for

computer education in the Transvaal, report(ing) directly to the Director of Education" (8: p. 6.2). Dr. Craig visualiseer dus die sentrale organisasie onder die KOH met vertakking in die verskillende onderwysdepartemente.

Prof. P.J. van Zyl van die Randse Afrikaanse Universiteit staan sterk by die voorgestelde struktuur soos aanbeveel in Hoofstuk Drie van Deelverslag No. 17 van die RGN-onderzoek na die onderwys. Prof. van Zyl was vir die hoofstuk verantwoordelik en het 'n Nasionale Instituut vir Onderwystegnologie voorgestel. 'n Sentrale instituut waar die meeste aktiwiteite sal plaasvind, maar met streeksentrums, afhangende van die demografiese verspreiding van die bevolking en verder selfs deurgevoer na die mediasentrum van elke opvoedkundige inrigting.

Hierdie belangrike aspek sal egter in 'n uitvoerbaarheidstudie verder ondersoek moet word.

#### 4.9 Binne of buite die staatsdiens

Saam met die vrae oor die funksies (kyk par. 4.3) en die struktuur (een of meer) (kyk par. 4.8) was hierdie vraag 'n harde neut om te kraak, waaroor daar meestal heelwat gepraat is en waaroor daar nou aansienlike verskil van mening bestaan.

Hoofsaaklik drie alternatiewe is voorgestel:

- . Binne die staatsdiens, moontlik gesetel in die verwagte nuwe oorkoepelende Ministerie van Onderwys of anders gesetel in die Departement van Nasionale Opvoeding. 'n Diens soortgelyk aan die Seksie Onderwystegnologie in laasgenoemde departement, wat 'n algemeen aanvaarde filmteekdiens aan alle onderwysdepartemente lewer
- . 'n Statutêre organisasie soos die WNNR en die SABS
- . 'n Nutsmaatskappy (sonder winsbejag) soos SABINET

Die daarstelling van 'n klaringshuis binne die staatsdienstruktuur sal die voordeel hê dat die koste daarvan geheel-en-al deur die staat gedra word - 'n aspek wat deur 'n groot deel van die informante bepleit is.

Terloops: In die Hoofverslag van die RGN-onderzoek na die Onderwys is 'n klaringshuis ("nasionale onderwysinligtingontsluitingsnetwerk vir alle aspekte van onderwystegnologie") bepleit binne die voorgestelde Koöperatiewe Onderwysdiens. Na laasgenoemde is verwys as 'n "unieke gesamentlike onderneming van die Ministerie van Onderwys, SARO, RGN en Departemente van Gesondheid, Welsyn en Pensioene, Mannekrag, tweedevlak onderwysowerhede, universiteite en teknikons" (47: p. 201).

In die Deelverslag (no. 17) van die Werkkomitee wat aan die Hoofverslag voorafgegaan het, is 'n meer ambisieuse Nasionale Instituut vir Onderwystegnologie voorgestel (20: p. 12).

Hoewel finansiering deur die staat redelik algemeen bepleit is, het die gedagte van plasing binne die staatsdiens aansienlik minder byval gevind. Opsommend kan die meerderheid informante se besware hierteen soos volg saamgevat word:

Die rekenaar en die gebruik daarvan in onderwys en opleiding is 'n baie dinamiese veld waar ontwikkeling teen 'n bykans ongelooflike tempo plaasvind. Elke twee of drie jaar is daar 'n nuwe geslag rekenaars op die mark en alle aspekte van die gebruik daarvan moet daarmee tred hou. Vinnige aanpassings is nodig en mag moeilik wees in 'n klaringshuis wat aan al die dikwels lomp en omslagtige prosedures van die staatsdiens onderworpe is. Begrotings moet in detail bykans twee jaar vooruit opgestel word en veranderinge kan nie maklik daarin gemaak word nie. Maar dit is op hierdie terrein onmoontlik om behoeftes vir oor twee jaar nou al in detail te bepaal.

Die sukses van 'n klaringshuis sal ook in 'n groot mate afhang van die outoriteit, die prestige en hoë gehalte diens wat dit lewer. Daar kan moeilik aanvaar word dat uitstaande vakkundiges met die staatsdienssalarisse na die klaringshuis gelok kan word.

Daar is ook genoem dat die klaringshuis ter wille van geloofwaardigheid los van die bestaande opvoedkundige "establishment" moet staan.

Die alternatief van 'n statutêre liggaam bied steeds die voordeel dat die staat 'n groot subsidie (WNNR 72 % van die begroting in 1981/82) om die eie inkomste aan te vul. Daarby is dit losgemaak van die spreekwoordelike romp-



slomp van die staatsdiens, wat voordelig vir dinamiese ontwikkeling sal wees.

As 'n nutsmaatskappy moet die klaringshuis, minstens uiteindelik, sy eie fondse vind. 'n Moontlikheid soos dié van SABINET wat vir die eerste tien jaar op 'n glyskaal van 100 %, 90 %, 80 % ens. deur die staat gesubsidieer word, kan oorweeg word maar na 'n bepaalde tyd sal dit dan selfvoorsienend moet wees. Die vraag is of die klaringshuis 'n diens lewer waarvoor volle vergoeding geëis kan word. Vir die diens aan departementele en gesubsidieerde onderwys-inrigtings kan seker jaarliks 'n bedrag deur die betrokke onderwysdepartemente betaal word, soos tans vir die filмотeekdienste van die Departement van Nasionale Opvoeding geskied. Privaat instansies kan sekerlik ook self vir die dienste betaal, as gebruiker sowel as produsent bv. vir die evaluering van programmatuur. Maar dit gaan 'n duur diens wees en 'n deeglike studie van die verwagte koste-effektiwiteit daarvan as deel van die reeds voorgestelde uitvoerbaarheidstudie sal nodig wees. Hierdie sal trouens een van die belangrikste aspekte daarvan wees.

#### 4.10 Samevatting

- 4.10.1 Die ondersoek het duidelik aangetoon dat daar 'n dringende behoefte bestaan aan koördinasie op die gebied van die gebruik van die rekenaar in onderwys en opleiding.
- 4.10.2 Dit het ook duidelik geword dat die informante in 'n klaringshuis 'n moontlikheid sien om tot dié verlangde koördinasie by te dra en dat daar daarom 'n dringende behoefte aan so 'n klaringshuis bestaan.
- 4.10.3 Die wye verskeidenheid van funksies wat informante aan die klaringshuis sou wou toeken, sou egter van die klaringshuis 'n byna onhanteerbare groot organisasie maak, waarin die belangrikste primêre funksies baie maklik deur 'n groot aantal bykomende sekondêre funksies verdring kan word. Dit is in elk geval 'n omstrede strategie om die funksies van 'n te stigte liggaam suiwer te bepaal volgens die verklaarde wense en voorkeure van dié potensieële kliënte. Hulle het te dikwels weinig besef van die implikasies wat die implementering van hulle voorkeurfunksie(s) vir die organisasie mag hê. Bepaalde dienste van 'n klaringshuis mag nou vir hulle gerieflik lyk, maar hulle sal moontlik later nie eers daarvan gebruik maak nie. Die koste van elke tipe diens wat verlang word, sal 'n belangrike rol speel en mag sekere dienste totaal koste-oneffektief maak.

In die bemarkingswêreld is daar duisende voorbeelde van firmas wat na intensiewe marknavorsing besluit het dat daar behoefte en dus 'n afset aan 'n bepaalde produk of diens bestaan en aan watter vereistes dit behoort te voldoen en waar die produk of diens tog uiteindelik geen aftrek gekry het nie. Dieselfde mag met 'n klaringshuisdiens gebeur, veral waar sekere aspekte soos die koste van dié diens ook nog totaal onbekend is.

- 4.10.4 Daarom moet daar veral ook na bestaande klaringshuise gekyk word - hulle geskiedenis, hulle funksies, finansiering, wyse van organisasie en operasie en ander aspekte - om daaruit 'n model vir die plaaslike behoeftes en omstandighede vas te stel. Peter Williamson het gewaarsku: "In the history of modern education, it would be hard to find a greater waste of effort and money than that which has occurred in the field of computer-based education. Most of the wasted effort has occurred in countries of advanced technology: and by observing their mistakes. South Africa may be able to avoid making similar ones" (46: p. 186).

## 5. AANBEVELINGS

Op grond van die voorgaande word die volgende aanbevelings geformuleer:

- 5.1 Dat 'n meer omvattende koördinerende liggaam, met die klaringshuisfunksie as een van sy funksies, daargestel word. 'n Koördinerende liggaam wat die voor-tou neem en die koers vir die ontwikkelings in die gebruik van die rekenaar in onderwys en opleiding aandui - met 'n klaringshuis as een van die belang-rikste komponente.

Ander funksies van dié koördinerende liggaam kan insluit die reël van kongres-se, stimulering en koördinering van opleidingsfasiliteite by universiteite, teknikons en onderwyskolleges.

NB: Verdere aanbevelings het slegs op die klaringshuis betrekking aangesien 'n breëre koördinerende liggaam buite die bestek van hierdie navorsings-projek val.

Dat in 'n indringende uitvoerbaarheidstudie die volgende aanbevelings verder ondersoek word:

### 5.2.1 Daarstelling van 'n klaringshuis met as primêre funksies:

5.2.1.1 Evaluering van kommersieel vervaardigde programmatuur om aan verbruikers 'n objektiewe wetenskaplik verantwoordbare verslag oor 'n program te kan verskaf.

5.2.1.2 Verkryging en, indien van goeie gehalte bevind, weer beskikbaarstelling teen nominale koste van nie-kommersiële programmatuur, bv. ontwikkel deur 'n onderwyser of dosent wat bereid is om dit deur middel van die klarings-huis aan sy kollegas beskikbaar te stel. 'n Beperkte vergoeding en volle erkenning aan die skrywer kan gereël word.

5.2.1.3 'n Adviesdiens aan onderwysers en dosente wat programmatuur ontwikkel.

Advies kan individueel aan onderwysers gegee word, bv. wanneer hulle 'n program vir evaluering aan die klaringshuis stuur. Dit impliseer dat die onderwyser die werk doen, maar voorligting van die klaringshuis kan kry. Deskundige persone op die gebied van programmering moet vir die doel aangestel word.

Die adviesdiens kan ook die aanbieding van kursusse en werkseminare (workshops) vir die opleiding van onderwysers in programmering insluit.

5.2.1.4 Die op datum hou van die minimum vereistes vir apparatuur vir gebruik in onderwys en opleiding.

Alle aktiwiteite in hierdie verband sal nie noodwendig deur die klaringshuis self verrig word nie, maar die klaringshuis kan die aktiwiteite koördineer.

5.2.1.5 n SDI-diens (Selektiewe Disseminasie van Inligting) wat aan lede, wat hulle belangeprofile verskaf, relevante literatuurverwysings sal voorsien, indien die WNNR se SASDI-diens nie hierdie diens ten volle kan lewer nie. Daar moet veral gelet word op volle geografiese wêreldwye dekking. Vir dié doel kan die klaringshuis bronne van reeds geselekteerde materiaal op magnetiese band of in gedrukte vorm bekom, aangevul met eie tydskrifintekening vir geografiese gebiede wat nie deur die reeds geselekteerde bronne gedek word nie.

5.2.1.6 Die byhou van twee registers:

- a. van persone op verskillende vakgebiede wat hulle besig hou met of belangstel in die gebruik van die rekenaar in onderwys en opleiding
- b. van wie watter programme besit, sodat voornemende kopers vooraf 'n mening oor 'n program kan kry van iemand wat dit reeds gebruik

Motivering: Kyk par. 4.3.1 tot 4.3.7 onder die betrokke hoof.

5.2.2 Daarstelling van een klaringshuis met takkantore in al die groter sentra wat diens sal lewer aan al die onderwys- en opleidingsinrigtings in daardie sentrum, ongeag die departement wat die onderwysinrigting beheer of subsidieer. Die meeste aktiwiteite moet by die sentrale klaringshuis wees, maar sekere dienste behoort ook by die takkantore beskikbaar te wees.

Motivering: Met die beperkte mannekrag tot ons beskikking moet gespesialiseerde dienste maksimaal gesentraliseer word. Koppeling van takfasiliteite aan bestaande departemente sal nog duplisering van werk beteken.

5.2.3 Daarstelling van die klaringshuis as 'n statutêre organisasie, finansieel gedra deur die staat vir so ver as wat die eie inkomste vir dienste gelewer, nie toereikend is nie.

Motivering: Plasing binne die staatsdiens sal effektiewe funksionering weens die dinamiese aard van die vakgebied bemoeilik. As nutsmaatskappy sal die klaringshuis sy eie fondse moet vind, wat ontwikkeling mag strem. Onderwys is in elk geval die verantwoordelikheid van die staat en hoewel die klaringshuis 'n duur onderneming gaan wees, moet die dienste teen 'n redelike prys aangebied word.

5.3 Dat as deel van die uitvoerbaarheidstudie voorsiening gemaak word vir besoeke aan verskeie oorsese klaringshuise.

## BIBLIOGRAFIE

### ALGEMEEN

1. - "A repeated warning on corporate sponsored classroom materials" EPIEgram Materials, vol. 9, no. 13/14, April 1981, p. 4-5.
2. - "An invitation to educational programmers" Apple Education News, vol. 1, no. 1, Summer 1983, p. 2.
3. BARKER P.G: "Problems associated with multi-media data bases" British Journal of Educational Technology, vol. 12, no. 2, May 1981, YEATES H. p. 158-175.
4. BARTA B.Z: "Microcomputers in the Israeli educational system" Educational Media International, no. 1981/3, p. 4-7.
5. BEECH G: "Current aspects of program exchange - costs and benefits" Computers and Education, vol. 2, 1978, p. 127-144.
6. BROSTER P: The use of microcomputers in chemistry teaching in English schools (Ongepubliceerde MSc-verhandeling)
7. BURKE R.L: CAI Sourcebook. Englewood Cliffs: Prentice-Haal, 1982.
8. CRAIG J.K: 1981 Computers in Education. Report on official visits re the use of the computer in education and related matters to Austria, Switzerland and France 13-24 July 1981 and official attendance at the Third IFIP World Conference on Computers in Education at Lausanne, Switzerland, 27-31 July 1983 (Ongepubliceer).
9. CROSS J: "Cutting out the donkey work" Times Educational Supplement, 1981-04-24, p. 16.
10. - "Educational Technology Product Review: Computer Media" Educational Technology, vol. XXII, no. 7, July 1982, p. 32-43.
11. DUFFIN N: "Office plan for the schools of the future" ComputerWeek, vol. 5, no. 11, 1982-03-22, p. 12.
12. FAIRFAX O: Audio-visual materials: Development of a national cataloguing and information service. London: Council for Educational Technology, 1976.
13. FOTHERGILL R: "Launching a programme on microelectronics" Media in Education and Development, vol. 15, no. 2, June 1982, p. 73-74.

14. FOTHERGILL R: "Strategy for the Microelectronics Education Programme (MEP)"  
and. PLET, vol. 18, no. 3, August 1981, p. 121-129  
ANDERSON J.S.A.
15. FRASER R: "Micro-electronics in education" Computer, vol. 32, no. 6,  
1979, p. 2.
16. GLEASON G.T: "Microcomputers in Education: The state of the art"  
Educational Technology, vol. XXI, no. 3, March 1981, p. 7-18.
17. GRADY D: "Computers: ..... the key person is you" Learning, January 1981,  
p. 24 e.a.
18. HATTINGH D.L: "Die mikrorekenaar in die onderwys" Pedagogiekjoernaal,  
vol. 2, no. 2, 1981, p. 64-73.
19. HEBENSTREIT J: "10 000 microcomputers for French secondary schools"  
Computer, vol. 13, no. 7, July 1980, p. 17-21.
20. - Investigation into education. Report of the work committee: Educational  
Technology Pretoria: HSRC, 1981.
21. KANSKY B: Instructional computing in Wyoming: Status and recommendations  
Laramie: University of Wyoming, 1981.
22. KEIL K: "Co-operation in the use of computers in Bavarian schools"  
Computers and Education, vol. 3, 1979, p. 17-22.
23. KINGHILL D.G: "The CSIR: Its role in scientific and technical information"  
South African Libraries, vol. 45, no. 2, October 1977,  
p. 51-58.
24. LAMBERT F.L: "The classroom computer is naked" Interface Age, March 1982,  
p. 84-89.
25. LATHROP A: "How to start a software exchange" Recreational Computing,  
and  
Issue 53, September-October 1981, p. 24-26.  
GOODSON B.
26. LECARME O: Computers in Education: Proceedings of the IFIP 2nd world  
and  
conference Amsterdam: North-Holland Publishing Co., 1975.  
LEWIS R.
27. LEWIS B: Computers in education: Proceedings of the IFIP TC-3 3rd  
and  
world conference on computers in education, Amsterdam:  
TAGG D. North-Holland Publishing Co., 1981.

28. MORRIS I: "Microelectronics in Scottish education" Media in education and development, vol. 15, no. 2, June 1982, p. 61-2.
29. MORRIS J: "CEDAR's way out of the wood" Times educational Supplement 1982-03-05, p. 39.
30. OLDSEN C.F: "The national instructional materials information system" Audiovisual Instruction, vol. 21, no. 10, December 1976, p. 48-49.
31. OSBORNE C.W: International yearbook of Educational and Instructional Technology 1982/83. London: Kogan-Page, 1982.
32. PETERS H.J: "The Conduit series of physics" Computers and Education, vol. 4, 1980, p. 1-9.
33. RAWITSCH D.G: "Implanting the computer in the classroom: Minnesota's successful statewide program" Phi Delta Kappan, February 1981, p. 453-454.
34. RAWIRTC H D.G: "Minnesota's statewide push for computer literacy" Instructional Innovator, vol. 27, no. 2, February 1982, p. 34-35.
35. RAWITSCH D.G: "Teaching educators about computing: A different ball game" The Computing Teacher p. 27-31.
36. RAWITSCH D.G: "The organization of user services for instructional computing" Monitor, November 1981, p. 32-35.
37. - SABINET: Inligting aan voornemende lede van die Suid-Afrikaanse Bibliografiese en Inligtingsnetwerk. Pretoria: Komitee vir 'n Gerekenariseerde Katalogiseringsnetwerk, 1982.
38. SELF C.C: "Data clearinghouse needed by teachers and practitioners" Journalism Educator, July 1979, p. 18-20.
39. SLEDGE D.K: Durham Micro-computer Project Report. Durham: New College, 1980.
40. SPARKS S.M: "Avline: An audiovisual information retrieval system" and Journal of Nursing Education, vol. 18, no. 7, September 1979, KUDRICK L.W. p. 47-55.
41. STEYN D.P: "The feasibility of using On-line Document Delivery Systems in South Africa" South African Libraries, vol. 48, no. 4, April 1981, p. 133-137.



42. STEYN M: Memorandum: Besoek aan Brittanje (Ongepubliseer)
43. - Strategy and implementation paper, Glasgow: Scottish Microelectronics Development Programme, 1981.
44. - "The SMDP supported software library" Phase Two, vol. 2, no. 2, May 1982, p. 47-48.
45. - "The software that isn't there" EPIEgram Materials, vol. 9, no. 13/14, April 1981, p. 3-4.
46. VAN DER VYVER D.H: Proceedings of the S.A. Congress on computers in education/Verrigtinge van die S.A. Kongres oor rekenars in in die onderrig. Stellenbosch: Sacca/Sakro, 1982.
47. - verslag van die hoofkomitee van die RGN-ondersoek na die onderwys: Onderwysvoorsiening in die RSA. Pretoria: RGN, 1981.
48. VON SOLMS S.H: "Schools don't know what DP to get. They are in need of a guide". Computing S.A., vol. 2, no. 34, 2 April 1982, p. 11.
49. WAGNER W.J: "The story of Computer-Using Educators". Recreational Computing, Issue 48, p. 24-27.
50. WALKER D: "Micros in education: The Scottish approach" Media in Education and Development, vol. 15, no. 3, September 1982, p. 109-110.
51. WALKER D.D: "Towards a national software library" Educational Media International, no. 1981/3, p. 20-24.
52. - "What is Conduit?" Pipeline, vol. 7, no. 1, Spring 1982, p. 3 en 18.
53. WILLIAMSON P.N: "Computer education in schools" Spectrum, vol. 20, no. 2, June 1982, p. 61-64.
54. - Work Document: Specifications for microcomputers systems in schools and other educational and training institutions in the RSA. Pretoria: Work Committee: Computers in Education and Training, 1982.

#### INLIGTINGSBROSJURES

55. CEDAR "Cedar Project"
56. CONDUIT "What is Conduit?"
57. EPIE "Announcing EPIE's microcomputer reports on courseware/hardware"
58. EPIE "EPIE is.....information/training/consultation/research"

59. EPIE "Tough minded, money-saving evaluations of microcomputer hardware and courseware products"
60. MEAN "Microcomputer Education Applications Network: MEAN provides the following services"
61. MEP "Microelectronics Education Programme"
62. MEP "Reference material/National sources of information/National teacher training/BBC Programmes/Sources of software"
63. MICRONET 800 "Educational computing via Micronet 800"
64. MUSE "Computers in schools"
65. NCICP "North Carolina Instructional Computing Project: Project Description"
66. RHODES UNIVERSITY "Rhodes University Micro Computer Program and Information Library"
- NUUSBRIEWE:
- CONDUIT Pipeline, vol. 7, no. 1, Spring 1982.
- EPIE EPIEgram Equipment, vol. 9e, no. 5/6, December 1980.
- EPIE EPIEgram Materials, vol. 9m, no. 13/14, April 1981.
- MEAN MEAN Brief: Quarterly, July-August-September 1981.
- MECC Users: The MECC Instructional Computing Newsletter, vol. IX, no. 2, November 1982.
- NCICP Micro Monitor, vol. 2, Issue 1, October 1981  
 vol. 2, Issue 2, December 1981  
 vol. 2, Issue 3, February 1981  
 vol. 3, Issue 1, October 1982.
- SMDP Phase Two: A periodical reporting on educational computing in Scotland, vol. 2, no. 2, 1982.

## BYLAES

- A. Lys van persone met wie onderhoude gevoer is.
- B. Afskrif van skrywe
- C. Gestruktureerde onderhoudsgids
- D. Voorbeelde van nuusbriewe

PERSONE MET WIE ONDERWYSE WERK

1. Alberts H.J.
  2. Alberts M. (Hr.)
  3. Alberts M.F. (Dr.)
  4. Baard L.
  5. Bam S.A.
  6. Bernard V.
  7. Bekker M.A. (Dr.)
  8. Bekker P.J.C.S.
  9. Bekker S.M.J.
  10. Benade J.G.
  11. Bergh J.
  12. Bezuidenhout D.M.
  13. Brandt C. (Hv.)
  14. Broster P.
  15. Burger C.J.S. (Dr.)
  16. Callitz L.P. (Prof.)
  17. Charles M.J.
  18. Cloete E.
  19. Cooke D.
  20. Craig J.K. (Dr.)
  21. de Jager G. (Prof.)
  22. de Jager N.J. (Prof.)
  23. de Wet J.J. (Prof.)
  24. Daanij P.A. (Prof.)
  25. du Plessis A.
  26. du Toit D.C.
  27. du Toit J.S.
  28. Eshelbrenner L.
  29. Engelbrecht F.
  30. Garg D.
  31. Giffin J.B.
  32. Gisser L. (Prof.)
  33. Goldsworth D.
  34. Goumand P.K.
  35. Govender G.
  36. Grant R.P.
  37. Grewar A.
  38. Greyling J.S.
  39. Groeneveld J.
  40. Groeneveld J.N.
  41. Hall G.
  42. Imanan H.V. (Hv.)
  43. Ilenstraj A.
  44. Harase H.J. (Dr.)
  45. Harvey D.R.A. (Dr.)
- Adjunk-Direkteur : Bestuurswese en Administrasie  
 Senior Lektor : Rekenaarwetenskap  
 Adjunk-Direkteur  
 Hoof : Departement Onderwysersopleiding  
 Hoof : Medialenste  
 Adjunk-Direkteur : Tegnologie  
 Assistent-Direkteur : Sekreteriële Opleiding  
 Assistent-Direkteur : Skool vir Rekeningskunde  
 Departementshoof : Rekenaartegnologie  
 Adjunk-Direkteur : Geesteswetenskappe  
 Departementshoof : Dataverwerking  
 Assistent-Direkteur : Onderwysersopleiding en Onderwys-  
 tegnologie  
 Lektor : Opvoedkunde (Didaktiek)  
 Departementshoof : Wetenskap  
 Hoof : Departement Tale  
 Hoof : Departement Onderwyspraktik  
 Onderwyser : Rekenaarstudies  
 Hoof : Departement Heganika  
 Rekenaarsentrum  
 Hoof : Onderwysstatistiek en Rekenaarangeleenthede  
 Professor in Fisika en Elektronika  
 Hoof : Departement van Professionele Opleiding van  
 Onderwysers  
 Dekaan : Fakulteit Opvoedkunde  
 Hoof : Departement Didaktiek  
 Departementshoof : Pedagogiek  
 Seniors Lektor : Wetenskap (Insl. Rekenaarstudie)  
 Departementshoof : Blochemie  
 Lektor : Opvoedkunde (Didaktiek)  
 Departementshoof  
 Lektor : Opvoedkunde (Onderwysmetodes)  
 Departementshoof : Chemie  
 Dosent : Nyeherheidsopleiding  
 Lektor : Wiskunde (Fakulteit Opvoedkunde)  
 Onderwysbeplanner  
 Dosent : Fisika en Elektronika  
 Dosent : Taalaboratorium  
 Assistent-direkteur : Onderwys- en Nyeherheidsopleiding  
 Sentrumbestuurder  
 Assistent-Direkteur : Rekenaarwetenskap  
 Vise-Rektor  
 Senior Lektor : Toegepaste Wetenskappe  
 Dosent : Wiskunde  
 Hoofonderwysbeplanner  
 Senior Dosent : Rekenaarwetenskap
- Vaardigheids Technikon  
 Akademie vir Tersiëre Onderwys (Mindboek)  
 Konnektiekommisjie  
 Technikon Natal  
 Universiteit van Port Elizabeth  
 Technikon Mbatersrand  
 Technikon M batersrand  
 Technikon M batersrand  
 Vaardigheids Technikon  
 Technikon M batersrand  
 Technikon Skierieland  
 Kaapra Technikon  
 Akademie vir Tersiëre Onderwys (Mindboek)  
 Bondebosch Boys' High School  
 Technikon Natal  
 Pocheferstroomse-Universiteit vir OIO  
 Kaapse Onderwysdepartement  
 Technikon Natal  
 Universiteit van Kaapstad  
 Transvaliese Onderwysdepartement  
 Rhodes Universiteit  
 Universiteit van Port Elizabeth  
 Pocheferstroomse Universiteit vir OIO  
 Universiteit van Zululand  
 Technikon Port Elizabeth  
 Natalse Onderwysdepartement  
 Universiteit van Fort Hare  
 Technikon Pretoria  
 Akademie vir Tersiëre Onderwys (Mindboek)  
 St. Stithians College  
 Akademie vir Tersiëre Onderwys (Mindboek)  
 Mbatersrandse Universiteit  
 Technikon Natal  
 Universiteit van Durban-Westville  
 Dept. van Binnelandse Angeleenthede : Indlan-  
 onderwys  
 Rhodes Universiteit  
 Universiteit van Fort Hare  
 Technikon Natal  
 Beta Rekenaarsentrum  
 Technikon Pretoria  
 Johannesburg College  
 Vaardigheids Technikon  
 Springfield College of Education  
 Dept. van Binnelandse Angeleenthede :  
 Kleurlingsake  
 Rhodes Universiteit

46.	Heideman H.	Lektor : Dierkunde	Departementshoof : Digitale Elektronika	Akademie vir Tersiêre Onderwys (Windhoek)
47.	Heller J.J.	Hoof : Departement Rekenaarstudies	Hoof : Departement Rekenaarstudies	Technikon Mibatersrand
48.	Heukelan F.	Inspekteur van Onderwys : Natuur- en Skielunde	Inspekteur van Onderwys : Natuur- en Skielunde	Technikon Natal
49.	Heyns G.F.	Senior Dosent : Siviele Ingenieurswese	Senior Dosent : Siviele Ingenieurswese	Wrystaats Onderwysdepartement
50.	Hillerman E.	Junior Lektor : Fakulteit Opvoedkunde	Junior Lektor : Fakulteit Opvoedkunde	Technikon Natal
51.	Hobden P.	Senior Lektor : Syfielelektronika	Senior Lektor : Syfielelektronika	Universiteit van Durban-Westville
52.	Jonker P.J.	Hoof : Departement Iyverheidsopleiding	Hoof : Departement Iyverheidsopleiding	Technikon Pretoria
53.	Kendall G.	Senior Dosent : Opvoedkunde	Senior Dosent : Opvoedkunde	Technikon Natal
54.	Kleinmans C.A.	Senior Lektor : Elektroniese Dataverwerking	Senior Lektor : Elektroniese Dataverwerking	Universiteit van Natal (PMB)
55.	Kloppers H.J.	Assistent-Direkteur : Bestuurswese	Assistent-Direkteur : Bestuurswese	Technikon Mibatersrand
56.	Koch P.P.	Senior Lektor : Onderwystegnologie en Mikro-onderwys	Senior Lektor : Onderwystegnologie en Mikro-onderwys	Kindhoëse Onderwyskollege
57.	Kruger J.T.	Hoof : Departement Onderwystegnologie en Mikro-onderwys	Hoof : Departement Onderwystegnologie en Mikro-onderwys	Wrystaats Onderwysdepartement
58.	Lamprecht G.J. (Prof.)	Professor in Fisiese Chesie	Professor in Fisiese Chesie	Wrystaats Onderwysdepartement
59.	Leach D.C.	Hoof : Onderwysburo	Hoof : Onderwysburo	Mibatersrandse Universiteit
60.	† Loux J.	Koördineerder: Computer Assisted Arithmetic Research Project	Koördineerder: Computer Assisted Arithmetic Research Project	Wyberg Boys' High School
61.	Linder C.J.	Onderwyser	Onderwyser	Kolapo Iegniese Sentrum
62.	Louw S.H.Z.	Hoof : Prinsipaal	Hoof : Prinsipaal	Technikon Mibatersrand
63.	Lowings C.T.	Hoof : Elektroniese Dataverwerking	Hoof : Elektroniese Dataverwerking	Universiteit van Fort Hare
64.	Marsh C. (Hw.)	Senior Lektor : Rekenaarwetenskap	Senior Lektor : Rekenaarwetenskap	Universiteit van Fort Hare
65.	Marsh C. (Hw.)	Senior Lektor : Rekenaarwetenskap	Senior Lektor : Rekenaarwetenskap	Universiteit van Fort Hare
66.	Marsh T.A.	Hoof : Departement Rekenaarwetenskap	Hoof : Departement Rekenaarwetenskap	Vastarietseks. Technikon
67.	McKinnell J. (Prof.)	Assistent-Direkteur : Elektrobogenies	Assistent-Direkteur : Elektrobogenies	Departement van Onderwys en Opvoeding
68.	Mentz H.	Inspekteur van Onderwys	Inspekteur van Onderwys	Universiteit van Durban-Westville
69.	Petrovich T.P.	Senior Lektor : Wi skunde (Fakulteit Opvoedkunde)	Senior Lektor : Wi skunde (Fakulteit Opvoedkunde)	Edgewood College of Education
70.	Hoodley H. (Dr.)	Lektor : Departement Mensenskap	Lektor : Departement Mensenskap	Universiteit van Natal (PMB)
71.	Hosson N.	Hoof : Departement Opvoedkunde	Hoof : Departement Opvoedkunde	Universiteit van Pretoria
72.	Hiven J. HES. (Prof.)	Senior Lektor : Diaktiese Pedagogiek en Vakdidaktiek	Senior Lektor : Diaktiese Pedagogiek en Vakdidaktiek	Rodesse Universiteit
73.	Oortbuisan M.L. (Dr.)	Senior Dosent : Departement Opvoedkunde	Senior Dosent : Departement Opvoedkunde	Rodesse Universiteit
74.	Penny A. (Dr.)	Assistent-Direkteur : Bestuurswese en Administrasie	Assistent-Direkteur : Bestuurswese en Administrasie	Kaapse Technikon
75.	Pienaar E.M.	Lektor : Departement Opvoedkunde	Lektor : Departement Opvoedkunde	Universiteit van die OVS
76.	Poggieter H.J. (Prof.)	Doksent : Natuurwetenskappe	Doksent : Natuurwetenskappe	Technikon Mibatersrand
77.	Poggieter S.E. (Hw.)	Lektor : Elektroniese Dataverwerking	Lektor : Elektroniese Dataverwerking	Universiteit van die OVS
78.	Pretorius E.E.	Hoof : Opvoedkundige (Buro vir Universiteitsonderwys)	Hoof : Opvoedkundige (Buro vir Universiteitsonderwys)	Universiteit van Fort Hare
79.	Proctor L.	Direkteur : Mediese Ontwikkelingsentrum	Direkteur : Mediese Ontwikkelingsentrum	Rodenasverbruikersraad
80.	Rood J.D. (Dr.)	Hoof : Dept. Rekenaarwetenskap	Hoof : Dept. Rekenaarwetenskap	Wisa
81.	Ritman D. (Prof.)	Adjunk-Direkteur : Sosiaalwetenskappe	Adjunk-Direkteur : Sosiaalwetenskappe	Waalrietseks Technikon
82.	Schneepers P.H.	Hoof : Departement Mensenskap	Hoof : Departement Mensenskap	Kaapse Onderwysdepartement
83.	Schreiner C.P.	Hoof : Departement Opvoedkunde	Hoof : Departement Opvoedkunde	RBN
84.	Shirwood D.M.	Hoof : Departement Opvoedkunde	Hoof : Departement Opvoedkunde	Technikon Port Elizabeth
85.	Shirwood D.M.	Direkteur : Onderrigsentrum	Direkteur : Onderrigsentrum	Universiteit van Wes-Kaapland
86.	Sinclair A.J.L. (Prof.)	Hoofonderysbeoelanner : Onderwystegnologie	Hoofonderysbeoelanner : Onderwystegnologie	Departement van Nasionale Opvoeding
87.	Silbert H.D.	Hoof : Departement Rekenaarwetenskap	Hoof : Departement Rekenaarwetenskap	Universiteit van die OVS
88.	Salih T.H.C. (Prof.)	Dosent : Tale	Dosent : Tale	Technikon Natal
89.	Stewart C.	Assistent Bestuursende Direkteur : Multimedia	Assistent Bestuursende Direkteur : Multimedia	Wisa
90.	Steyn E.	Senior Dosent : Opvoedkunde	Senior Dosent : Opvoedkunde	Universiteit van Zululand
91.	Steyn E.	Bestuurder : Opvoedkundige konsultasie	Bestuurder : Opvoedkundige konsultasie	Technikon Pretoria
92.	Steyn P.D.G. (Dr.)	Departementshoof : Fisiese Tegnologie	Departementshoof : Fisiese Tegnologie	Rondebosch Boys' High School
93.	Steyn S.	Onderwyser : Wi skunde	Onderwyser : Wi skunde	Springfield College of Education
94.	Storberg H.	Hoof : Departement Onderwystegnologie	Hoof : Departement Onderwystegnologie	Waalrietseks Technikon
95.	Stupart J.			
96.	Sullivan G.H.			
97.	Swanepeel P.A.			

98. Swart, F.H. (Prof.)  
99. Swart, J.P.  
100. Talbot, C.J.  
101. Taylor, C.A. (Prof.)  
102. Terblanche, F.C.  
103. Tuck, A. (Mg.)  
104. van Aswegen, I.G.  
105. van der Klauwerst, J.  
106. van der Merwe, G.J.  
107. van Loggenberg, J.J.  
108. van Vuuren, L.J.  
109. van Wyk, J.H.  
110. van Zyl, J.N.C.  
111. van Zyl, P.J. (Prof.)  
112. Viljoen, C.J.  
113. Visser, J.  
114. von Ludwig, T.C.  
115. Walker, P.  
116. Walters, S.W. (Dr.)  
117. Weideman, H.J.S.  
118. Wells, B.K.  
119. Wessels, B.J.  
120. Meechers, G. (Prof.)  
121. Williams, W.  
122. Williamson, P.H.  
123. Wilson, D. (Rev.)  
124. Wijnberg, H.  
125. Yousofi, S.

- Hoof : Departement Onderwyskunde  
wyskunde : Opvoedkundige Tegnologie  
fondersysbeplanner  
Hoof : Daktilese Pedagogiek  
Departementshoof : Elektroniese Dataverwerking  
Senior Bibliotekaresse  
Departementshoof : Rekenaarwetenskap  
Senior Bibliotekaris  
Assistent-Direkteur : Toegepaste Wetenskappe  
Direkteur : Rekenaar dienste  
Senior Lektor : Chemiese Wetenskappe  
Departementshoof : Instrumantasie  
Senior Lektor : Elektroniese Dataverwerking  
Assistent-Direkteur : Bestuurswese  
Direkteur : Büro vir Voortgesette Onderwys  
Eerste Beampte : Opvoedkunde Tegnologie  
Besturende Direkteur  
Beaarkingsprogramme : Openbare Sektor  
Skoolhoof  
Hoofonderwysbeplanner : Wetenskap  
Inspektur van Skole (Akademies)  
Adjunk-Direkteur  
Senior Lektor : Vakdidaktiek Natuur- en Skielunde  
Professor : Rekenaarwetenskap  
Senior Lektor : Skielunde en Onderwystegnologie  
Onderwyser : Rekenaarwetenskap  
Hoof Opvoedkundige Konsultant  
Direkteur : Ouditwyswese Dienste

- Universiteit van Fort Hare  
Evikom (Johannesburg)  
Natalse Onderwysdepartement  
Universiteit van Port Elizabeth  
Vaardighoekse Technikon  
Technikon Natal  
Kaapse Technikon  
Technikon Witwatersrand  
Technikon Port Elizabeth  
Universiteit van die ONS  
Technikon Pretoria  
Technikon Pretoria  
Vaardighoekse Technikon  
Technikon Port Elizabeth  
Randse Afrikaanse Universiteit  
Evikom (Johannesburg)  
Julian Visser Promosies  
IIM  
Sea Point Boys' Primary School  
Kaapse Onderwysdepartement  
Vrystaatse Onderwysdepartement  
Technikon Port Elizabeth  
O.S.  
Universiteit van Suid-Afrika  
Universiteit van Suid-Onderwys (Hindhoek)  
Gardens Commercial High School  
Control Data  
Technikon Mabopane-Oos  
Universiteit van Transkei



DEPARTEMENT VAN NATIONALE OPVOEDING  
DEPARTMENT OF NATIONAL EDUCATION

AUDIOVISUELE OPVOEDING · AUDIO-VISUAL EDUCATION

Telegramme:  
Telegrams:  
"SKOOLFILMS"  
Telefoon/Telephone: 26=8191 x 2  
Navraag/Enquiries: Dr. Mulder

Verwysing:  
Reference:  
No. F 2/B/2

Privaatboks/Private Bag X239  
0001 Pretoria  
1982-10-05

NAVORSING: DIE REKENAAR IN ONDERWYS EN OPLEIDING: KLARINGSHUIS(E)

1. Voortvloeiend uit die RCN-Onderzoek na die Onderwys en die aktiwiteits van die Werkkomitee: Die rekenaar in onderwys en opleiding onderneem die RGN tans 'n navorsingsprojek oor Die toestand-koming en funksies van 'n klaringshuis of klaringshuise in verband met die rekenaar in onderwys en opleiding.
2. Afgaasien van 'n wys literatuurstudie wil ek graag as projekleier gedurende Oktober/November met so veel as moontlik deskundiges op die gebied van die rekenaar in onderwys en opleiding onderhoude voer om die behoefte aan en funksies van (h) klaringshuis(e) en verwante onderwerpe te bespreek. Met hierdie onderhoude sal daar gepoog word om die menings van deskundiges in rekenaarwetenskap en onderwys by onderwysdepartemente, universiteits, teknikon, onderwyskolleges en ander onderwysinrigtings sowel as in die privaatsektor te verkry.
3. My voorlopige reisprogram sluit in -
 

Potchefstroom	22 Oktober 1982
Mmabatho	25 Oktober 1982
Pietersburg	27 Oktober 1982
Umtata	28 Oktober 1982
Durban, Pietermaritzburg en Empangeni	1- 3 November 1982
Port Elizabeth, Grahamstad en Alice	4, 5 & 8 Nov 1982
Kaapstad en Stellenbosch	9-11 November 1982
Bloemfontein	12 November 1982
4. Met die oog op verdere reëlings verneem ek graag of daar, na u mening persone in u departement, inrigting of firma is, met wie ek die aangeleentheid behoort te bespreek en of sodanige persone beskikbaar sal wees. Verdere reëlings sal dan getref word. Daar word besef dat Oktober/Novembermaand nie ideaal is nie, maar weens die dringende aard van die ondersoek moet die verslag vroeg in 1983 voltooi word. U samewerking sal derhalwe waardeer word.

(Dr) J Mulder  
EERSTE ONDERWYSBEPLANNER: ONDERWYSTEGNOLOGIE

1. Die behoefte aan korrèdiensie op die gebied van die rekenaar in onderwys en opleiding.
2. Die behoefte aan n klaringshuis op die gebied.
3. Die waarde van n klaringshuis vir n organisasie.
4. Die funksies van n klaringshuis.
5. Kan programmatuur wetenskaplik geëvalueer word?
6. Verspreiding van inligting vanuit die klaringshuis.
7. Wetgewing vir n pligseksemplaartelsel, soos vir boeke.
8. Plasing van die klaringshuis(e) - vlak - by n staatsdepartement of juis nie.
9. Internasionale skakeling.
10. Finansiële aspekte.
11. n Klaringshuis vir gebruik van rekenaars as deel van n klaringshuis vir onderwys-tegnologie.
12. Inskakeling by SABINET - die Suid-Afrikaanse Bibliografiese en Inligtingsnetwerk.
13. Fogings in S.A. om n klaringshuis daar te stel.
14. Literatuurverwysings, indien enige.

SAKE WAT DR. JAN MULDER AS PROEKTLEIER GRAAG WIL BESPEEK IN VERBAND MET 'N KLARINGSHUIS OF KLARINGSHUISE VIR DIE GEBRUIK VAN DIE REKENAAR IN ONDERWYS EN OPLEIDING





DEPARTEMENT VAN NASIONALE OPVOEDING  
DEPARTMENT OF NATIONAL EDUCATION

ODIOVISUELE OPVOEDING - AUDIO-VISUAL EDUCATION

Telegramme:  
Telegrams:  
"SKOOLRUMS"  
Telefoon/Telephone: 26-8191x2  
Navres/Enquiries: Dr Mulder

Verwysing:  
Reference:  
No. F 2/8/2

Privatezak/Private Bag X239  
0001 Pretoria  
1982-10-05

RESEARCH: THE COMPUTER IN EDUCATION AND TRAINING: CLEARINGHOUSE(S)

1. Arising from the HSRC Investigation into Education and the activities of the Work Committee: The Computer in Education and Training the HSRC is now undertaking a research project on The establishment and functions of a clearinghouse or clearinghouses with regard to the computer in education and training.
2. In addition to a wide literature study, I, as the project leader, would like to have interviews with as many experts in this field as possible during October/November 1982, in order to discuss the need for and functions of (a) possible clearinghouse(s) and related subjects. Through these interviews an attempt will be made to obtain the opinions of experts in computer science and education at education departments, universities, technikons, colleges of education and other educational institutions as well as in the private sector.
3. The tentative itinerary includes inter alia -
 

Potchefstroom	22 October, 1982
Mmabatho	25 October, 1982
Pietersburg	27 October, 1982
Umtata	29 October, 1982
Durban, Pietermaritzburg & Empangeni	1 - 3 November, 1982
Port Elizabeth, Grahamstown & Alice	4, 5 & 8 November
Cape Town & Stellenbosch	9 - 11 November, 1982
Bloemfontein	12 November, 1982
4. With the view to further arrangements I would like to enquire as to whether, in your opinion, there are persons in your department, institution or firm with whom I should discuss this matter and whether such persons will be available. Further arrangements will then be made. I do realise that October/November is not ideal for this purpose but due to the urgency of the project, the report has to be completed early in 1983. Your co-operation will therefore be appreciated.

*(Signature)*  
(Dr) J Mulder  
FIRST EDUCATION PLANNER: EDUCATIONAL TECHNOLOGY

**MATTERS WHICH DR. JAN MULDER AS THE PROJECT LEADER WISHES TO DISCUSS IN CONNECTION WITH A CLEARING HOUSE OR CLEARING HOUSES WITH REGARD TO THE USE OF THE COMPUTER IN EDUCATION AND TRAINING.**

1. The need for co-ordination in the field of the use of the computer in education and training.
2. The need for a clearing house in this field.
3. The value of a clearing house for your organisation.
4. The functions of a clearing house.
5. Is scientific evaluation of software possible?
6. Practical aspects: Organisation, staff, etc.
7. How to distribute the information.
8. Legislation for legal deposit system as for books.
9. Where to establish the clearing house(s) - level - in a state department or not.
10. International links.
11. Financial aspects.
12. A clearing house for use of computers as part of a clearing house for educational technology.
13. Integration with SABINET - South African Bibliographic and Information Network.
14. South African efforts in this direction.
15. Literature references, if any.

**ONDERHOUDSGIDS: "KLARINGSHUIS I.V.M. REKENAARS IN  
ONDERWYS EN OPLEIDING"**

<b>NAAM :</b>	
<b>POSISIE :</b>	
<b>ADRES . :</b>	
<b>TEL.No. :</b>	<b>DATUM EN TYD:</b>

1. Dink u dat daar behoefte bestaan aan koördinasie op die gebied van die gebruik van die rekenaar in onderwys en opleiding?
2. Dink u dat daar behoefte aan 'n klaringshuis op dié gebied is, as ons "klaringshuis" voorlopig definieer as "n (inligtings)diens wat (inligting oor) rekenaarprogramme versamel en versprei"?  
Wat sou die waarde daarvan vir u (organisasie) wees?
3. Wat sou u as die funksies van so 'n klaringshuis beskou?
4. Wat van -
  - evaluering?
  - inligting oor ROO/RBO in die algemeen?
  - betrokke by produksie?
  - aanpassing van programme?
  - vertaling van programme?
  - inligting oor wie wat besit (n soort Gesamentlike Katalogus)?
  - biblioteek wat uitleen?
  - verkoop/uitruil van programme?
  - apparatuur bv. evalueer?
  - standaardiseer?
  - navorsing koördineer?

5. Evaluering/keuring van boeke soos deur sommige onderwysdepartemente gedoen, is omstrede weens die subjektiewe aard daarvan. Kan rekenaar-programmatuur objektief wetenskaplik geëvalueer word?
6. Hoe stel u voor dat die evaluering (e.a. aktiwiteite) moet plaasvind - organisatories? Voltydse personeel of deur deskundiges uit die praktyk of hoe?
7. Hoe groot is die stroom sagteware wat geëvalueer moet word en hoe kan 'n klaringshuis dit hanteer?
8. Hoe moet die klaringshuis sy inligting versprei? 'n Tydskrif? Slegs op aanvraag?
9. Wat dink u van die gedagte dat van alle plaaslik vervaardigde programmatuur volgens wetgewing (net soos boeke en tydskrifte) 'n vasgestelde aantal pligksemplare aan bepaalde instansies beskikbaar gestel moet word?
10. Op watter vlak stel u die klaringshuis voor? Een vir die hele RSA en omliggende state? Een vir elke departement?
11. Watter vorm moet die klaringshuis aanneem - bv. in 'n staatsdepartement of juis nie? Of 'n organisasie met lede wat diens ontvang, soos MUSE? Sou die Tak Onderwystegnologie met uitbreiding so 'n diens kon lewer?
12. Hoe belangrik sou internasionale skakeling met soortgelyke klaringshuise wees en op watter wyse sou dit kon plaasvind?
13. Dit sal 'n duur onderneming wees. Waar moet die finansies vandaan kom?
14. Die RGN-verslag beveel 'n klaringshuis vir onderwystegnologie aan. Sou 'n klaringshuis vir rekenaargebruik in die Onderwys en Opleiding daarvan kon deel uitmaak?
15. Sien u moontlikhede vir inskakeling by SABINET - die gerekenariseerde S.A. Biblioteek- en Inligtingsnetwerk?
16. Het u self in u organisasie 'n eie klaringshuis en watter bydrae sou dit tot 'n nasionale klaringshuis kan lewer?
17. Meet u van pogings om so 'n klaringshuis (nasionaal of streek) daar te stel bv. Ass. of Private Schools of S.A.?
18. Beskik u oor enige literatuur (verwysings) in verband met die onderwerp?
19. Enige verdere kommentaar?

# EPIEgram

BYLAE D<sub>1</sub>

the educational consumers' newsletter

## Materials

EPIE Institute • PO Box 820 • Stony Brook, N.Y. 11790 • Not-for-profit • UnMassed

Volume 9m • Number 13/14 • April 1981

### Needed: Critical Consumers of Media-Hype about Classroom Computers

**NEWS REPORT:** "Remedial math and reading students who, when taught solely by teachers had been learning at a pace 40% slower than normal students, ... went one-on-one with microcomputers (and) learned twice as fast as normal students."

*Does it sound too good to be true? It is.* But this misinformation, reported in the publisher's column of a suburban newspaper chain, was addressed to school boards, and was reported to have come from a Harvard University conference on "Microcomputers in Education." The findings reported for remedial work using microcomputers were characterized as "the first breakthrough" for computers in education, and the column added that pressure to educate computer-literate students in general will surely force school boards to grapple with microcomputers in their budgets and in their curriculums.

We would not quarrel with the indications that computer literacy will become as important in the future (the very near future) as competency in reading, writing, and arithmetic are today, and because of this push for computer literacy, but EPIE wants to stress the need for school consumers to develop enough computer-market literacy to be able to evaluate the claims they are likely to encounter.

Our computer-booster publisher shaped his case for microcomputers on their cost effectiveness, adding one more permutation to his original misinformation about their instructional effectiveness. School boards might be tempted, he suggested, to trim a few teachers when they see how the \$2,000 - \$2,500 price of microcomputer unit and its \$800-a-year running costs "stack...up against a \$10,000 - \$20,000 a year teacher who gets only one-third the results with perhaps only half the students."

*EPIE reporters tracked down the genesis of these unlikely statistics and found that they started life as dinner table speculation at the Harvard conference.* They were copied into the notes of a conference attendee who then briefed our publisher (himself on the board of directors of a prestigious eastern prep school considering purchasing micros).

We credit computers with extraordinary powers as a matter of fact, yet we recognize the hyperbole when a teacher exclaims, "I could teach my kids anything in the

world if I could plug it into a computer." Advertising copy in which a school principal effuses, "This program is the most electrifying thing to happen to this school in twenty years," is digested with a grain of salt. But how critical are we prepared to be in the face of performance claims with statistical overlays? It is worrisome when potential microcomputer consumers accept without question a statement like the unfortunate one recorded above.

Good news accompanies this caveat, however, because the very school consumers who got the specious claims hung on them were, in fact, being quite conscientious consumers. EPIE contacted George Hanify, Director of Computer Applications at the Merrimack Education Center in Chelmsford, Massachusetts, where the referred-to computer-assisted remedial instruction is being coordinated. The Merrimack Center is in the midst of a three-year "quasi-experimental" study to measure the effectiveness of computer assisted instruction (CAI) for Title I elementary and secondary students in reading and math. The 1525 Title I students in the six regional school districts were randomly (with exceptions) assigned to either the experimental group or the control group. Both groups were to spend 30 minutes a day in Title I instruction, but the experimental group was to spend 10 minutes of that time with the CRT units (not microcomputers) using Computer Curriculum Corp. courseware. The control group was to have no computer exposure. Pre- and post-tests on the MAT (Metro 78) were administered to the students in October 1979 and May 1980. The findings, using analysis of co-variance of mean (scaled) gains of grade jumpings have been reported as follows:

The results for mathematics are consistent across all three groups (1-4, 5-6, 7-12) in that the adjusted post-test means for CAI students are always higher than for the non-CAI students. The results in grades 5 and 6 were not statistically significant (nor were the results in grades 1-4 using the probability convention at the .05 level)...

While the differences noted for mathematics students appear to become more marked at grade level increases, the results for reading groups (2-4, 5-6, 7-9, 10-12) are more complicated... Students in grades 10 through 12, analyzed separately, did produce a statistically significant result which did not favor CAI treatment. Inspection of the adjusted post-test means for each of the reading subgroups appears to show a trend. At the lower grade levels, the differences favor the CAI treatment... But at grades 7 through 9 the mean difference favors the non-CAI treatment. Furthermore, at the senior high school level the difference has become more marked -- sufficiently so to produce a statistically significant result.

The lesson to be drawn from this study is not that computer instruction will help Title I math students and hinder certain Title I reading students, but that it is very difficult to get any data which could not just as likely have been produced by chance. Only two of the seven subgroups above produced statistically significant results. We're probably still a long way from computer instruction that will speed remedial students past the normal students stuck with Miss Flaherty and her chalkboard.

---

## Of Interest

CourseWare Magazine: Dr. Dan Isaacson, author of Discover the Micro-Computer, notes that most programs available today come with minimal documentation for educational use. He believes that teachers and parents need to know more about the purposes of a program than what is normally provided. As a result Dr. Isaacson has begun publishing CourseWare Magazine.

The magazine contains documented educational programs for pupils between kindergarten and twelfth grade for use in the classroom or at home. Each issue includes a ten-minute cassette with at least two programs selected from the curriculum areas of business, consumer economics, English, fine arts, foreign language, industrial arts, mathematics, physical education, science and social studies.

A complete teacher's guide, a student's guide, worksheets, suggestions on how to adapt programs to classroom use, a description of variables used in the program and a full listing of the program will be included in each issue.

Isaacson plans to keep all programs within the limits of an 8K, cassette-loaded machine in order to reach the largest number of schools at the lowest possible price. For information write to: CourseWare Magazine, 4819 N. Millbrook #220, Fresno, CA 93726.

It Corrects Spelling: MicroSpell gives microcomputer users proofreading capabilities that, until now, were only available to users of large computers, according to its manufacturer. The package includes a 20,000 word dictionary with capabilities for 14,000 additional words, utilities, and a demonstration file. MicroSpell looks up each word of text in its dictionary, alerts the user every time it finds a potential misspelling, and replaces misspellings with the user's corrections. Once the user has directed MicroSpell to make the correction, the next time the user uses that word it will be automatically spelled correctly. Price: \$249. Lifeboat Associates, 1651 3rd Avenue, N.Y.C., N.Y. 10028; (212) 860-0300.

Harvard Directory of Schools Making Extensive Use of Microcomputers: Harvard's Graduate School of Education Library has announced publication of a directory of U. S. education sites using microcomputers for a variety of instructional and administrative purposes. This new information resource lists about 250 sites, is arranged by state, and has a detailed subject index by microcomputer applications. This directory, (previously noted in January's EPIEgram: Equipment) is proving very useful to schools. Cost: \$5.00 (prepaid) write to: Gutman Library; Appian Way: Cambridge, MA 02138

---

## The Software That Isn't There

Microcomputers are clearly a promising new development in teaching and learning. Not surprisingly, therefore, judging by companies — many of them major educational publishers — are entering the market with microcomputer software aimed at school

consumers. Their proliferation brochures describe a wide range of software products for reading, language arts, mathematics, science and social studies in elementary schools and a more limited subject range at the high school level. The impression given, apart from the expected "best thing on the market" hype, is that these materials are ready for purchase. However, several specialists who know what's going on in this area and some schools who have been trying to purchase software, tell us that the product range of most companies is very limited and *many of the programs listed in the glossy brochures represent future development and production plans*. Also, most of the available software programs are in the mathematics area. So, if you are interested in microcomputer software, do not be deluded by the ad copy or demo disks; expect to wait awhile for good substantial microcomputer software.

---

## A Repeated Warning on Corporate Sponsored Classroom Materials

... an article entitled "Who Pays the Fiddler..." in the winter issue of Contemporary Education Shiela Harty, a staff member at Ralph Nader's Center for the Study of Responsive Law, and author of Hucksters in the Classroom: A Review of Industry Propaganda in Schools (see EPIEgram: Materials, May 1980 issue) makes the following thought provoking assertions:

"Dodging charges of 'Hucksterism' to gain acceptance in schools, industry producers of classroom materials increasingly seek out educators for cooperative ventures. These partnership solutions create their own problems, such as conflicts of interest, selective editing, inadequate sponsorship disclosure, and even disregard of educators' recommendations.

"Commercial and industrial sponsors' motives for involvement in the curriculum are hard to suppress - tax deductions, market expansion, brand name promotion, and expedient or surrogate community service. Indeed, school children have been targeted for reinforcement of an ideological status quo and vested economic interests through a sophisticated public relations strategy. Educators may find their autonomy slipping.

"Yet teachers express outrage upon hearing any doubt cast about their ability to evaluate alleged bias or deception in sponsored materials. Certainly respect and sympathy should be shown to the classroom teacher who is usually unmatched in workload and commitment. However, one must also respect the slick and subtle savvy of market advertisers. When teachers without adequate resources are courted by local business representatives offering free multi-media, the pressure of circumstances and community relations works its effect. These materials' primary deficiency - the sins of omission - is also the most difficult to detect without some expertise in the area...

"If we are constrained by finances to invite the corporate fiddler to play in our schools, what are the controls, the measure, the counter balance? What are the rights or compensations due the funders? What are the responsibilities to the audience?"



## HELPING SCHOOLS EVALUATE MICROCOMPUTER MATERIALS FROM A CURRICULUM POINT OF VIEW:

The Microcomputer Resource Center at Teachers College, Columbia University and EPIE Institute have joined forces to help schools evaluate microcomputer software. The project is focusing initially on the analysis of the most expensive and vigorously advertised microcomputer curriculum packages — the products on which schools are apt to be spending the most money and on which they stand to gain or lose the most instructionally. The unique focus of this joint effort (the first on EPIE's part) is to help instructional leaders in schools across the country to evaluate and purchase microcomputer software that is most apt to fit their local curriculum and the instructional needs of teachers and learners. The project's aim is to produce a continuously updated file containing EPIE's critical analyses of commercially available microcomputer curriculum materials produced by all major software publishers.

The first stage of this project has been devoted to the analysis of software currently competing for the school market in the major curriculum areas of mathematics, reading, and language arts. These include sets of disks, cassettes, modules for the Apple II, Atari 800, Commodore PET, Radio Shack TRS-80, and Texas Instrument 99/4. Materials in other curriculum areas will be added as major packages begin to be published.

The development of the analysis instrument and coordination of the project has been under the direction of Vicki Blum of Teachers College, Columbia University, who is also a member of EPIE's research staff. The analysis instrument was specifically designed for computerized instructional programs but reflects the system for analyzing the instructional design of curriculum materials developed and used by EPIE for the last decade.

After two preliminary pilots and revisions of the EPIE Micro/Materials Analysis Instrument during late 1980 the current version was formulated in early March 1981. Then a group of selected analysts were trained to use the instrument. When the analysts had completed their training, they all analyzed a single piece of software, independently, in order to ascertain that the instrument and the training had produced a significant level of inter-analyst reliability.

The instrument is currently being used by these trained software analysts to systematically examine the intents (goals and objectives) of each program, the scope and sequencing of its content, its teaching/learning methodology, and the ways the program assesses (or fails to assess) student progress and achievement. Also assessed is the extent to which each of these four basic elements of instructional design supports (or fails to support) each other. Particular attention is also paid to examining factors related to each program's ease-of-use, and effective use by teachers and learners. Most programs do not supply guidance on these matters.

The analyses being produced by the EPIE-Teachers College analysts will be available to school consumers in an EPIE file of Micro/Materials analyses by July or August. This will mark the completion of the first stage of our joint effort.

The second stage will begin during July and August with a series of Training Seminars designed to train a nationwide network of professionals in schools and colleges, who wish to become certified by EPIE as analysts of instructional software for microcomputers. Each summer participant who meets EPIE criteria for certification will

be eligible to contribute software analyses and user evaluations of computer products for inclusion in EPIE's Micro/Materials files. These EPIE files on micro-computer software will be continuously updated and will contain all commercially available software that is designed to cover a significant amount of a curriculum in a particular subject area, in non-subject area problem-solving skills, or in exploratory learning activities. All certified analysts who regularly contribute to the EPIE PRO/FILES on microcomputer software, will receive all EPIE Microcomputer Software PRO/FILES. These continuously updated PRO/FILES will also be available to others on a subscription basis.

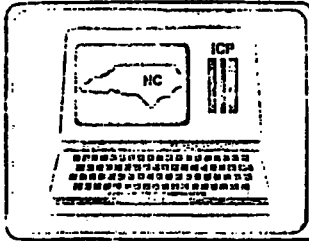
#### A SPEAKOUT ON SOFTWARE QUALITY

Not only are there legitimate concerns being raised about the availability and delivery of currently advertised microcomputer software, but there is also a growing concern among knowledgeable observers about the quality of the current crop of computerized instructional materials in general. In a recent article in the March 1981 issue of Performance and Instruction we came across the following pithy observations by two widely respected instructional experts, Dr. Susan Markle of the University of Illinois, and William Deterline, an independent consultant on instruction and training:

Markle: "GICO (Garbage In Garbage Out) is a basic law of nature, and just as TV, the most versatile audiovisual device, has its power diluted by crap provided to it, the computer has been embarrassed by the kinds of things it has been asked to do."

Deterline: "I've gone through an awful lot of programs, including a lot on PLATO." The range of material that exists in the world ranges from dull to exciting, tedious to fascinating, pedestrian to highly creative, and from little utilization of the range of the computer's capability to moderate exploitation of the computer's potential. *Authors are still the limiting factor to CAI, just as they are in text, manual, fiction, and documentary writing.* "... I've seen the results of highly skilled and technologically sound analysis and design activities turn to cold pork gravity during the development phase!"

EPIEgram: Materials is published once a month, October through June, by EPIE (Educational Products Information Exchange) Institute, whose editorial offices are at 43 West 61st Street, New York, New York, 10023 (212-581-1788). A one-year subscription to EPIEgram: Materials costs \$25. (Similarly, a one-year subscription to the companion newsletter, EPIEgram: Equipment, costs \$25.) EPIE Materials Reports contain objective analyses of instructional materials in a given discipline, at times with reports from classroom users of the materials. (In its fully equipped testing facility, EPIE tests audiovisual and other equipment used in schools, and the findings are published in EPIE Equipment Reports.) Information reported in any EPIE publication may not be used for commercial purposes under any circumstance.



# INSTRUCTIONAL COMPUTING PROJECT

Volume 2 Issue 3 February 1982

## MICRO MONITOR

NORTH CAROLINA DEPARTMENT OF PUBLIC EDUCATION • INFORMATION SYSTEMS DIVISION • RALEIGH, NC 27611

### Regional Micro Network Conference

Educators in Region 8 are encouraged to reserve the date of March 18 to attend a conference to establish a regional microcomputer network among interested school personnel in Western North Carolina. The primary objectives are to discuss and demonstrate the use of the computer in the classroom and the capabilities and uses of a computer conferencing system. Presentations on these two topics will be followed by afternoon demonstrations by regional personnel on instructional and administrative uses of microcomputers. The conference is sponsored by Western Carolina University and will be held on campus. The registration fee/lunch fee is \$5.00. For registration information, contact Dr. John J. Hancock at (704) 227-7480.

### UNC-G Summer Course

The School of Education of the University of North Carolina at Greensboro is offering two summer microcomputer graduate courses for teachers. LST 506C -- Microcomputers in Education will be taught by Dr. Ted Hines on M-F, 1-4 p.m., June 15 - July 2. EDU 688 -- Microcomputers in the Education of Gifted and Talented Individuals will be taught by Dr. Frank Harvey on M-F, 9:40 a.m. - 12:50 p.m., July 6-23. For additional information, contact Dr. Hines or Dr. Harvey (UNC-G) at (919) 379-5710.

### Appalachian State University Course

Beginning this spring, the Department of Educational Media at Appalachian State University will offer a course on Computer Applications in Media Service. The course is designed to provide an understanding of what automated systems can do in libraries. Computer application in cataloging, circulation, acquisitions and reference will be discussed as well as the different computer systems and networks. The course will meet Friday evenings and Saturday mornings beginning on March 12. For additional information on this or future sessions, call the Department of Educational Media (ASU) at (704) 262-2243.

### Region 5 Workshop

(Editor's Note: Due to late distribution of this issue, this conference will have already occurred before most of our readers receive this notice. Readers who did attend are urged to share information gained with their fellow educators.)

A Microcomputers in Education Regional Workshop is planned for Region 5 for March 11-12 at Sellars-Gunn School in Burlington, N.C. Jeanette Gann of the North Central Regional Education Center has planned a program that includes sessions on computer programming, administrative applications, computer literacy courses, computer hardware recognition, CAI, NCSSE's use of the micro, implementation (panel discussion), and future implications. For further information, contact Jeanette Gann at (919) 379-5764.

### Administrative Microcomputer Grant

In the last issue of the Micro Monitor, an announcement appeared concerning a grant which had been awarded to the North Carolina Board of Education. The grant is from the National Center for Education Statistics with the purpose of improving the reporting of data from the school principal's office to the state agency. Fifty schools will be selected to receive a data base management software package and to receive training on the package in August or September, 1982. In order to be eligible to apply, the applicant must have or will have by the training time the required microcomputer configuration. Further information and application forms will be sent to the superintendents to be distributed to the principals.

### Microcomputer Conference for Educators

The annual meeting of the North Carolina Association for Educational Data Systems -- educators using or interested in computers will be held on Friday, March 26 at the Banada Inn in Greensboro, N.C. The emphasis of the day-long program is the microcomputer in the educational program. The morning sessions include presentations on the use of the micro in the media center and on the pros and cons of the 3 microcomputers (as viewed by users) on state contract. The afternoon sessions will provide information on the different microcomputer training opportunities for educators offered by several post-secondary institutions. Registration/lunch/membership is \$18 - preregistered and \$20 - on-site registration. For registration information, contact Sanny Small, 8000 N. Creek Run, Raleigh, N. C. 27612.

### Region 2 Conferences

The Southeast Regional Computer Conference sponsored by the Division of Mathematics/Southeast Regional Education Center will be held on Tuesday, March 23 at Coastal Carolina Community College in Jacksonville. Registration is at 8:00 a.m., followed by the opening session and 3 general sessions. After lunch, participants have a choice of four presentations during 3 forty-five minute sessions. The four presentations are divided into four tracks: mathematics, business, other subject areas, and administration. For further details, contact Anne Hatheway at (919) 455-3100.

### Technology Using Educator Contest

Electronic Learning magazine has announced its First Annual "Technology Using Educator of the Year" contest to recognize elementary and secondary educators in public, private, and parochial schools. The deadline for an entry is April 15, 1982. North Carolina educators are encouraged to take this opportunity to bring recognition of the fine efforts that are occurring in the North Carolina schools. For the contest rules, see the Jan-Feb issue of Electronic Learning (p. 6) or contact the ICP (Dept. of Education, Raleigh, 27611).

# ACROSS THE STATE

## Region 5: Optional School Use of Micros

The Optional School of the Winston-Salem/Forsyth County School System is utilizing PETS in Reading, Math, English, Social Studies and Biology Instruction. Teachers are involved in software development, writing a large percentage of their own software. The micros are also used to administer diagnostic tests in math and reading and to provide individual prescriptions for students. Administratively, the micros are used for statistical and research purposes and for word processing. Contact person: Jim Wheeler, Principal.

## Region 3: T.I. Used at Mangum Primary

A Texas Instruments microcomputer is being used in the instructional program for K-1 at Mangum Primary Center - Durham County Schools. The micro is also being used as an administrative tool. Contact person: Barbara Fian, Media Specialist.

## Region 4: Radio Shack in Grades 2, 5, 6

At Brentwood Elementary School - Cumberland County Schools, Radio Shack Model III micros are being used with second graders to improve concentration and math skills while fifth and sixth graders are writing programs. Contact person: Patricia Scifres, Media Coordinator.

## Wake Community Schools Micro Classes

The Wake County Public School System through its Community Schools program is offering a course in BASIC Language for the microcomputer, co-sponsored with Wake Technical College. Another course, an Introduction to Microcomputers, is also offered for adults interested in learning more about micros in general. For additional information contact Linwood Johnson, Director, Wake County Community Schools, 1420 Athens Drive, Raleigh, 27606.

## Programming Course - Charlotte

**COMPUTE!** The Academy for Computer Education is offering a personal computer course designed specifically for teachers. The participants will develop programming skills to write tutorial, practice, and simulation programs using an Apple II Plus microcomputer. The sessions are on Saturday mornings, 9:00-12:00, for five consecutive weeks at a cost of \$125. Contact W. Shuford Smith for further information. (4425 Randolph Road, Suite 329, Charlotte, 28211, (704) 365-4195.)

## Conferences at East Carolina University

The following conferences are scheduled at East Carolina University for educators interested in the use of microcomputers.

March 31: Seminar for Educators -- contact Jerry Tester, ECU, (919) 757-6018.

May 8: Computer Fair for Science Educators -- sponsored by the Department of Science Education - ECU and the N. C. Science Teachers Association. Contact Charles Coble at (919) 757-6736.

## Film Available - Purchase or Rent

Indiana University Audio-Visual Center now has available the 16mm film series Adventure of the Mind - Education for Computer Literacy for purchase (\$240 per year) or rent (\$15 for 3-5 days). Contact Audio-Visual Center, Indiana University, Bloomington, Indiana 47401 for details.

## Region 5: Person County Systemwide Purchase

Person County School System recently purchased, through a special grant from the county commissioners, 31 microcomputers for systemwide use. Soon, all students and school employees will have access to the computers (29 TRS-20's, 1 Apple, 1 TI). Fifteen of the micros in a network will be located in a computer literacy lab at Person Senior High. In addition to student use, a computer inservice for school employees is being offered in this lab. Over 300 staff members have already registered. C. O. contact person: Donovan Harper.

## Region 4: 16 Apples in Fayetteville

Fayetteville City School System now has Apple microcomputers in their 2 middle and 3 high schools. Thirty-two teachers were taught how to use the computers during a three-day workshop in January. A dedicated team of system-level directors from media, vocations, and math/science has been the leading force in planning for, purchasing, and implementing the microcomputers. The micros will be used for literacy and CAI. C. O. contact person: Mona Pennell.

## Region 7: Micro Network Labs for Mt. Airy

Mount Airy City School System has established a microcomputer lab in each elementary school and one lab for the Junior and senior high schools. Each center contains Radio Shack TRS-80 Model III microcomputers in a network configuration and is staffed with a computer technician. The students are scheduled into the center for CAI activities and for computer literacy instruction. C. O. contact person: David Long.

## Region 1: Micro for Exceptional Children's Program

Don Winslow, Director of Exceptional Children's Programs for Washington City Schools, has been experimenting with a software package to help school psychologists write a personalized report for each student. Also, the Radio Shack package, Profile, for the Model III is being used to reduce tracking difficulties in programs for exceptional children. The concept of using the TRS-80 to write IEP's is being studied, with trial runs beginning in the near future.

## Micros for Magazines - Details

Further information has been received on the offer from Electronic Education magazine of a micro as a premium for magazine subscriptions. Two plans exist: Plan A -- a TRS Color Computer 16K or Atari 800 16K (keyboard/processor unit only) for 350 subscriptions (\$10 for 10 issues). Plan B -- \$5 for every \$15 subscription (10 issues) sold; you use the money to buy your own micro.

## Apple Courseware Review Journal

The Educational Program Evaluation Center of the Apple Education Foundation is publishing a quarterly Journal featuring critical reviews of selected, commercially available educational programs including programs that have resulted from the Foundation's grant awards. Copies of The JOURNAL of Courseware Review may be obtained from local Apple dealers for \$5.95 per issue. There are no subscriptions available at this time.

Instructional Computing Project  
Information Systems Division  
36 Education Building  
Raleigh, North Carolina 27611  
(919) 733-4658

# USERS

Vol. IX - No. 2  
November 1982

---

## THE MECC INSTRUCTIONAL COMPUTING NEWSLETTER

---

### HIGHLIGHTS OF THIS ISSUE

#### CATALOG REVISION AND "THE MECC BOOK"

MECC publishes two catalogs describing the instructional computing materials available through the MECC Distribution Center. One catalog, the Minnesota version, describes all MECC products while the other describes the programs which MECC has the rights to distribute outside Minnesota.

During the past few months an effort has been underway to revise each of these catalogs. All of the product descriptions will be rewritten to better inform teachers of the contents of each diskette. Layout will be enhanced to increase readability and quick recognition of useful courseware.

With an ever-increasing number of MECC courseware products, the catalog alone does not provide sufficient information for teachers. Questions such as "What programs do you have for social studies classes?" or "which diskette has OREGON?" have become more challenging. Therefore, a new document, THE MECC BOOK, will be compiled to provide quick reference and, at the same time, detailed information on all of the instructional computing materials available through MECC.

Both an Apple version and an Atari version of THE MECC BOOK will be produced. Each contains several indexes to MECC courseware. An alphabetical program index helps you quickly find the corresponding diskette for a program whose name you know. A second index is organized by subject matter area. A third lists courseware by grade level. Each entry is then keyed to a page in the book which more fully describes both the program and the diskette on which it is found.

The new catalogs and both versions of THE MECC BOOK will be released at the MECC '82 Conference, November 29 - December 3, 1982. MECC catalogs are free upon request while THE MECC BOOK (price to be determined) can be ordered through the Distribution Center after November 27th.

#### USERS BULLETIN BOARD - page 4

#### ATARI MUSIC - page 6

#### APPLESOFT RANDOM FUNCTION - page 8

#### MECC CONTRACT PRICE REDUCTIONS - page 10

### MECC NEWS

#### Atari Contract Renewed

The MECC statewide contract for the purchase of Atari computer equipment was renewed for another year as of September 1, 1982. The terms of the contract remain the same as in its first year. For more information on the contract call MECC User Services, 612/638-0608.

#### MECC '82 Reminder

Registration openings are still available for the MECC '82 Computing Conference, to be held November 29 - December 3 at the Hotel Leamington in Minneapolis. Of special interest is the General Conference, December 1-2, featuring over 60 presentations on various aspects of instructional computing. For registration material and more information on MECC '82, call 612/638-0611.

#### User Services Moves

The MECC User Services Department, responsible for training and Instructional Coordinator contact with users, has moved from the MECC Central Office. User Services, including the offices of Don Rawitsch, Marcia Horn, Kacey Manning Mork, Roger Borowick, Lincoln Fetcher, Tom Boe, and JoAnn Diehl, is now located at the Fairview Community Center, 1910 West County Road B, Roseville (County Road B between Cleveland and Fairview Avenues). The new location is about two miles from the MECC Central Office. Phone numbers for the staff at the Fairview Center remain unchanged. The User Services general information number is 612/638-0626. All mail sent to User Services staff should still be addressed to the MECC Central Office, 2520 Broadway Drive, St. Paul, MN, 55113.

## NEW RELEASES - APPLE

	PRICES	
	MN	Non MN*
755 Special Needs Volume 2	15.00	38.00
35 Support Booklet	4.00	

This package consists of a collection of MECC programs which have been modified for use by physically handicapped students. The options for each program are indicated by a moving box. If the student presses any key on the keyboard or turns any game paddle, the computer will take this as an indication of his desired choice. Five different programs (three drill and two simulations) have been selected for this diskette to provide experiences in several subject areas. ARITHMETIC PRACTICE gives the student drill on the four basic arithmetic operations. CHANGE is a drill on the process of making correct change in money transactions. Two logic simulations, ODELL WOODS and ODELL LAKE gives students experiences working with food chains and food webs. Finally, the program WRONG NOTE allows the physically disabled student to interact with sounds produced by the computer as he identifies the incorrectly played notes in measures.

691 Apple Assembly Language		
Training Materials	15.00	44.00
.30 Support Booklet	7.00	

These comprehensive training materials provide the basis for an introductory course in Apple Assembly language. The manual includes class outlines, extensive informational handouts, and 36 sequenced student exercises. The diskette contains six utility programs to aid the beginning or advanced assembly language programmer.

One of the useful programs on this diskette is 6502 CPU, an animated simulation of the 6502 processor. It illustrates the actual operation of each instruction. Another program, STEP AND TRACE, aids in debugging of machine language programs. These and the other programs on the diskette complement the instructor's guide to make this package a useful one in computer classrooms.

### TRAINING MATERIALS

610 Establishing Instructional Computing: The First Steps	1.50	3.00
---	------	------

This book is designed as an introduction to the process of creating an instructional computing plan in a school district or college. It briefly discusses the important factors that must be taken into account, such as the structure of a

plan, fitting computing into the curriculum, finding courseware, selecting hardware, and training staff. It is not meant to be encyclopedic in its coverage; in fact it can be read in one sitting. It would be useful as an initial resource for educators having planning responsibilities. The book is written by MECC, published by Phi Delta Kappa Professional Education Fraternity, and distributed by both MECC and PDK.

	PRICES	
	MN	Non MN*
651 Using The Computer In The Classroom (Apple II Version)	10.00	20.00

This training manual is designed to help staff responsible for local in-service training. It provides a teaching plan and related handout and transparency master materials for presenting a full fifteen-hour class introducing educators to various aspects of using the Apple II computer in instruction. The modular design of the materials allows the instructor to condense or resequence the list of topics contained in the book. Topics covered include machine operation, courseware overview, instructional considerations, evaluation of computer materials, and brief introductions to computer programming and record-keeping utilities. An Atari 400/800 version of this book will be announced in the January issue of USERS.

\*Non-Minnesota prices indicate a package which includes both the diskette and support booklet.

### WHAT NEW COURSEWARE PRODUCTS WOULD YOU LIKE TO SEE?

Many people have ideas for courseware products they would like to have in their classrooms. In this issue of USERS, a special insert has been added to allow users to share their ideas with the development staff at MECC. This is one attempt to insure that MECC develops the products educators need.

Determining what courseware to develop is an ongoing process at MECC. It culminates each spring when users are surveyed on development priorities. Direction is then set for the next year's development. Right now, partially-developed applications from outside of MECC are under review. Ideas for new development are also being sought. The enclosed insert is a part of the process to identify ideas for new development.

Receiving input from readers of USERS not only gives MECC ideas but also an indication of the nature and categories of courseware needed by educators. Each insert returned to MECC will be reviewed by members of the MECC development staff and returned with comments. If MECC decides to use a contributed idea, the contributor will receive acknowledgement and may be asked to participate in some aspect of the development process.

**MECC DISTRIBUTED INSTRUCTIONAL MATERIALS**

**MECC DISKETTE COLLECTION  
APPLE**

Status: October 8, 1982  
(All diskettes have accompanying support booklets)

<u>Diskette Number</u>	<u>Latest Version</u>	<u>Diskette Name</u>
<b>Demonstration</b>		
701	L1	MECC Apple Demonstration
<b>Agriculture</b>		
717	L3	*Agriculture
<b>Business Education</b>		
716	L1	Business Volume 1
715	L1	Business Volume 2 - Payroll
721	L3	Business Volume 3 - Accounting
<b>Elementary</b>		
702	L4	Elementary Volume 1 - Mathematics
707	L3	Elementary Volume 2 - Language Arts
70	L3	Elementary Volume 3 - Social Studies
703	L3	Elementary Volume 4 - Math/Science
710	L3	Elementary Volume 5 - Language Arts
705	L3	Elementary Volume 6 - Social Studies
711	L3	Elementary Volume 7 - Pre-Reading/Counting
723	L3	Elementary Volume 8 - Geometry
722	L3	Elementary Volume 9 - Geometry
734	L3	Elementary Volume 10 - Geometry
735/738	L1/L3	Elementary Volume 11A13 - Language Arts
742	L3	Elementary Volume 12 - Nutrition
730	L3	Spelling Volume 1
<b>Health</b>		
728	L3	Health Maintenance Volume 1
751	L3	Health Maintenance Volume 2
<b>Home Economics</b>		
750	L1	Nutrition Volume 1
752	L3	Nutrition Volume 2
753	L3	Food Facts
<b>Mathematics</b>		
706	L1	Mathematics Volume 1 - Graphing
718	L3	Arithmetic
727	L1	Mathematics Volume 2 - Measurement
738	L1	Mathematics Volume 3 - Geometry
744	L1	Mathematics Volume 4 - Advanced
737	L3	Computer Generated Mathematics Materials Volume 1 - Problem Solving
<b>Music</b>		
712	L1	Music Theory
<b>Science</b>		
708	L3	Science Volume 1 - Biology/Physics
709	L1	Science Volume 2 - Biology/Physics
707	L3	Science Volume 3 - Earth/Life Science
740	L3	Science Volume 4 - Physics/Chemistry
754	L3	Health
<b>Social Studies</b>		
710	L3	Social Studies Volume 1
711	L3	Social Studies Volume 2
<b>Miscellaneous</b>		
719	L1	Drivers Ed/Ind. Arts
727	L3	Special Needs Volume 1 - Spelling
725	L3	Special Needs Volume 2
722	L3	Spelling Volume 3
728	L3	*Oudance
739	L3	Art - Perspective Drawing
746	L1	English - Parts of Speech

<u>Diskette Number</u>	<u>Latest Version</u>	<u>Diskette Name</u>
<b>Programming Utilities</b>		
720	L3	Programmer's Aid Volume 1
747	L3	Programmer's Aid Volume 2
724	L3	Shape Tables
<b>Teacher Utilities</b>		
713	L3	Teacher Utilities Volume 1
748/742/748	L3/2.0/3.0	Teacher Utilities Volume 2, 3 & 4
<b>School Utilities</b>		
725	L3	School Utilities Volume 1 - Projections
749	L1	School Utilities Volume 2 - Readability
<b>Instruction and Training Aids</b>		
888/887	L3/L3	Duplicating Instructional Computing Material
745	L3	Facial Learning Aids
881	L3	Apple Assembly Language Training Materials
841	L3	Files on the Apple
837	L1	Introduction to AppleSoft BASIC
870	L1	Advanced AppleSoft BASIC
870	L1	AppleSoft Special Features

\*aid only to Minnesota users

**MECC DISKETTE COLLECTION  
ATARI**

Status: October 8, 1982  
(All diskettes have accompanying support booklets)

<u>Diskette Number</u>	<u>Latest Version</u>	<u>Diskette Name</u>
<b>Demonstration</b>		
1201	L3	Instructional Computing Demonstration
<b>Language Arts</b>		
1200	L3	Prefixes
1212	L1	Word Games
1213	L1	Pre-Reading
<b>Mathematics</b>		
1204	L3	Matrix & Problem Solving
1203	L3	Scale Arithmetic
1210	L1	Graphing
<b>Music</b>		
1205	L3	Music I Terms & Notation
1211	L1	Music II Rhythms & Intervals
1209	L3	Music III Scales & Chords
<b>Science</b>		
1202	L3	Elementary Biology
1207	L3	Earth Science
<b>Social Studies</b>		
1208	L1	The Market Place
1214	L3	Geography

Note: CAM On The Apple has been removed from the MECC catalog. It will be available from MECC through special arrangements that will include training in its use. Further information will be provided in the January issue of USERS.

## THE MECC USERS BULLETIN BOARD

This is the second installment of the Bulletin Board. Readers are encouraged to use the enclosed contribution sheet to keep this feature going in future issues. If you have something from which others could benefit, please share it here!

### PEOPLE WITH SOMETHING TO SHARE

Information on educational uses of Atari computers.  
BU Nordstrom (Holy Name of Medina School)  
Education Subgroup Coordinator  
Twin City Atari Interest Group  
14340 12th Avenue North  
Plymouth, MN 55441

Information on administrative uses of the APPLE II  
for finance, personnel files, contract negotiations.  
James Faux  
Spencerport School District  
71 Lyell Avenue  
Spencerport, NY 14559  
(\$1.00 fee to send materials)

Visicise screen layouts for APPLE II administrative  
uses.  
Bill Bjorum  
Stillwater Public Schools  
1875 South Greeley Street  
Stillwater, MN 55082

Evaluations of computer courseware and textbooks.  
C. Peter Denny  
Rockland Community College  
131 Highmount Avenue  
Upper Nyack, NY 10980  
(\$2.00 fee to send materials)

Evaluations of computer hardware and textbooks.  
William Morley  
Stevens Institute of Technology  
Castle Point Station  
Hoboken, NJ 07030

Inservice course outlines for Applesoft BASIC and  
use of microcomputer office utilities.  
Orville Ruud  
Bloomington Public Schools  
5900 Portland Avenue South  
Bloomington, MN 55420  
(send self-addressed stamped envelope)

Ideas for school district internal newsletters  
promoting instructional computing.  
Stan Hooper  
South Washington County Schools  
1260 Selby Avenue  
St. Paul Park, MN 55071  
(send self-addressed stamped envelope)

Information on database uses of the APPLE II  
and on commercial software for basic skills use.  
Paul Wulfahrt  
Kimball High School  
P.O. Box 368  
Kimball, MN 55353  
(send self-addressed stamped envelope)

Diskette with series of programs explaining use of  
various audio-visual equipment.  
George McMeen  
Box 141  
Moorhead State University  
Moorhead, MN 56580  
(\$9.25 fee to send materials; send a blank diskette  
for copying)

### PEOPLE NEEDING YOUR HELP

Need information on computer applications for  
teaching Greek and Latin.  
Laura Anderson  
Duchesne Academy  
10202 Memorial Drive  
Houston, TX 77024

Need information on using the INQUIR program on  
the MECC Timeshare System to do census  
reports.

Joyce Ebers  
Worthington Sr. High School  
1211 Clary Street  
Worthington, MN 56187

Need information on computer applications in  
English, language arts, and English as second  
language.  
Thomas Liao  
107 Croeman Hall  
University of Colorado  
Boulder, CO 80310

Need examples of district long range computing  
plans.

Terry Kroening  
Winona Public Schools  
108 West Broadway  
Winona, MN 55987

Need information on computer applications for voice  
simulation and reading.

Eric Blackhurst  
Supt. of Special Education - Box 47  
Southern Illinois University  
Edwardsville, IL 62026

Need information on setting up a computer lab.  
William Morley  
Stevens Institute of Technology  
Castle Point Station  
Hoboken, NJ 07030

Need information on high school data processing  
curricula and textbooks.

Susan Altes  
St. Ann's School  
129 Pierrepont Street  
Brooklyn, NY 11201

Need information on use of the Chatsworth Model 42  
Card Reader interfaced to an APPLE II.

Manion Wisink  
Rochester Public Schools - ESC Building  
334 16th Street SE  
Rochester, MN 55401

Need suggested college level software for the  
APPLE II in areas of social welfare policy,  
client/counselor behavior simulations, and client  
tracking systems.

William Anderson  
Mankato State University - Soc. Box 48  
Mankato, MN 56001



# SOFTWARE REVIEW

by Karen Jostad

Title of Product: Computer Learning Games  
Produced by: The Learning Company  
Box 851-3186 CA 94025

Cost: Primary to Intermediate grades  
(see Product Description below)

Juggie's Rainbow	\$45.00
Bumble Plot	\$80.00
Gertrude's Puzzles	\$75.00
Gertrude's Secrets	\$75.00

Equipment: APPLE II, 48K RAM, Disk Drive,  
Color Monitor

## Product Description

**JUGGLE'S RAINBOW** (Ages: Three to Six) contains special learning games.

**BUMBLE GAMES** (Ages: Four to Ten) is a set of six programs introducing the use of number pairs to name positions in an array and points on a grid.

**BUMBLE PLOT** (Ages: Eight to Thirteen) builds on the graphing skills introduced in Bumble Games. In Bumble Plot children use positive and negative numbers to name points in four quadrant grids.

**GERTRUDE'S SECRETS** (Ages: Four to Nine) helps children learn logical thinking while they experiment with colors and shapes.

**GERTRUDE'S PUZZLES** (Ages: Six and Up) help children develop reasoning skills. Children learn how to solve problems with incomplete information and analyze what they see.

## Preview Policy

The Learning Company does not accept a return on a package which has been opened. Therefore you can't order the software with the intent of previewing. A demonstration diskette is available for \$20.00. This \$20.00 does not apply to the purchase price of additional software. A backup diskette is sold for \$12.00.

## MECC Classroom Review Situation

Karene Manier of the Central Park Elementary School Computer Center in Roseville, Minnesota, evaluated the Learning Games with students in grades one through five.

## MECC Evaluator's Critique

The children were not aware of the skills they were developing in the area of problem solving. Some responses from children when asked what they learned were "I learned how to use the buttons to move different ways"; "nothing"; "what were they trying to teach you? Guessing?" Feedback, which would help children appreciate their skills in thinking logically and solving problems would be beneficial. Awareness of their skills could help them consciously focus them on other problems they encounter.

Children commented frequently on the color and animation, comparing it favorably with other programs with which they were familiar.

Graphic displays are not only colorful and interesting, they are technically good. Colors are clear, shapes animate quickly, and screens are presented and erased with no delays, no loss of attention, no boredom.

Student control and student choice is maintained throughout. The games keep offering the students additional challenges. Gertrude's Puzzles and Gertrude's Games even allow the student to create their own puzzle pieces. Feedback and reinforcement is accomplished, not through verbal messages, but through graphics and sound. It is evident the designers knew their medium and their audience very well.

Support material is brief and Karene Manier felt this could be improved upon to give the teacher a much clearer overview of each program, its flow, and the rules by which it operates.

One conclusive result of the classroom evaluation was that children enjoyed the games. Once they understood the rules, they did not lack motivation to play the games. When asked what they would do to improve Juggles Rainbow, first graders responded, "Play it more! Play it longer!"

Teachers using the games with students of the usual assortment of ability levels should preview games and plan to spend one or two sessions with students who are just learning the rules of the game.

The two major difficulties may be the cost of the software (see cost) and the dependency of several games on a color monitor.

In conclusion, I concur with Debbie Humphreys, a third grader who said with much authority, "I'd say it's the best right now."

**REPORT 6:**

**SPECIFICATIONS AND CRITERIA FOR THE EVALUATION AND  
DESIGN OF EDUCATIONAL COURSEWARE: GUIDELINES FOR  
USERS**

**Project committee:**

**Prof. L. Glasser (Chairman)**

**Mr D.S. Gear**

**Mr T.P. Metrowich**

**Prof. S.H. von Solms**

CONTENT	PAGE
1. INTRODUCTION	365
2. A SUGGESTED MODEL FOR THE DESIGN OF COURSEWARE	365
3. CRITERIA FOR THE EVALUATION OF EDUCATIONAL COURSEWARE	368
3.1 TECHNICAL FEATURES	369
3.1.1 Screen layout	369
3.1.2 Movement between screens	371
3.1.3 Requesting input	371
3.1.4 Menu	373
3.1.5 User support materials	373
3.1.6 Effectiveness of user support materials	374
3.1.7 Using the capabilities of the computer	374
3.1.8 Programme reliability	374
3.2 EDUCATIONAL FEATURES	374
3.2.1 Content of the programme	375
3.2.2 The purpose of the programme should be well-defined	375
3.2.3 The programme should achieve the purpose for which it was designed	376
3.2.4 The presentation of the content should be clear and logical	376
3.2.5 The level of difficulty should be appropriate to the target audience	376
3.2.6 Personality of the programme	377
3.2.7 Challenge to student creativity	377
3.2.8 Feedback to student responses	377
3.2.9 Integration of student's previous experiences	378
3.2.10 Ability to generalize	378
4. EVALUATION PROCEDURES	379
COURSEWARE CHECKLIST	380
A. General features	380
B. Student facilitation	381
C. Rating scale	382
APPENDIX	387
SECTION 1: A guide to authoring software	387
A. Introduction	387
B. Types of software	387
C. Criteria	387
D. Conclusion	389
SECTION 2: Preliminary criteria for local network software	389
A. Introduction	389
B. Criteria for teacher control	389
C. Criteria for the student station	390
D. Conclusion	390
BIBLIOGRAPHY	391

# SPECIFICATIONS AND CRITERIA FOR THE DESIGN AND EVALUATION OF EDUCATIONAL COURSEWARE: GUIDELINES FOR USERS

## 1. INTRODUCTION

The development of the microcomputer over the past ten years and its availability, at relatively low cost, to a variety of institutions has brought into sharp focus the need to develop courseware of a higher standard than was previously attempted. In the past the computer was used, in many instances, as an "electronic page turner" (Nievergelt, 1980).

As the development of the microcomputer proceeded this attitude has tended to change. Computer users are seeking that which is educationally sound while at the same time imaginatively stimulating to the user audience. In the context of this report the user audience consists primarily of those involved in the three levels of formal education in the Republic. However, this is not to say that "home computer users" will not find the criteria listed here as useful if they wish to evaluate educational courseware for their own or their family's use.

It is assumed that this report will also be referred to by those of the user audience who wish to produce their own courseware. Nievergelt (1980) expresses it in this way: "Another reason for writing one's own (courseware) is that much existing courseware is not very good - for lack of experienced authors...."

Whatever the reason it is certain that most CAI (Computer assisted instruction) enthusiasts will wish to try their hand to producing their own courseware as well as wishing to have some guide as to the criteria to be used when purchasing courseware. With this in mind, this report will deal very briefly with a model for the design and development of courseware. After this, the published criteria for the evaluation of the courseware will be discussed.

## 2. A SUGGESTED MODEL FOR THE DESIGN OF COURSEWARE

The need for a model on which to base the design of courseware has been stated by many writers in this field, some of whom have proposed models ranging from the simple to the complex. (Kosel, 1980; Kurtz and Bork, 1981; Sledge, 1980; Roblyer, 1981).

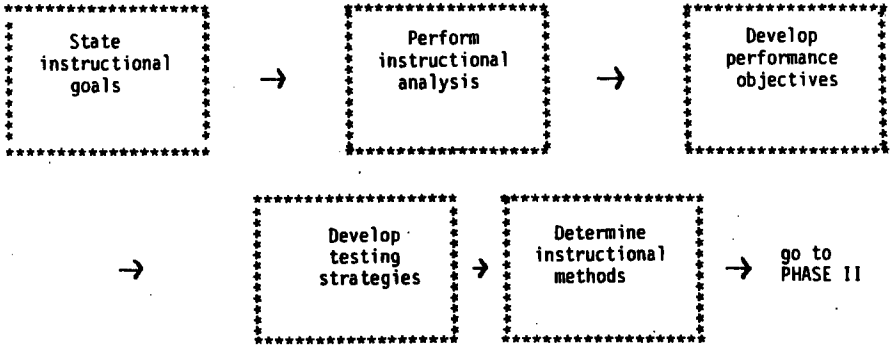
The model proposed by Roblyer (1981) has been selected for the purpose of this report. The main reason for the selection of this model is that it incorporates the ideas common to all of the other models, as well as emphasizing the need for the model to be linked to learning theory.

Roblyer's model lists three phases in the process of designing courseware:

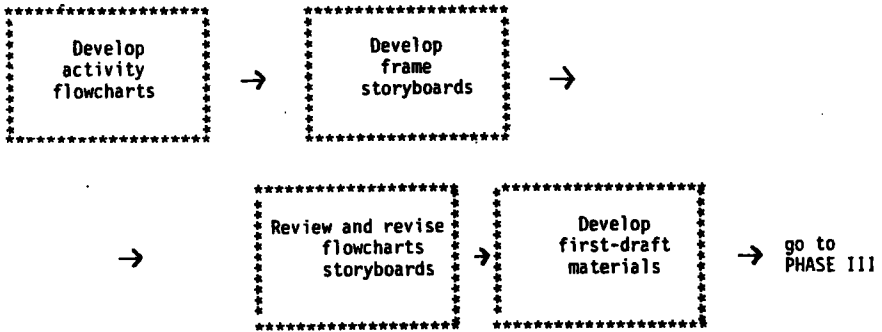
- Phase 1: Design
- Phase 2: Development
- Phase 3: Evaluation and Revision

FIGURE 1: ROBLYER'S MODEL

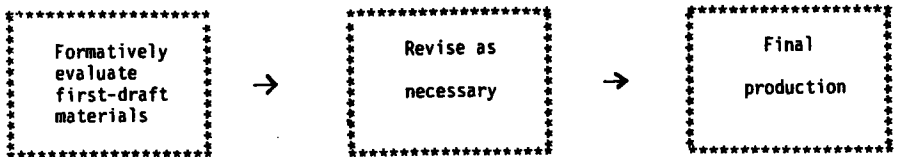
PHASE I: DESIGN



PHASE II: DEVELOPMENT



PHASE III: EVALUATION AND REVISION



The products of the model shown above include:

Statements of goals and objectives. These are always in terms of what the student is to do in the lesson, not in terms of what the computer or the courseware will do.

Learning maps. This is especially necessary when the courseware package is a skills series or part of a skills series. The map shows three things: all of the skills to be covered and those required as entry skills for each package; hierarchical or prerequisite relationships among the skills; and, finally, a suggested sequence of presenting the various skills instruction. The use of this model is based on the assumption that there is a distinct difference between "authoring CAI programmes" and "designing instructional courseware" (Roblyer, 1981).

An examination of the differences between authoring and instructional design methods will be done here in order to demonstrate how the use of the latter can help improve the overall quality of microcomputer courseware. Four major points of difference can be identified (between the two methods):

1. Use of a model:

While authoring procedures usually vary from author to author, instructional design procedures follow a theory-based model. An important assumption underlying use of systematic design methods is that designing instruction must be based on knowledge of how human beings learn.

2. Emphasis on written design document:

The need for written documents at this stage is three-fold: First they help assure that the planned product is matched to an instructional need, and that the purpose of the courseware is clear to everyone, including the programmer. Secondly, a design document helps check for a match between the problem and the planned solution. Finally, it provides a blue-print to the programmer.

### 3. Team approach to development:

The term "authoring" carries a strong implication that courseware is done by one individual developer. There is considerable practical experience to suggest that a team of two or more specialists is needed to develop effective courseware (Gagné and Briggs, 1974).

### 4. Provision for formative evaluation:

A final implication of the term "authoring", which has probably resulted in more deficiencies than any other aspect, is that "authoring" seems to describe only a development process. Instructional design methods include some provision for a formative review and revision phase (Dick and Carey, 1978). Most formative evaluation involves actual use of the first-draft material by students. Some useful formative activities are called:

One-on-one: the designer sits with one student at a time as they go through the instructions

Small-group: involves 10-20 students going through the courseware under more or less "real" conditions

Field test use: several groups go through the courseware in the "field" (Roblyer, 1981).

### 3. CRITERIA FOR THE EVALUATION OF EDUCATIONAL COURSEWARE

The development of the criteria that are discussed below has come about as a result of the observations and opinions of the many writers of courseware for either commercial or private use. Some of the criteria have been tested by observation and interview with the end-users (usually students). Other criteria are the result of experience in the production (usually commercial) of courseware programmes. The purpose of documenting these criteria is to attempt to provide the instructional designer and intending purchaser with a guide as to what makes a good courseware programme as opposed to a poor one.

The criteria for the evaluation of courseware may, for convenience, be divided into two categories, namely:

Technical or Design features

and

Educational features

There will, of necessity, be an overlap between these two categories but, for the purpose of this investigation, an attempt will be made to separate them. Broadly speaking, the technical features are those that concern the programme design and layout, while the educational category deals with the subject content and level of presentation of the material in the programme. It would be appropriate at this point to heed the words of Jensen and Tonies (1979):

"It is difficult to establish a comprehensive and universally acceptable list of attributes that determine good software system performance".

Nevertheless, if progress is to be made, some attempt at developing such criteria must be made.

### 3.1 TECHNICAL FEATURES

#### 3.1.1 Screen layout

Each screen of frame should be organized, readable and clear in its intent when presented to the user.

The following factors should be taken into account when considering each frame:

##### Overcrowding

The amount of text and graphics appearing on the screen at any one time should be kept to an appropriate minimum.

##### Action

Sequencing of questions should follow a logical pattern so that the user knows where to expect them to appear.

- Movement should be from left to right on the screen
- Overuse of the flashing mode should be avoided
- Scrolling of text on the screen should be avoided



- The screen must appear as a page to the user, turning at his command. Questions must remain locked into the screen until no longer required
- Random key-presses should not allow the requisite information to disappear

### Text

Presentation of large amounts of textual information should be avoided. When presenting text, the following should be considered:

- Double spacing makes the material more readable
- Grouping of lines of text into small paragraphs also aids readability
- Blocking sections of text with lines or boxes emphasizes them
- Varied distribution of paragraphs on successive pages of text emphasizes the uniqueness of that particular frame
- Changing the speed of text printing draws attention to specific information

### Colour, sound and graphics

Use of sound should be avoided on drills or programmes designed primarily for individual users in the classroom. The copyright of a composer should not be infringed when adding music to a programme.

Colour may be used but student responses should not be colour dependent.

Colour, sound or graphics as reinforcers should be used with care. The more frequently a student is expected to use a given programme, the less elaborate should the reinforcers be.

The quality of the reinforcers should be carefully controlled. Slang expressions will date a programme very quickly.

Reinforcers should be used consistently to ensure that the user does not get a false impression of a rating of his performance (e.g., "GOOD" and "EXCELLENT" may be regarded as providing different measures of support).

Static and dynamic graphics should be used as appropriate. The POSITIVE reinforcement for correct responses should be more interesting than the NEGATIVE reinforcement for errors.

An appropriate set of equivalent positive and negative reinforcers which can be randomly chosen when needed may be used.

The text must be free of spelling and punctuation errors.

### 3.1.2 Movement between screens

Use the (SPACE BAR) or (RETURN) for moving from one frame to another:

As far as possible a mixture of the alternative uses should be avoided within one programme.

A null entry (simply pressing the return key), or multiple null entries, should be dealt with by an appropriate response such as a repetition of the question.

A full screen erase should delete ALL of the old material.

Use of questions to control frames:

If the text material is several pages long, a question should be asked at the end of each frame to encourage careful reading.

Avoid timing loops:

Displays should as far as possible be under the user's control so that he can move from one frame to another at his leisure.

Planned delays should be preceded by a message such as "Just a moment, please".

### 3.1.3 Requesting input

The handling of user input is a major consideration in writing any computer programme.

- The user should not have to guess how to enter required information. Multiple inputs should be entered separately.

- Consistency both in the method of asking questions and the required format for responses is important
- Coding of answers (e.g., "1" for yes; "2" for no) should be avoided, as should unnecessary abbreviations
- Complete sentences should be used
- Questions should be asked while the information necessary to answer the question is still on the screen
- If the user must choose from a fixed set of options throughout a programme, then the user should not have to remember the options. Some form of reference should be visible on the screen at all times, on demand
- Lengthy answers should be matched for keywords rather than a specific answer being required
- The user should preferably make some response rather than just press the space bar or return key to move through the programme
- The number of questions required to run a programme or drill should be kept to a minimum
- The programme should be able to handle equivalent correct responses
- The user should not be made to feel insecure because of the operational complexity of the courseware
- The user should be given a limited number of opportunities to answer a question. The number of repetitions is often three, after which the correct answer is given
- The programme should keep appropriate records, including users' comments
- There should be a way for the user to leave a lesson and on a later occasion return rapidly to the same point in the lesson. Forward and backward stepping and requests for HELP should be implemented
- The user response should be clearly differentiated from the computer prompt or response

### 3.1.4 Menu

A menu is a type of programme which lists on the screen the names of several programmes from which the user can select one which he wishes to run.

At the end of a programme the user should have the option of running the programme again or returning to the menu. The menu should include a short description of each programme; the student must be able to consult the description if he so wishes.

### 3.1.5 User support materials

a. Student materials which should be available:

- Sufficient materials for a variety of student activities
- Pre-instruction activities which relate directly to the package
- A guide to the use of the package
- Worksheets

b. Teacher's information which should be available:

- A description of the instructional activities that are to take place
- Suggestions for classroom use in a variety of situations

c. Resource information which should be available:

- A bibliography of resources and references related to the content
- A sample run of the programme

d. Technical documentation which should be available:

- Detailed explanation of how the programme and package should be operated
- Programme code listings
- Explanation of user-definable options which adapt the programme for different applications
- Explanation of the courseware/hardware interface or any other unusual features of the programme
- Flowcharts or other diagrams of the general logic of individual programmes and packages

- Interpretation of error messages

### 3.1.6 Effectiveness of user support materials

As with any printed materials, the presentation of the package is important.

The following need to be considered:

- The printed text should be clear, readable and attractive
- Pictures, diagrams and graphs should be appropriate and readable
- The text, captions, labels, etc., should be free of grammatical, spelling and punctuation errors

### 3.1.7 Using the capabilities of the computer

- The programme material should be specifically suited to the use of the computer
- The computer should be used in a dynamic, interactive way
- Paddles, joysticks, light pens, etc., should be used as alternative input modes
- Students should be actively involved in a "hands-on" manner, rather than passively observing

### 3.1.8 Programme reliability

- The programme should run consistently under all normal conditions
- The programme should load into the computer without undue complexity
- The programme should be free of programming and operational errors
- The computer response must be accurate and informative

## 3.2 EDUCATIONAL FEATURES

The question of what constitutes educational as opposed to technical features is open to different interpretations. The following aspects are regarded, for the purpose of this report, as educational:

### **3.2.1 Content of the programme**

The programme must be checked to ensure that the content is free of the following problems:

- a. Outdated information or instructional approaches
- b. Factual errors
- c. Invalid model used in a simulation
- d. Oversimplified model or examples
- e. Improper use of statistics
- f. Inaccurate graphs or displays

The educational value of the content:

To assess whether the programme has educational value the following factors should be considered:

- a. The content and objectives are contained in the school curriculum or are appropriately supportive
- b. The knowledge and skills have relevance in some aspect of life
- c. Use of the package enables the teacher to learn something about the nature or needs of the student using it
- d. The subject matter is central to the programme
- e. The content should be free of race, ethnic and sex stereotypes

### **3.2.2 The purpose of the programme should be well-defined**

- a. Objectives should be explicit, rather than inferred
- b. Statements of objectives should be clear, i.e., unambiguous and without multiple meanings, succinct, free of jargon
- c. Objectives should be stated in terms of expected student behaviours

**3.2.3 The programme should achieve the purpose for which it was designed**

**3.2.4 The presentation of the content should be clear and logical**

- a. The information is well organized
- b. The structure of the presentation is evident to a user
- c. Definitions and explanations are available when necessary
- d. There is a smooth transition between concepts and cognitive clusters
- e. The progression of presentation is logical and well identified
- f. Examples, counter-examples and illustrations are used when possible and appropriate
- g. The examples are relevant to the point of instruction

**3.2.5 The level of difficulty should be appropriate to the target audience**

- a. The means of response (.i.e., multiple choice, manipulating graphics, single keystroke, etc.) is appropriate to the target audience
- b. The readability of support materials and programme text is consistent with the expected ability level of the audience. Vocabularly phrasing, and sentence length are specific considerations here
- c. Examples and graphic illustrations are suited to the maturity of the student
- d. The time required for typical student use does not exceed the attention span of the target audience
- e. The sizes of steps in logical processes are suited to the ability level of the student

### **3.2.6 Personality of the programme**

The programme should motivate the student. The following characteristics should be considered when attempting to achieve this aim:

- a. Students are addressed in a personal style
- b. Narratives in the programme use humour and a conversational manner
- c. The overall tenor of interaction is warm, friendly and helpful
- d. The package provides for a variety of student responses and response modes
- e. A variety of appropriate responses to student inputs is used
- f. A student is left with a positive attitude about the experience
- g. A student is left with a desire to use the package again, or to pursue the topic in other ways

### **3.2.7 Challenge to student creativity**

- a. The package provides opportunities to answer open-ended questions that have no right or wrong answers, and gives the student evaluative criteria by which to judge his own responses
- b. The programme is designed to anticipate a wide range of possible responses
- c. The student is provided with new ways of looking at the world
- d. The package demonstrates a creative means of using the knowledge being acquired by the user
- e. The package suggests areas of further exploration or other activity
- f. The student is challenged to change an underlying model or to design an alternative model

### **3.2.8 Feedback to student responses**

- a. The feedback is relevant to the student's responses and therefore "credible"



- b. The feedback is non-threatening, yet corrective when necessary
- c. The feedback is timely, i.e., given with appropriate frequency and given immediately after a response
- d. The feedback remediates (gives clues, hints, and explanations)
- e. There is quantitative feedback when necessary - the programme indicates the number and percentage of problems correct out of the number of problems attempted
- f. The feedback tells "why" the response was incorrect, e.g., "You should have spelled the name correctly", or "Use no punctuation"
- g. The judgement of the student responses properly assesses the concept being taught, not merely its form. Is word order more important than the content of the response?
- h. The programme adapts to the learner by adjusting the level of difficulty of the content

### 3.2.9 Integration of student's previous experiences

- a. Instruction is designed to take into account the background experiences typical to the target audience
- b. Inductive reasoning is employed. Known situations are used to explain new situations
- c. Commonly experienced examples are used, e.g., some students may better understand liquid measurements within the context of filling the car with petrol, rather than filling a graduated cylinder with water
- d. Instruction moves from concrete to abstract, simple to complex, familiar to unfamiliar

### 3.2.10 Ability to generalize

- a. The learning is applicable to a student's future experience. The instruction prepares the user for the next unit in the programme
- b. The student is presented with opportunities that require generalization of the rules acquired at the computer, and opportunities to apply those rules to real-life situations away from the computer

- c. The processes and information learned are useful in domains and situations other than the subject area of the package
- d. The content is organized in such a way as to facilitate recall and application away from the computer, and outside of the immediate content domain. For example is the metric system taught within the context of the decimal system or as isolated measurements (metre, gram, litre, etc.)?

#### 4. EVALUATION PROCEDURES

The quickest and most effective way of evaluating particular courseware programme is likely to be by means of a checklist. The checklist should ideally contain a graded rating; for example, on a 1-5 scale ranging from poor to excellent. Provision should be made for a column headed "not applicable". Users of the checklist will then have the opportunity of assessing the programme against the criteria listed in paragraph (3) above. It is better to have a panel of experts review the material than for one person to attempt the task alone. The checklist given below represents a composite of the criteria referred to in (3) above. The intention of this checklist is to serve as both a summary of the criteria as well as a simple guide for the prospective end-user and/or programme writer as to some of the criteria to be expected of a good programme. The checklist has not been validated by research but represents a consolidation of the opinions of numerous writers of courseware as to what are the essential elements of a good software programme.

## COURSEWARE CHECKLIST

Instruction: Please tick the item which best describes the courseware under consideration. If none are relevant insert details under "Other".

Reviewing details:

Name of courseware item:

Author of courseware item:

Name of reviewer:

Address of reviewer:

Date of review:

Circumstances of review (e.g., alone, one-on-one, etc)

### A. General features

#### 1. Material strategy:

- |            |                      |
|------------|----------------------|
| --Dialogue | --Drill and practice |
| --Gaming   | --Problem solving    |
| --Tutorial | --Simulation         |

Other

#### 2. Programme Style:

- Individualized
- Linear
- Simply branched

Other

#### 3. Teaching strategy (if material is intended for initial instruction):

- Student controlled discovery
- Guided discovery (Socratic)
- Exposition/Questioning
- Discovery through a game

Other

**B. Student facilitation (tick all applicable items)**

1. --Index (table of contents) available  
--Flow chart available (to student)  
--Objectives available
  
2. --Review available at any time/sometimes/not at all  
--Help available at any time/sometimes/not at all
  
3. On-line proctoring:  
--Direct communication  
--Indirect communication  
--Observation only  
--None
  
4. Student performance records kept:  
--For teacher                      --For student                      --For lesson  
--For evaluation                  --None kept

Extent of records: Full  
Sketchy

5. Richness:
- |                  |                                     |
|------------------|-------------------------------------|
| --Animation      | --Interactive Graphics              |
| --Sound output   | --Black and white slides            |
|                  | --Colour slides                     |
| --Touch input    | --Slides superimposed on display    |
| --Light pen      | --Off-line material                 |
| --Video material | --Paper copy available for students |

Other

6. Use with other educational media:

- Preceding instruction expected                      --Film
- Follow-up discussion expected                      --In class
- Outside reading expected                              --Lab
- Can (or should) be used with TV

7. Means of affective maintenance (interest, involvement, or attention)

- Personalized material
  - Competition
  - Tests
  - Surprise
  - Logic
  - Aura of personal responsibility for outcomes
- Other

C. Rating scale: Please circle the appropriate response

Characteristics:	Poor			Good		
	1	2	3	4	5	n/a

1. Screen layout:

Legibility	1	2	3	4	5	n/a
Logicality	1	2	3	4	5	n/a
Speed of response	1	2	3	4	5	n/a
Other (specify)	1	2	3	4	5	n/a

2. Clarity on:

Vocabularly	1	2	3	4	5	n/a
Text	1	2	3	4	5	n/a
Definition of topics	1	2	3	4	5	n/a
Displays	1	2	3	4	5	n/a
Directions and advice	1	2	3	4	5	n/a
Examples	1	2	3	4	5	n/a
Lesson development	1	2	3	4	5	n/a
Other (specify)	1	2	3	4	5	n/a

3. Optimal use of medium with respect to:

	Poor			Good		
	1	2	3	4	5	n/a
Colour						
Graphics	1	2	3	4	5	n/a
Sound	1	2	3	4	5	n/a
Other (specify)	1	2	3	4	5	n/a

4. Ease of use:

Easy access to relevant sections	1	2	3	4	5	n/a
Student involvement	1	2	3	4	5	n/a
Effective use of alternative input modes, e.g., light pens (specify)	1	2	3	4	5	n/a

5. Suitable length

1	2	3	4	5	n/a
---	---	---	---	---	-----

6. Goals:

Appropriate to students level	1	2	3	4	5	n/a
Match teaching of lesson	1	2	3	4	5	n/a

7. User support materials:

Guide to use of material	1	2	3	4	5	n/a
Worksheets	1	2	3	4	5	n/a
Teacher information material	1	2	3	4	5	n/a
Resource information	1	2	3	4	5	n/a
Appropriates of material	1	2	3	4	5	n/a
Readability	1	2	3	4	5	n/a
Quality	1	2	3	4	5	n/a
Presentation	1	2	3	4	5	n/a

8. Maintenance of:

	Poor			Good		n/a
	1	2	3	4	5	
Relevance						
Involvement	1	2	3	4	5	n/a
Attention	1	2	3	4	5	n/a
Motivation	1	2	3	4	5	n/a

9. Production of good effect:

Friendly and personalized	1	2	3	4	5	n/a
Plays "fair"	1	2	3	4	5	n/a
Avoids frustration	1	2	3	4	5	n/a
Humorous	1	2	3	4	5	n/a
Other (specify)	1	2	3	4	5	n/a

10. Opportunity for student creativity

11. Programme content:

Quality of:-

Information	1	2	3	4	5	n/a
Model used	1	2	3	4	5	n/a
Examples	1	2	3	4	5	n/a
Statistics	1	2	3	4	5	n/a
Graphs	1	2	3	4	5	n/a
Displays	1	2	3	4	5	n/a
Objectives	1	2	3	4	5	n/a
Purposes achieved	1	2	3	4	5	n/a

12. Presentation of content:

Organization	1	2	3	4	5	n/a
Structure	1	2	3	4	5	n/a
Definitions available	1	2	3	4	5	n/a
Explanations available	1	2	3	4	5	n/a
Appropriateness of examples	1	2	3	4	5	n/a
Relevance of examples	1	2	3	4	5	n/a
Level of difficulty	1	2	3	4	5	n/a
General comments:						

## **APPENDIX 1**



## APPENDIX 1

### SECTION 1

#### A guide to authoring software

##### A. Introduction

At first glance it appears that the criteria for authoring software need to be almost impossibly complicated. However, it is assumed that a prospective author will have studied the criteria for lesson software and so the criteria for lesson development software are greatly simplified as long as it is possible to develop software that matches the lesson criteria.

##### B. Types of software

There are essentially two extremes in the types of authoring software available to education, namely:

###### a. Full authoring language (e.g. Pilot, Tutor):

Full authoring languages allow the maximum flexibility in lesson design, but they require many hours of training and lessons take hours to code.

###### b. Lesson frameworks (e.g. multiple choice test, question and answer type):

Lesson frameworks are available in many different forms of varying complexity. The framework allows the teacher to input questions and answers of his own choice (and in some cases diagrams), but he has little choice in the format of the lesson.

##### C. Criteria

As lesson design is done in a wide variety of environments it is not possible to lay down hard and fast criteria for the choice of authoring software. However, the prospective user should analyse the environment in which the software is expected to operate.

## CHECKLIST

- a. What human resources are available?
  1. Is a competent computer programme available?
  2. Are there people who would like to undergo training?
  3. Is there time available for language based authoring?
  
- b. Does the software meet specific subject needs?
  1. Are special symbols (e.g. square root) available?
  2. Are colours available (primary school)?
  3. Is enlarged text available (early readers)?
  4. Can diagrams be used?
  5. Can diagrams be developed without programming skills?
  
- c. User acceptance
  1. Is the software easy to use without training?
  2. Is training available?
  3. Is the lesson design flexible?
  4. Will teachers accept the lesson format if it is not flexible?
  5. Does the format satisfy the minimum criteria for lesson design?
  
- d. Practical applications
  1. Does the lesson run sufficiently quickly (e.g. without unnecessary delays while disks are operating)?
  2. Is it possible to build in sufficient instructions for the learner to use the lesson in his own?
  3. Can the teacher modify the lesson once it has been written?
  
- e. Record keeping
  1. Does the programme keep a record of student progress?
  2. Does the lesson take into account student progress in choosing the difficulty of problems?
  3. Is the lesson secure from student tampering?

#### D. Conclusion

In selecting authoring software, the decision to purchase is based on the human resources available and the user need. The more limited the human resources, the less flexible suitable software is likely to be and therefore potentially less suitable to the user need.

### SECTION 2

#### Preliminary criteria for local network software

##### A. Introduction

The advantages offered by local networks over stand alone micros are numerous, including:

- a. Lesson security on a shared disk system
- b. Interaction between teacher and pupil through the computer system
- c. Record keeping on a central disk
- d. Group and individual tuition possible
- e. Easy control of individual progress in a large group through the teacher's station

Factors such as cost and the nature of the technology will not be considered here.

##### B. Criteria for teacher control

- a. The teacher should be able to access individual student stations in either an 'unseen' mode (the student is unaware that his progress is being monitored at the moment) or a 'public' mode (the teacher and student interact through the computer).
- b. The teacher should, in certain situations, be able to monitor the activity of the whole group simultaneously, e.g., a matrix showing every student's progress should be displayed to the teacher on request.

- c. Communication between student stations should be possible, but the teacher should be able to block such communication when necessary.
- d. The time taken for the screen content of any student station to be downloaded to the teacher station should not exceed three seconds. (see report on Minimum Criteria for a micro-computer for schools).
- e. The teacher should be able to type messages directly to any or all of the student stations.

C. Criteria for the student station

- a. Each student station should consist of a full QWERTY keyboard and VDU
- b. The student station should be able to operate individually and in isolation from the network when necessary (e.g., when only a portion of the net is being used for group work)
- c. The student should be able to send a message to the teacher at any time. (This will involve some method of calling the teacher's attention to a particular student)

D. Conclusion

Other criteria of lesson format and design must apply equally to networks. The particular advantage of local networks is the enhanced power of group interaction with a teacher.

**BIBLIOGRAPHY**

**Aiken, Robert and Braun, L.**

"Into the 80's with microcomputer based learning" in **COMPUTER U.S.A. 1980**

**Anonymous**

Basic Guidelines - A checklist

**UNPUBLISHED**

**Anonymous**

Courseware Evaluation Sheet

**UNPUBLISHED**

**Bradley, J.D., Brink, G., and Glasser, L.**

"Operational Standards in Computer-Assisted Instruction"

Paper presented at SACCE conference Stellenbosch 1982

**Dick, W., and Carey, L.**

The systematic design of instruction

Illinois. Scott, Foresman and Co. 1978

**de Gery, Jerome and Hocquenchem, S.**

"Collective use of a microcomputer with graphics to illustrate the mathematics lesson"

**COMPUTER IN EDUCATION 1981**

**Delf, R.M.**

"Application Software: Buyer's Guideline"

**PROCEEDINGS OF AEDS CONFERENCE 1980**

**Fraser, R., Wells, C. and Burkill, S.**

"Eureka, Jane Plus and Transpots

Designating material for the microcomputer and Teacher partnership in the Classroom"

**COMPUTERS IN EDUCATION** edited by R. Lewis and D. Tagg North-Holland-Publications Co. 1981

Gagné, R.M.

The conditions of learning, 3rd Edition  
Holt, Rinehart and Winston, 1977

Gear, D.

Lesson Evaluation sheet. UNPUBLISHED  
EVALUATION SHEET R.S.A. 1982

Glasser, L.

"A checklist for evaluation of CAI materials"  
Presented as additional material at SACCE conference Stellenbosch 1982

ICCE

MICROSIFT EVALUATOR'S GUIDE  
Northwest Regional Educational Laboratory, January 1982

Jensen, R. and Tonies, C.

SOFTWARE ENGINEERING  
Prentice-Hall  
U.S.A. (1979)

Kosel, M.

"Designing Educational Microcomputer Software: a model in use"  
Proceedings of the Association for Educational Data Needs 18th annual  
conference, Missouri 1980

Kurtz, B. and Bork, A.

"A SADT model for the production of computer based learning material"  
COMPUTERS IN EDUCATION 1981

Lathroy, Ann

"Software: the evaluation and dissemination of non-commercial teacher  
created software"  
Paper delivered at AEDS conference 1981

Lay, R.W.

"Basic techniques for teaching "BASIC" in  
COMPUTERS IN EDUCATION 1981

McKenzie, J. et al.

Interactive computer graphics in Science teaching  
Ellis Horwood Ltd. John Wiley and Sons. 1978

M.E.C.C.

"A guide to developing Instructional software for the APPLE II Microcomputer"  
MECC publication 1980

Moor, D.

BASIC courseware development: standards for portability. 2nd edition.  
California State University, Fresno. 1979

Nievergelt, Jurgen

"A pragmatic introduction to courseware design"  
COMPUTER U.S.A. 1980

Otsuki, S. and Takeuchi, A.

"A unified CAL system for authoring, learning and managing aids"  
COMPUTERS IN EDUCATION 1981

Roblyer, M.D.

"Instructional design vs Authoring of Software: Some crucial differences"  
Paper delivered at AEDS conference 1981

Shepherd, D.H. et al.

COMPUTER ASSISTED LEARNING IN GEOGRAPHY  
Council for Educational Technology, U.K. 1980

Sledge, D.K.

Durham Microcomputer Programme (DuMP)  
Report, U.K. 1980

Thorne, M.P.

BRITISH JOURNAL OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY Vol. II no. 3 pp. 178-184

Want, D.L.

"Support for Educational Software on microcomputers"  
COMPUTERS IN EDUCATION 1981

VERSLAG 7:

DIE GEBRUIK VAN DIE REKENAAR IN NIE-FORMELE ONDERWYS

Projekkomitee:

Dr. J.D. Roode (Voorsitter)

Dr. N.F. Alberts

Mnr. G. Julius

Prof. P.J. van Zyl



1. INLEIDING	401
1.1 Afbakening van die terrein van die nie-formele onderwys	401
1.2 Die doel van nie-formele onderwys	404
1.3 Die behoefte aan nie-formele onderwys	405
1.4 Die ondersoek van die projekkomitee	405
2. ONDERSOEK	406
2.1 Literatuurstudie	406
2.2 Ondersoek na die plaaslike gebruik van die rekenaar vir nie-formele onderwys	407
2.3 Tersaaklike aspekte van die mannekrag-situasie in die RSA	407
3. BEVINDINGS	408
3.1 Die behoeftes van die land se mannekrag	408
3.2 Tersaaklike aspekte van die huidige situasie betreffende indiensopleiding	410
3.3 Voordele van die gebruik van die rekenaar vir nie-formele onderwys	411
3.4 Probleme rondom die gebruik van die rekenaar in nie-formele onderwys	413
4. GEVOLGTREKKINGS	414
4.1 Laevlakmannekrag	414
4.2 Middelvlakmannekrag	414
4.3 Hoëvlakmannekrag	414
4.4 Besikbaarheid van opleiers	415
4.5 Geen, min of swak opleidingsbestuur	415
4.6 Multi-media	415
5. AANBEVELINGS	416
5.1 Nasionale beleid	416
5.2 Opleiding van opleiers	416
5.3 Bestuur van opleiding	416
5.4 Kursusmateriaal	416
5.5 Rekenaar-fasiliteite	416
5.6 Nie-formele en formele onderwys	416

<b>6. STRATEGIE VIR DIE BEVORDERING VAN DIE GEBRUIK VAN DIE REKENAAR IN DIE NIE-FORMELE ONDERWYS</b>	<b>416</b>
<b>6.1 Bepaal Nasionale beleid</b>	<b>417</b>
<b>6.2 Voorsien opleiers</b>	<b>417</b>
<b>6.3 Ontwikkel stelsels vir en bevorder opleidingsbestuur</b>	<b>417</b>
<b>6.4 Ontwikkel en evalueer kursusmateriaal</b>	<b>417</b>
<b>6.5 Stel rekenaarfasiliteite oor 'n breë front beskikbaar</b>	<b>418</b>
 <b>BRONNELYS</b>	 <b>419</b>

## DIE GEBRUIK VAN DIE REKENAAR IN NIE-FORMELE ONDERWYS

Komitee:

Die lede van die projekkomitee was:

Dr. J.D. Roode (Voorsitter)	Rekenaargebruikersraad
Dr. N.F. Alberts	Nasionale Opleidingsraad
Mnr. G. Julius	Universiteit van Wes-Kaapland
Prof. P.J. van Zyl	Randse Afrikaanse Universiteit

Hierbenewens is mev. A.O. Lemmer aangestel as navorsers vir die projek, en het gedurende die tydperk September 1982 - Februarie 1983 navorsing voltooi wat as agtergrondmateriaal vir hierdie verslag gebruik is.

# DIE GEBRUIK VAN DIE REKENAAR IN NIE-FORMELE ONDERWYS

## 1. INLEIDING

Die RGN-verslag oor onderwysvoorsiening in die RSA (De Lange: 1981) het aanbeveel dat onmiddellike aandag geskenk moet word aan die rekenaar in die onderwys.

Die RGN Werkkomitee insake rekenaars in die Onderwys het as een van die onderwysterreine waarby die rekenaar in gebruik geneem moet word, die terrein van die nie-formele onderwys geïdentifiseer.

Soos uit hierdie verslag sal blyk, leen die terrein van die nie-formele onderwys sig uitstekend tot gebruik van die rekenaar as hulpmiddel, en kan daar hier werklik resultate bereik word met belangrike gevolge vir die mannekrag-situasie in die RSA.

### 1.1 Afbakening van die terrein van die nie-formele onderwys

#### 1.1.1 RGN-verslag

In die RGN-verslag oor onderwysvoorsiening in die RSA (ibid., p. 93) word die onderskeie vorme van onderwys soos volg beskryf:

"Informele onderwys is onderwys wat in lewensituasies gegee word wat spontaan na vore tree, byvoorbeeld uit die omgang in die gesin, die buurtlewe en dies meer."

"Formele onderwys is onderwys wat bepland verloop in erkende onderwys-instansies soos skole, kolleges, teknikons, universiteite, en dies meer."

"Nie-formele onderwys is onderwys wat bepland en hoogs aanpasbaar verloop in inrigtings, organisasies en situasies wat buite die formele onderwys- en informele onderwysvoorsiening val, byvoorbeeld indiensopleiding in die werksituasie."

Die formele onderwysvoorsiening is meestal nie baie aanpasbaar op die kort termyn nie en maak normaalweg nie voorsiening vir te spesifieke en beperkte behoeftes nie. Om dié en ander redes ontwikkel daar naas die formele ook nie-formele onderwysvoorsiening.

Die toereikendheid van die beplande onderwysvoorsiening in 'n moderne samelewing kan nie net uit die formele voorsieninge bepaal word nie, maar moet geëvalueer word aan die hand van beide die formele en nie-formele voorsiening.

Die nie-formele voorsiening is gerig op geletterdheid, induksie, indiensopleiding, heropleiding, ondersteuningsprogramme (byvoorbeeld vir ouers), ad hoc behoeftes, die opvang van persone wat of nie tot die formele stelsel toegetree het nie of vroeg daar uit is, die opgradering van onvoldoende onderwysvlakke by individue sodat hulle kan hertoetree tot die formele stelsel, die bevrediging van vryetydsaktiwiteit wat bedryf kan word op basis van 'n bepaalde minimum aan onderrig (byvoorbeeld houtwerk, ens.), en dies meer.

Die nie-formele voorsiening moet so beplan word dat dit enersyds in direkte interaksie en aanvullend tot die formele voorsiening staan en andersyds die beroepslewe en vryetydslewe dien."

### 1.1.2 NMK-Jaarverslag

Die NMK het in sy jaarverslag van 1981 onderwys en opleiding (wat hier as die ekwivalent van nie-formele onderwys beskou is) soos volg onderskei: (RP 25/1982).

"Onderwys, so is gesê, behels die vorming van die mens deur die bybring van kennis, vaardighede (onder andere lees, skryf en reken), lewenswaardes en gesindhede. Dit kan algemeen of beroepsgerig wees, maar het steeds ten doel die ontwikkeling van die leerling of student as intellektuele en selfstandige persoon. Die onderwys is nou verbonde met die samelewing en kultuur waarin dit funksioneer en is van groot belang vir alle lae van die bevolking, enersyds ter verhoging van die intellektuele en kulturele peil van die bevolking en andersyds ter bevordering van die materiële welvaart. Hierom is dit ook baie afhanklik van die wisselwerking met die praktyk en bring 'n hoogs gespesialiseerde samelewing toenemende

differensiasie in die onderwys."

"Opleiding word soms gesien as 'n oorkoepelende begrip wat onderwys insluit, maar soms net as opleiding in diensverband. In die lig van die jongste ontwikkelings ten opsigte van mannekragontwikkeling in die RSA sou 'n mens kan sê dat opleiding die verkryging van verwante vaardighede, vakkennis, waardes en gesindhede ter bekwaamaking vir 'n besondere taak, werk of beroep in 'n besondere bedryf behels. Dit bou op die onderwyspeil van die individu met die oog op die verdere ontwikkeling van sy aanleg en vermoëns en 'n verbetering van sy werkgeskiktheid of vermoë om tewerkgestel te word ("employability"), en is meermale gemik op die behoeftes van 'n bepaalde werkgever of groep werkgevers."

### 1.1.3 Omskrywing deur die Nasionale Opleidingsraad

Na deeglike oorweging van bogenoemde omskrywings, het lede van die NOR tot die gevolgtrekking gekom dat die prosesse van onderwys en opleiding (nie-formele onderwys) nie sondermeer geskei kan word nie en dat die een dikwels in die ander oorvloeï. Daar kan egter gerieflikheidshalwe tussen die twee prosesse onderskei word en die volgende omskrywings van elk is opgestel:

**ONDERWYS** kan beskryf word as die beplande oordra van kennis, insigte, gedragswyses en lewenswaardes. Dit vind meestal plaas binne die raamwerk van erkende opvoedkundige inrigtings soos skole, kolleges, teknikons en universiteite. Onderwys kan algemeen of beroepsgerig wees en dit het as hoofdoel die ontwikkeling van die leerling of student as intellektuele en selfstandige wese en die verhoging van die intellektuele en kulturele peil van die bevolking.

**OPLEIDING** kan in die lig van die jongste ontwikkelinge op die mannekragterrein beskryf word as die oordrag of verwerwing van vakkennis, verwante vaardighede, waardes en gesindhede ter bekwaamaking van die persoon vir 'n besondere taak, werk of beroep. Dit bou voort op die onderwyspeil van die individu met die oog op die verdere ontwikkeling van sy aanlegte en ander vermoëns ter verbetering van sy werkgeskiktheid. Opleiding wat meestal buite die formele onderwysinstellings plaasvind, is meermale gerig op die behoeftes van 'n bepaalde werkgever of groep werkgevers.

#### 1.1.4 Terrein van nie-formele onderwys

In die lig van die voorafgaande omskrywings van nie-formele onderwys of opleiding word, vir die doeleindes van hierdie verslag, bepaal dat nie-formele onderwys die beplande en gesistematiseerde fasette van onderrig en opleiding sal dek wat buite die formele onderwysstelsel plaasvind en wat meestal gekoppel sal wees aan die werksituasie.

#### 1.2 Die doel van nie-formele onderwys

Die NMK omskryf die begrip ONWIKKELING soos volg:

"Ontwikkeling is 'n begrip wat dikwels in die opleidingsveld gebruik word en wat meestal verwarring veroorsaak. Opleiding en ontwikkeling word dikwels ook as sinonieme gebruik. Enkele belangrike onderskeide kan egter tussen die twee begrippe getref word. Opleiding, soos reeds aangedui, behels veral die verandering van gedrag deur nuwe kennis, vaardighede en houdings oor te dra aan die leerling. Ontwikkeling aan die ander kant, behels die totale proses waarin opleiding slegs 'n onderdeel vorm. Ontwikkeling word dikwels veral gedoen by wyse van werkrotasie en ervaring speel dus 'n baie belangrike rol hierin. Opleiding vind ook gewoonlik by wyse van kort of medium-lengte kursusse plaas, terwyl ontwikkeling, veral op bestuursvlak, gewoonlik oor jare strek. Ontwikkelingsprogramme is meestal ook nie so formeel gestruktureerd soos opleidingsprogramme nie. Ontwikkeling kan dus beskryf word as 'n proses wat uit 'n kombinasie van opleidingsprogramme en praktiese ervaring bestaan en waardeur die individu oor 'n relatief lang periode oor 'n wye front van kennis, vaardighede en houdings voorberei word om 'n hoër pos te beklee."

Vir die doeleindes van hierdie ondersoek word aangeneem dat nie-formele onderwys daarop afgestem is om 'n bydraende komponent te wees in die ontwikkeling van personeel. Anders as die totale ontwikkelingsproses, is nie-formele onderwys meestal:

- . Bepland
- . Hoogs aanpasbaar, en
- . Gekoppel aan die werksituasie

In dergelyke omstandighede kan die rekenaar uitmuntend aangewend word.

### 1.3 Die behoefte aan nie-formele onderwys

Soos later in hierdie verslag meer eksplisiet genoem word, bestaan daar onder lae-, middel- en hoëvlakmannekrag spesifieke leerbehoefte wat slegs op nie-formele wyse bevredig kan word. Om slegs enkele hiervan te noem: op die lae vlak is daar 'n groot behoefte aan basiese geletterdheidsopleiding; op die middelvlak aan spesifieke beroepsgerigte onderwys, en op die hoë vlak aan individuele her- en voortgesette opleiding.

Die tempo waarteen verandering en tegnologiese vooruitgang plaasvind, bring mee dat die gaping tussen die vraag na en die aanbod van gekwalifiseerde, opgeleide mannekrag, steeds vergroot. Modesitt (1981: 10) noem vier strategieë wat gevolg kan word om die nadelige gevolge van snelle verandering en mannekragtekort teen te werk; die gebruik van goed beplande onder- en strukture en die gebruik van die rekenaar in die onderwys; die vermeerdering van tegniese opgeleide personeel; die verbetering van die opleiding van bestaande tegniese personeel, en die verhoging van produktiwiteit.

Hierdie vier strategieë moet nie as afsonderlike oplossings gesien word nie, maar as komponente van 'n totale strategie. Dit is duidelik dat by elk die rekenaar 'n aanvullende rol kan vervul. Dit is hierdie aanvullende, ondersteunende rol van die rekenaar waarop hierdie studie gerig is: die gebruik van die rekenaar kan geen kitsoplossing wees nie.

### 1.4 Die ondersoek van die projekkomitee

Die projekkomitee het die opdrag van die Werkkomitee soos volg vertolk:

- 1.4.1 Om 'n opname te maak van die aktiwiteite in nie-formele onderwys in die RSA waarby die rekenaar reeds betrek is.
- 1.4.2 Om deur middel van 'n beperkte literatuurstudie die soortgelyke aanwending van die rekenaar in die buiteland te verken.
- 1.4.3 Om riglyne te formuleer vir die ingebruikneming van die rekenaar in nie-formele onderwys in die RSA, waar dit nog nie gebruik word nie, en om hierby ook die moontlike skakeling met die formele onderwysterrein in gedagte te hou.



In die verslag word eerstens kortliks aandag gegee aan die wyse waarop die ondersoek aangepak en deurgevoer is (paragraaf 2) waarna die bevindings van die projekkomitee in paragraaf 3 uiteengesit word. In paragraaf 4 word die gevolgtrekkings van die projekkomitees aangebied en in paragraaf 5 die aanbevelings. Ten slotte word in paragraaf 6 aandag gegee aan die prioriteite wat aan die verskillende aanbevelings toegeken word, waaruit 'n nasionale strategie vir die bevordering van die gebruik van die rekenaar in die nie-formele onderwys afgelei word.

Samevattend kan gesê word dat die belangrikste fokus van die werk van die projekkomitee op die nasionale leerbehoefte van die RSA was, en op die voordele en probleme van rekenaarhulpmiddels om aan hierdie behoeftes te voldoen.

## 2. ONDERSOEK

Die volgende werkwyse is deur die projekkomitee gevolg:

### 2.1 Literatuurstudie

Deur middel van ERIC is 'n literatuursoektog geloods, wat 94 potensieël bruikbare items opgelewer het. Hierdie getal het verminder na ongeveer 40 nadat die kort opsomming daarvan nagegaan is, en 21 was in Suid-Afrika beskikbaar. Die oorblywende items was hoofsaaklik nie-tydskrif materiaal en sou gevolglik, binne die tydraamwerk van die projek, nie betyds verkry kon word nie.

Nie veel van hierdie items was van direkte waarde vir hierdie ondersoek nie. Nogtans is sommige in die bronnelys opgeneem aangesien dit moontlik nuttige aanknopingspunte kan verskaf vir verdere ondersoek.

Dit sou foutief wees om die gevolgtrekking te maak dat daar wêreldwyd nog min gebruik van die rekenaar in die nie-formele onderwys gemaak word: werklike suksesvolle toepassings word soms net nie gerapporteer deur middel van formele publikasies nie, en soms sal dit ook nie in belang van 'n organisasie wees om 'n suksesverhaal te gou te adverteer nie, waardeur 'n relatiewe voorsprong bo konkurrente verloor mag word.

## 2.2 Onderzoek na die plaaslike gebruik van die rekenaar vir nie-formele onderwys

Besoeke is gemaak aan en inligting ingewin omtrent plaaslike organisasies in die RSA wat gebruik maak van die rekenaar vir nie-formele onderwys.

Lede van die Rekenaargebruikersraad en die breë rekenaarindustrie (deur middel van die rekenaarpers) is ook uitgenooi om besonderhede van plaaslike gebruik onder die aandag van die projekkomitee te bring.

Slegs enkele gevalle, wat meestal nog in 'n beginstadium verkeer, kon opgespoor word. Hiermee word nie te kenne gegee dat daar op dié terrein in die RSA nog niks tot stand gebring is nie: in baie gevalle het die inligting eenvoudig nie die projekkomitee bereik nie, en soms mag die element van vrye markkompetisie waarna vroeër verwys is, ook verhoed het dat inligting vryelik bekombaar is.

Alhoewel daar meer toepassings mag bestaan as wat die projekkomitee kon vaststel, kan egter aanvaar word dat daar nog geen projek met 'n lang looptyd bestaan waar die sukses van die gebruik van die rekenaar gemeet kan word nie. Wel is die verwagting meestal dat die koste-effektiwiteit van projekte aanvaarbaar sal blyk, dat instrukteurs beter benut sal word, en dat 'n volume opleiding hanteer sal kan word waarvoor die beskikbare mannekrag, in 'n konvensionele benadering, net totaal sou ontbreek het.

Daar moet spesifiek verwys word na EVKOM, wat intensief besig is om 'n uitgebreide opleidingsprogram te ontplooi. Teen Julie 1984 word verwag dat reeds 200 000 man-ure opleiding per jaar verskaf sal word. (Sien ook Viljoen en Swart: 1982).

## 2.3 Tersaaklike aspekte van die mannekrag-situasie in die RSA

Ten einde sinvolle gevolgtrekkings en aanbevelings omtrent die gebruik van die rekenaar in nie-formele onderwys te kan maak, is dit nodig gevind om, uit bestaande bronne, die leerbehoefte van die land se mannekrag te peil.

Uit hierdie leerbehoefte, en met in agneming van die spesifieke terreine waarop die rekenaar nuttig en doeltreffend aangewend kan word as 'n onderwys-hulpmiddel, is afgelei dat die aard en omvang van die behoeftes is waarby die rekenaar ingespan kan word.

### 3. BEVINDINGS

#### 3.1 Die behoeftes van die land se mannekrag

In die volgende paragrawe word die bevindings van die projekkomitee oor tersaaklike aspekte van die huidige mannekragssituasie in die RSA gegee. Hiervoor is beskikbare gepubliseerde en ongepubliseerde bronne geraadpleeg.

Daar word deurgaans onderskei tussen die drie strata van mannekrag, nl. lae-, middel- en hoëvlakmannekrag.

##### 3.1.1 Laevlakmannekrag (LVM)

’n Kenmerk van die ekonomie is (RP 25/1982: 15) dat daar gelyktydig ’n skaarste ondervind word aan geskoolde werkers en ’n oorskot bestaan van ongeskooldes en, in ’n mindere mate, halfgeskooldes.

Alhoewel daar tussen 1970 en 1980 ’n skerp toename was in die onderwyspeil van die ekonomiese bedrywige bevolkingsgroep, moet die feite onder die oë gesien word: voorsiening moet gemaak word om werkloos in die ekonomie op te neem en bestaande LVM moet beter voorberei word om te dien as voedingsbron vir middelvlakmannekrag.

Ten opsigte van werkloos is die volgende relevant: (RP 25/1982; 17)

- . Ongeveer 23 % van Swart werkloos het ’n onderwyspeil van st. 6 of hoër - 38 % het egter geen of feitlik geen onderwyskwalifikasies nie
- . 45 % van Kleurling werkloos besit ’n onderwyskwalifikasie van st. 6 of hoër, en 27 % het geen kwalifikasies nie

Daar bestaan dus ’n groot mate van basiese ongeletterdheid (lees, skryf en reken) onder die werklose deel van die bevolking.

Ook onder bestaande LVM vorm ’n gebrek aan hierdie basiese geletterdheid ’n ernstige knelpunt, wat deure tot verdere opleiding vir hulle geslote hou. Dit is egter noodsaaklik om opwaartse mobiliteit van die bestaande LVM deur aanwending van die rekenaar versnel en/of verbeter kan word:

- . basiese geletterheidsopleiding, en
- . spesifieke, beroepsgerigte onderwys

### 3.1.2 Middelvlakmannekrag (MVM)

Die beroepsgroep wat in hierdie kategorie ingesluit word, dek klerklike werkers, ambagsmanne, verkoopswerkers, geskoolde operateurs en sekere diens- en administratiewe beroepe wat minstens sekondêre skoolonderwys ontvang het.

As geheel vorm hierdie groep 'n volgende stadium bo die laevlakmannekrag en vereis dus meestal spesifieke beroepsgerigte nie-formele onderwys. Verder dien MVM as noodsaaklike ondersteunende personeel vir hoëvlakmannekrag.

Tekorte op die terrein van MVM neem in sekere gevalle relatief groot afmetings aan. In 1981 was daar byvoorbeeld 'n tekort van 9,3 % (27 600 persone) aan ambagsmanne, en van 2,9 % (18 700 persone) aan klerklike en administratiewe personeel.

Die voedingsbron om hierdie tekorte uit te wis, is laevlakmannekrag, wat die behoefte aan spesifieke beroepsgerigte nie-formele onderwys by LVM onderstreep - 'n behoefte wat ook by MVM bestaan om 'n doeltreffende ondersteuningsfunksie vir hoëvlakmannekrag te lewer.

Die opwaartse mobiliteit van MVM kan deur gerigte opleidingsprogramme aangehelp word, en omdat hierdie opleiding in baie gevalle nie hoogs gestruktureerd en langdurig is nie, kan dit 'n terrein wees waar die rekenaar met groot sukses aangewend kan word.

### 3.1.3 Hoëvlakmannekrag

Alhoewel Blankes slegs sowat 30 % van die land se werkerskorps vorm, is hulle bydrae tot hoëvlakmannekrag sowat 70 %. In teenstelling hiermee lewer die Swart bevolking 5,5 % van die werkerskorps, maar slegs sowat 20 % van hoëvlakmannekrag (RP 113/1980: 11).

Die land se HVM word getrek uit 'n balaag van 10 % van die werkerskorps wat oor 'n st. 10 - of hoër kwalifikasie beskik, en onder die Nie-blanke groepe is hierdie swaartepunt laer - ongeveer op st. 8-vlak.

'n Tekort wat dus nie altyd uit die statistiek blyk nie, is die kwaliteits-tekort by HVM, veroorsaak deurdat hoëvlakposte dikwels beklee word deur persone wat formeel nie daarvoor gekwalifiseer is nie.

Bogenoemde situasie noodsaak ook hier spesifieke, beroepsgerige nie-formele onderwys vir sekere dele van die hoëvlakmanekrag.

'n Verdere probleem is dat tegnologiese verandering voortdurend plaasvind en steeds nuwe eise aan HVM stel. Heropleiding en die belangrikheid daarvan neem dus steeds toe.

Aangesien heropleiding meestal op individuele grondslag moet plaasvind, is dit besonder duur en tyds-onekonomies. Die inskakeling van die rekenaar om sekere fasette van heropleiding te hanteer, kan verbeter dat op 'n gereelder grondslag aan hierdie behoefte voldoen word, en dat die koste daarvan verlaag word.

### 3.2 Tersaaklike aspekte van die huidige situasie betreffende indiensopleiding

Uit 'n ongepubliseerde ondersoek na indiensopleiding in Suid-Afrika wat vir die Nasionale Manekragkommissie uitgevoer is (NMK, 1983), blyk onder andere die volgende:

#### 3.2.1 Werknemers by groot organisasies toon 'n groter bewustheid van opleidingsmoontlikhede, en meer as 95 % van opleiding deur die steekproef-ondernemings word deur groot organisasies behartig.

Die doelgerigte inskakeling van die rekenaar by nie-formele onderwysprogramme sal, in die algemeen gesproke, aangevoer moet word deur die land se groter organisasies. Die feit dat die meeste indiensopleiding reeds deur sodanige organisasies behartig word, en dat werknemers van hierdie organisasies meer positief ingestel is op verdere opleiding, bied 'n stewige fondament om bestaande opleidingsprogramme te verryk deur middel van rekenaarondersteuning.

3.2.2 Bykans die helfte, naamlik 47 % van organisasies wat aan die NMK-onderzoek deelgeneem het, is bereid om meer aan opleidingsmedia te bestee.

Die gevolgtrekking kan dus gemaak word dat hierdie organisasies dit ernstig bedoel met hulle indiensopleidingsprogramme, en positief ingestel sal wees op verryking deur inskakeling van die rekenaar, sonder dat eventuele addisionele koste 'n totale struikelblok sal wees.

3.2.3 Die steekproef het aangetoon dat indiensopleiding tans deur opleiers verskaf word wat soos volg verdeel is oor die verskillende strata van mannekrag:

17 % uit die HVM-groep

17 % uit die MVM-groep

66 % uit die LVM-groep

Hierdie swaartepunt lê onrusbarend laag: te veel opleiding word waarskynlik hanteer deur opleiers wat nie behoorlik daartoe gekwalifiseerd is nie.

3.2.4 Daar is 'n ernstige tekort aan behoorlik gekwalifiseerde opleiers, en hierdie tekort vergroot steeds. Selfs teen 'n lae ekonomiese groeikoers (byvoorbeeld 2 %) word meer (behoorlik gekwalifiseerde) opleiers benodig. Die grootste behoefte blyk dié aan instrukteurs en kurrikulumontwerpers-cum-instrukteurs te wees.

3.3 Voordele van die gebruik van die rekenaar in nie-formele onderwys

'n Veel langer lys van voordele van die gebruik van die rekenaar in nie-formele onderwys as wat hierna gegee word, kan opgestel word. Die volgende voordele is egter besonder relevant. (Geen prioriteitsorde is toegeken nie).

3.3.1 Dit maak individualisering moontlik - die leerder kan teen sy eie tempo vorder en geniet die vryheid om in privaatheid te fouteer. Dit moedig groter vrymoedigheid aan. Hersiening kan plaasvind volgens die behoefte van die leerder.

- 3.3.2 Opleiding kan gedoen word wanneer dit die leerder sowel as die werkgewer pas.
- 3.3.3 Die gebruik van die rekenaar kan opleidingstyd verminder.
- 3.3.4 Dit lei tot meer ekonomiese gebruik van instruktors se tyd deurdat meer aandag aan byvoorbeeld persoonlike hulp aan individue en kursusvoorbereiding gewy kan word.
- 3.3.5 Opleiding van leerders kan begin wanneer hulle gereed is. Daar hoef nie gewag te word tot die geskeduleerde datum van 'n bepaalde kursus of totdat genoeg leerders ingeskryf het nie.
- 3.3.6 Slegs dié modules van onderrig wat deur 'n betrokke leerder benodig word, hoef geselekteer te word.
- 3.3.7 Duplisering van duur opleidingsfasiliteite kan ten dele verminder word deur byvoorbeeld desentralisering (afgeleë terminale en/of werkstasies met of sonder plaaslike verwerkingsvermoë, gekoppel aan 'n sentrale rekenaar).
- 3.3.8 Onmiddellike terugvoering deur die rekenaar aan die leerder verbeter die leerder se prestasie en motivering.
- 3.3.9 Doeltreffende monitor van vordering, asook gehaltebeheer en bestuur van opleiding is moontlik.
- 3.3.10 Die rekenaar kan gebruik word vir toetsing en evaluering van die leerder. 'n Toetsbank van vrae kan opgebou word waaruit die rekenaar self vrae vir toetsing en evaluering kan selekteer.
- 3.3.11 Deurdat die rekenaar 'n gepaste tempodifferensiasie kan toepas en bowendien nie plek gebonde is nie, kan dit 'n uitstekende medium wees vir die volwasse leerder wat dikwels eers bepaalde gedrag- en denkpattre sal moet afler voordat die werklike leerproses kan begin.

3.3.12 Die rekenaarbetrokkenheid van leerders behoort 'n positiewe bydrae te lewer tot hulle algemene vorming as individue in 'n tegnologiese werksomgewing. Terselfdertyd bevorder dit leerders se rekenaargeletterdheid - iets wat in hulle verdere loopbaanontwikkeling nuttig te pas sal kom.

3.4 Probleme rondom die gebruik van die rekenaar in nie-formele onderwys

Dit moet verwag word dat verskeie probleme die implementering van die rekenaar as hulpmiddel in die nie-formele onderwys sal bemoeilik. Soos altyd in die rekenaarwêreld die geval is, sal hierdie probleme voorkom op die terreine van apparatuur, programmatuur en personeel.

3.4.1 Rekenaarfobie sal 'n aansienlike struikelblok vorm vir 'n groot deel van potensiële leerders, en nie alleen onder laevlakmannekrag nie: dit is bekend dat heelwat middel- en topbestuurders totaal ontsenu word deur rekenaars, terminale en ander verwante apparatuur.

3.4.2 Daar moet nie verwag word dat alle opleiers sonder meer die rekenaar as 'n hulpmiddel sal verwelkom nie. Baie sal dit noodwendig as 'n ongewenste indringer en bedreiging sien. Die voordele van die gebruik van die rekenaar sal dus diplomaties uitgespel moet word.

3.4.3 Weerstand van die kant van topbestuur kan doeltreffende aanwending van die rekenaar strem. Dergelike weerstand mag aanwesig wees as gevolg van finansiële implikasies en/of wanneer topbestuur self nie die nodige opleiding geniet het nie.

3.4.4 Gebreke in die land se datakommunikasie - infrastruktuur kan in sommige gevalle aansienlike beperkings stel. Wanneer 'n organisasie 'n opleidingsprogram landswyd wil implementeer deur middel van (of deur te steun op) 'n sentrale rekenaar, word datakommunikasielyne na alle afgeleë eindpunte benodig. Enersyds is daar 'n tekort aan datalyne, en andersyds is die huidige betroubaarheid van kommunikasie sodanig dat heelwat frustrasie tydens opleidingsessies ondervind kan word.

3.4.5 Sonder die nodige programmatuur kan geen opleiding deur die rekenaar ondersteun word nie. Daar moet óf eie programmatuur ontwikkel word, waarvoor die fondse en/of kundigheid mag ontbreek, en wat duur kan wees indien min leerders betrokke is; óf bestaande programmatuur (wat dikwels nie ideaal



geskik sal wees nie) moet aangepas word. Ook in laasgenoemde geval mag fondse en kundigheid ontbreek.

3.4.6 Deskundige kurrikulumontwerp moet as 'n noodsaaklike voorvereiste gesien word vir die ontwikkeling van programmatuur. Daarsonder kan aansienlike koste-implikasies ontstaan en opleidingsprogramme geïmplementeer word wat nie suksesvol sal wees nie, en slegs die verdere en voortgesette gebruik van die rekenaar sal verhinder.

#### 4. GEVOLGTREKKINGS

##### 4.1 Laevlakmannekrag

4.1.1 Die verskaffing van opleiding behoort tot 'n hoë mate toegespits te word op die bereiking van 'n basiese geletterdheid en kan, deur gebruik van die rekenaar, aansienlik aangehelp word.

4.1.2 Lae produktiwiteit moet grootliks toegeskryf word aan die besonder lae geletterdheidspeil en kan verhoog word deur die gebruik van die rekenaar om hierdie struikelblok te verwyder.

##### 4.2 Middelvlakmannekrag

4.2.1 'n Sterk groep van middelvlakmannekrag word benodig ter ondersteuning en aanvulling van hoëvlakmannekrag.

4.2.2 Opwaartse mobiliteit kan deur gerigte ontwikkelingsprogramme bevorder word, en benodig gerigte nie-formele opleidingsprogramme wat op 'n voordelige wyse kan steun op die rekenaar as hulpmiddel.

##### 4.3 Hoëvlakmannekrag

4.3.1 Die ekonomiese vooruitgang van die land word ernstig gestrem deur 'n gebrek aan genoegsame opgeleide hoëvlakmannekrag en 'n gevolglike kwaliteitsprobleem in hierdie stratum.

4.3.2 Blanke hoëvlakmannekrag word bykans ten volle benut en ander voedingsbronne vir hierdie stratum moet ontgin word.

4.3.3 Ontwikkelingsprogramme, met nie-formele opleidingsprogramme as komponent, is noodsaaklik om hoëvlakmannekrag op peil te hou.

4.3.4 Op die terrein van hoëvlakmannekrag kan die rekenaar uitstekend aanpas by die meestal individuele behoeftes van verdere opleiding

#### 4.4 Besikbaarheid van opleiers

4.4.1 Die tekort aan opgeleide opleiers sal enige opleidingspoging kan laat skip-brek lei en moet dus onmiddellike aandag geniet. 'n Onrusbarende groot deel van opleidingsverskaffing word tans deur laevlakmannekrag hanteer. Goed beplande, rekenaarondersteunde opleidingsprogramme kan heelwat bydra om te verseker dat die kwaliteit van opleiding tog op peil gehou word.

4.4.2 Die rekenaar moet nie net gesien word as 'n middel om opleiding aan leerders te verskaf nie - ook by die opleiding van opleiers is dit 'n onontbeerlike hulpmiddel wat kan meehelp om agterstande in te haal, in die aanvraag na opleiers te voorsien, en terselfdertyd opleiers vertrouwd te maak met die opleidingsmedium wat hulleself ook later moet gebruik.

#### 4.5 Geen, min of swak opleidingsbestuur

Om doeltreffend te wees moet opleiding behoorlik beplan en bestuur word. Die rekenaar kan hierby 'n belangrike administratiewe hulpmiddel wees. Selfs wanneer die rekenaar nog nie aktief by werklike opleiding betrek word nie, kan dit op hierdie wyse baie sinvol ingeskakel word. Dit sal ook vertroudeheid met die rekenaar binne opleidingsverband bevorder en die uiteindelijke meer gesofistikeerde gebruik daarvan vergemaklik.

#### 4.6 Multi-media

Die rekenaar moet nie as kitsoplossing vir alle probleme in die nie-formele onderwys gesien word nie. Dit sal dikwels voordeliger en meer doeltreffend wees indien die rekenaar in multi-mediaverband gebruik word en nie as 'n alleenstaande hulpmiddel nie.

## 5. AANBEVELINGS

- 5.1 Nasionale beleid oor nie-formele onderwys moet voorsiening maak vir die gebruik van die rekenaar, en meer besonderhede hieroor moet uitgewerk word wanneer so 'n beleid geformuleer word.
  - 5.2 Die opleiding van opleiers en instrukteurs om opleiding, ontwikkeling en implementering van programme van nie-formele aard te hanteer, moet onmiddellik aandag geniet.
  - 5.3 Ernstige aandag moet gegee word aan die bestuur van opleiding en die ontwikkeling van gerekenariseerde opleidingsbestuurstelsels.
  - 5.4 Die benutting van beskikbare plaaslike en oorsese kursusmateriaal word ten sterkste aanbeveel, al beantwoord dit soms nie aan alle eise nie. Terselfdertyd moet intensief, op gekoördineerde grondslag, aandag gegee word aan die aanpassing en ontwikkeling van eie kursusmateriaal waarby die rekenaar betrek word.
  - 5.5 Organisasies in die private sektor behoort bestaande rekenaarfasiliteite binne die organisasies beter te benut vir nie-formele onderwysdoeleindes.
  - 5.6 Uitruiling van toepaslike programmatuur en die beskikbaarstelling van rekenaarfasiliteite tussen die nie-formele en die formele onderwys wedersyds word ten sterkste aanbeveel.
- ## 6. STRATEGIE VIR DIE BEVORDERING VAN DIE GEBRUIK VAN DIE REKENAAR IN DIE NIE-FORMELE ONDERWYS

Die inisiatief om die rekenaar in te skakel by die nie-formele onderwys berus by die private sektor en kan hoogstens deur die Staat aangemoedig en ondersteun word.

Wanneer daar dus hier sprake is van 'n strategie, is die bedoeling veral om prioriteite uit te wys ten opsigte van die voorafgaande aanbevelings: alhoewel sekere knelpunte soos die gebrek aan basiese gelettertheid bykans onmiddellike aksie vereis, is dit van wesenlike belang dat sekere voorvereistes nagekom word voordat grootskaalse rekenaarondersteunde opleidingsprogramme van stapel laat loop word. Opleiding sonder behoorlik opgeleide

opleiers móét misluk; opleiding sonder behoorlike beplanning en bestuur daarvan ontaard en verwater, en geskikte kursusmateriaal is 'n sine qua non.

In verskeie sektore van die ekonomie bestaan daar reeds werkgewerorganisasies wat beroepsgerigte opleiding vir dié sektore hanteer. Groot ondernemings sal dikwels verkies en in staat wees om self die rekenaar by hulle interne opleidingsprogramme in te skakel. Klein ondernemings is egter meer geneig om staat te maak op die opleidingswerk van die groter ondernemings. Hulle aktiewe deelname aan groeopleidingsentra en -skemas moet dus bevorder word, en die bydraes van groter ondernemings tot dergelike pogings moet behou word ten einde binne industriesektore op 'n breë basis suksesvol van die rekenaar vir opleiding gebruik te maak.

#### 6.1 Bepaal nasionale beleid

#### 6.2 Voorsien opleiers

Finansiële ondersteuning moet hiervoor verskaf word - indien nodig, deur geskikte aanpassing van die Wet op Mannekragopleiding om voorsiening te maak vir die opleiding van opleiers wat doeltreffend gebruik sal kan maak van die rekenaar as hulpmiddel.

Die private sektor moet, deur middel van bestaande werkgewersorganisasies, hierby ten nouste betrek word.

#### 6.3 Ontwikkel stelsels vir en bevorder opleidingsbestuur

Die inisiatief moet deur die private sektor geneem word deur middel van groot ondernemings en werkgewersorganisasies.

#### 6.4 Ontwikkel en evalueer kursusmateriaal

Nuwe en beskikbare kursusmateriaal moet op 'n gekoördineerde basis ontwikkel en evalueer word deur middel van:

- . 'n sentrale koördinerende liggaam
- . tersiêre opvoedkundige inrigtings
- . die private sektor (groeopleidingsentra)

## 6.5 Stel rekenaarfasiliteite oor 'n breë front beskikbaar

Groot ondernemings sal meestal nie probleme ondervind om van hulle bestaande rekenaarfasiliteite (met moontlike uitbreiding) gebruik te maak nie.

Die geriewe van skole, tegniese kolleges, teknikons en universiteite moet meer algemeen beskikbaar gestel word aan gerigte pogings van die private sektor - beide aan individuele ondernemings en aan groeopleidingsentra.

Omgekeerd moet, waar moontlik, geriewe van die private sektor (groot ondernemings, groeopleidingsentra) tot beskikking wees van die formele onderwys.

Op beperkte skaal kan mobiele eenhede toegerus met rekenaarapparatuur en beman word deur kundige instruksors (vergelyk Israel en Soweto voorbeelde) ingespan word om spesifieke doelwitte te bereik. Finansiering moet deur die Staat en/of die private sektor verskaf word, na gelang van die omstandighede.

- De Lange, J.P. 1981: *Onderwysvoorsiening in die RSA. Verslag van die Hoofkomitee van die RGN, Julie 1981, Pretoria.*
- Hall, Keith A: *Computer-Based Education. The Best of ERIC, June 1976 - August 1980. ERIC Clearinghouse on Information Resources, Syracuse NY, 1980.*
- Howey, Kenneth: *Promising Practices in the Training and Renewal of Teacher Educators, ERIC Clearinghouse on Teacher Education, Washington DC, 1975.*
- Ingle, Henry T: *Communication Media and Technology: A Look at their role in non-formal education programs. Academy for Education Development, Inc Washington DC. Information Center on Instructional Technology, 1974.*
- Leiblum, M.D: *A Media Selection Model Geared toward CAL. Technological Horizons in Education, Vol. 7, No. 2, 1980.*
- Modesitt, K.L. 1981: *Retreat, Endure or Advance: The Impact of the Third Wave on Training and Education in Industry, NSPI Journal, December 1981.*
- NMK 1983: *Ongepubliseerde verslag oor Indiensopleiding in Suid-Afrika, Nasionale Mannekragskommissie, Pretoria, 1983.*
- RP 25/1982: *Verslag van die Nasionale Mannekragskommissie vir die tydperk 1 Januarie 1981 - 31 Desember 1981.*
- RP 113/1980: *Nasionale Mannekragskommissie: Hoëvlakmannekrag in Suid-Afrika, Pretoria, 1980.*
- Salganik, M. William: *Computerized Teaching, CHANGE, Vol. 11, No. 5, 1979.*
- US Congress: *Computers and the Learning Society: Hearings before the Subcommittee on Domestic and International Scientific Planning, Analysis and Cooperation of the Committee on Science and Technology. Report No. 47, Washington DC, 1978.*
- Viljoen, C.J. en Swart J.P: *Computer Aided-Instruction in ESCOM in: D.H. van der Vyver, Computers in Education, Stellenbosch, 1982.*

**VERSLAG 8:**

**DIE KOSTE VAN DIE GEBRUIK VAN DIE REKENAAR IN  
ONDERWYS EN OPLEIDING**

**Projekkomitee:**

**Dr. N.F. Alberts (Voorsitter)**

**Dr. J.K. Craig**

**Mnr. G. Julius**

**Prof. A.J.L. Sinclair**

**Prof. P.J. van Zyl**

INHOUDSOPGAWE	Bladsy
1. INLEIDING	425
2. BEGRIPSVERKLARING	425
2.1 Koste-ontleding en koste-effektiwiteit	426
2.2 Geprogrammeerde onderrig en rekenaarondersteunde onderrig en leer of rekenaarbeheerde onderrig en leer	426
3. DOELWITTE	427
4. AANNAME	427
5. KOSTE-ONTLEDING	429
5.1 Prosedure gevolg	429
5.2 Die rekenaar vir administratiewe doeleindes	431
5.3 Die rekenaar vir bevordering van rekenaarbewustheid	432
5.4 Die rekenaar vir rekenaarondersteunde onderrig en leer of rekenaarbeheerde onderrig en leer	434
6. KOSTE VIR ANDER GESPECIALISEERDE ONDERWYSFASILITEITE	438
7. AANBEVELINGS	439
BIBLIOGRAFIE	441



## 1. INLEIDING

Hierdie ondersoek vloei voort uit die RGN-onderwysverslag oor onderwysvoorsiening in die RSA. Een van die aanbevelings van die verslag (1981: 172) is dat aandag onmiddellik geskenk moet word aan die ingebruikneming van die rekenaar in die onderwys. Uit hierdie aanbeveling vloei 'n verskeidenheid aspekte voort en die vraag oor die koste-implikasies van die grootskaalse aanwending van die rekenaar in die onderwysopset vorm die sentrale tema.

'n Kosteontleding vir die integrering van die rekenaar in onderwys en opleiding is geen geringe taak nie. So 'n groot verskeidenheid faktore is ter sake en daar word dikwels twyfel uitgespreek oor die geldigheid en betroubaarheid van enige syfers wat in die verband aangehaal word. Hancock (Edington, 1978: 167) vat dit saam as by beweer dat "so many variables enter into communication costings, salary and price changes are so rapid, so many hidden costs are to be taken into account and so many differences stem from local conditions, labour markets, taxes and levies, that comparisons between different situations are always suspect". Verder speel die bedingingsmag van instansies soos onderwysdepartemente of opvoedkundige inrigtings 'n groot rol in die bepaling van finale aankoop- of huurpryse.

Aangesien die aanwending van die rekenaar vir opleidingsdoeleindes (nie-formele onderwys) so 'n omvattende en uiteenlopende veld is, sal daar in hierdie verslag in hoofsaak aandag gegee word aan die kostes verbonde aan die integrering en aanwending van die rekenaar in die formele onderwys. 'n Verdere faktor wat bygedra het tot hierdie afbakening van die ondersoek is die tydsbeperking wat gestel is vir die afhandeling van die studie. Trouens die huidige afgrensing tot formele onderwys het reeds 'n omvang behels wat 'n indiepte studie nie moontlik gemaak het nie.

## 2. BEGRIPSVERKLARINGS

By 'n ondersoek van dié aard is dit nodig om enkele begrippe duidelik te definieer. Aangesien daar verskeie betekenisse aan sekere begrippe geheg word, word die volgende terme of begrippe kortliks omskryf.

## 2.1 Koste-ontleding en koste-effektiwiteit

Hierdie verslag gee slegs 'n koste-ontleding en probeer geensins die koste-effektiwiteit van die implementering van die rekenaar in onderwys en opleiding te bepaal nie. Koste-effektiwiteit van 'n bepaalde tegnologie kan eers bepaal word nadat die tegnologie geïmplementeer is en na wense funksioneer. Kim (1980: 44) definieer koste-effektiwiteit soos volg "an analytical technique for assessing program outputs in relation to anticipated goals and against associated costs". Hy gaan dan verder met sy betoog en sê dat drie elemente nodig is alvorens die koste bereken kan word: "(1) target goals anticipated from the program, (2) actual outcomes from the program, and (3) program costs". Seidel (Swart 1982: 26) voer aan dat daar nie na koste-effektiwiteit van rekenaarondersteunde onderrig gekyk moet word nie, maar eerder na die "aanvaarbare koste" vir die gebruiker. Aangesien hierdie verslag slegs as 'n eerste vertrekpunt moet dien, word van die woord koste-ontleding gebruik gemaak.

## 2.2 Geprogrammeerde onderrig en rekenaarondersteunde en rekenaarbeheerde onderrig en leer

Hierdie begrippe word dikwels in die literatuur en rekenaarwêreld verwar. Soms is dit uit onkunde, maar heel dikwels, veral as dit kom by die verkoop met die oog op wins, word die verwarring "gerieflikheidshalwe" toegelaat.

Die wesenlike verskil tussen die begrippe lê in die kontrolemaatreëls wat bestaan. By geprogrammeerde onderrig word al die kontrolemaatreëls ingebou in die program en die rekenaar kontroleer die program en die gebruiker. Hier word gedink aan liniêre en vertakte programme, vergelyk Van der Stoep en Louw (1978: 277). By rekenaarondersteunde onderrig en leer of rekenaarbeheerde onderrig en leer word die kontrole in 'n groot mate in die hand van die gebruiker oorgelaat. Hierdie besluite vind soms binne 'n breë raamwerk plaas. Dit gebeur egter dat die gebruiker (kind) self alle besluite moet neem en gladnie deur die rekenaar of programme gekontroleer word nie, dink byvoorbeeld aan programme wat leerlinge self skryf en self moet ontfout en inwerking kry. Hierdie verslag verwys na rekenaarondersteunde onderrig en leer, wat veral meer as net geprogrammeerde onderrig is.

### 3. DOELWITTE

Alvorens enige ondersoek gedoen kan word, moet die doelwitte duidelik omlin word. Volgens opdrag verkry uit projek V002/8 is die doelwitte soos volg:

- 3.1 Om 'n ontleding te maak van die apparaatkoste (hoofraam en mikrorekenaars) op mikro- en makrovlak
- 3.2 Om 'n ontleding te maak van die koste vir die daarstelling van kursus-materiaal. In hierdie ontleding moet die aandag toegespits word op die aankoop, ontwikkeling en gereelde aanpassing en hersiening van kursus-materiaal
- 3.3 Om 'n ontleding te maak van ander kostes betrokke by die integrering van die rekenaar in onderwys en opleiding. Hierdie ontleding kan die koste van aspekte soos die volgende insluit:
  - 3.3.1 Opleiding van personeel,
  - 3.3.2 bedryfspersoneel,
  - 3.3.3 instandhouding,
  - 3.3.4 geboue en dienste,
  - 3.3.5 lopende koste soos papier, linte, ens.
- 3.4 Om, indien moontlik, 'n koste vergelyking te maak ten opsigte van die rekenaar en ander onderrig-vorme of -media.

#### Opmerking

Bogenoemde doelwitte sal, waar toepaslik, betrekking hê op:

1. Die gebruik van die rekenaar vir rekenaarbewustheid
2. Rekenaarondersteunde leer en onderrig (ROL en ROO), rekenaarbeheerde leer en onderrig (RBL en RBO) en rekenaargeletterdheid
3. Die gebruik van die rekenaar vir skooladministrasie en organisasie

### 4. AANNAMES EN UITGANGSPUNTE

Vir doeleindes van hierdie ondersoek moes daar van sekere aannames gebruik gemaak word. Hierdie aannames kan aangepas word om, indien nodig, by ander behoeftes aan te pas.

- 4.1 Hoewel die gemiddelde getal leerlinge per skool in die RSA op ongeveer 300 te staan kom (5,57 miljoen leerlinge in 19 040 skole, 1982) word die beramings en berekenings gebaseer op die getal leerlinge wat met 'n stelsel van 20 mikrorekenaars of terminale bedien kan word. Negentien eenhede sal tot die leerlinge se beskikking wees terwyl een deur die onderwyser gebruik sal word.
- 4.2 Uit die literatuur blyk dat dit van 50 tot meer as 100 uur neem om 1 uur se onderwysprogrammatuur te ontwikkel. Vir doeleindes van hierdie verslag sal daar gebruik gemaak word van 'n verhouding van 100:1.
- 4.3 Die hoeveelheid tyd wat 'n leerling aan die rekenaar blootgestel moet word om dit enigszins sinvol te maak, is 'n groot probleem. Opvoedkundiges en rekenaarverspreiders is dan ook oor hierdie aangeleentheid nie eens nie. Die uiteindelijke doelwit met die rekenaar sal egter van kardinale belang wees. Die literatuur toon dat 15 minute per dag per leerling voldoende is (vergelyk Jesse M. Heines: 1980, 31 asook I. Lipson: 1980, 23). Vir doeleindes van hierdie verslag sal egter aangeneem word dat 15 minute per dag per leerling vir rekenaarbewustheid moontlik voldoende kan wees, maar nie vir rekenaargeletterdheid of rekenaarondersteunde of rekenaarbeheerde leer en onderrig nie. In laasgenoemde gevalle blyk dit meer wenslik te wees dat leerlinge 30 minute per dag wat naastenby gelykstaande is aan een periode op skool, aan die rekenaar blootgestel word. Dit sal dus ongeveer 2,5 uur per leerling per week impliseer. Indien moontlik, kan die blootstellingstyd selfs verhoog word na 5 uur per week deur leerlinge in pare te laat saamwerk.
- 4.4 Daar word aangeneem dat mikrorekenaars of terminale van 08 h 00 tot 14 h 00 vir elke skooldag beskikbaar sal wees. Uit die praktyk blyk egter dat die maksimum besettingstyd op ongeveer 70 persent van die beskikbare tyd te staan kom. Dit beteken dus dat elke mikrorekenaar of terminaal vir 4,2 uur per dag benut sal word. Hierdie getal ure kan verleng word deur die toerusting ook in die middag en selfs saans beskikbaar te stel.
- 4.5 In die lig van die getal mikrorekenaars wat per stelsel beskikbaar gestel kan word en die blootstellingstyd wat per leerling nodig is, blyk dit dat 320 leerlinge per dag van so 'n stelsel van 19 eenhede gebruik kan maak vir die ontwikkeling van rekenaarbewustheid, terwyl 160 leerlinge per dag onderrig kan word in rekenaargeletterdheid of ROL en/of ROO. Die getal leerlinge wat bedien kan word kan verdubbel word deur leerlinge in pare saam te laat werk.

## 5. KOSTE ONTLEDING

Voordat daar aan die werklike ontleding van die koste aandag gegee word, is dit nodig om eers aan die volgende sake aandag te gee:

### 5.1 Prosedure gevolg

Ongeveer 25 rekenaarfirmas, rekenaarhandelaars en instansies wat reeds mikro-rekenaars in bedryf het, is genader om pryse en enkele ander kostes vir installering en verbruikbare materiaal te voorsien. Ten einde die verkreeë resultate maklik te kan verwerk en voorsiening te maak vir installering in 'n klas van gemiddelde grootte, is die onderskeie instansies ook versoek om hul pryse en kostes vir 'n stelsel van 20 eenhede aan te dui.

Hierdie inligting wat gewissel het van gewone pryslyste tot volledige koste-ontledings, is versamel en verwerk. Besoeke aan firmas, opvoedkundiges, skole en instansies wat reeds rekenaars gebruik vir administratiewe en op-leidingsdoeleindes het waardevolle inligting opgelewer. Hierdie inligting tesame met 'n deeglike literatuurstudie het tot gevolg gehad dat die volgende veranderlikes wat vir die ondersoek is na vore gekom het:

#### 5.1.1 Apparaatuur

Dit sluit in alle apparaatuur wat volledig deur die verskaffers verskaf en geïnstalleer moet word. Die pryse soos verskaf deur die onderskeie firmas was gerieflikheidshalwe gebaseer op stelsels van 20 eenhede. Hierdie apparaatuur moet voldoen aan die spesifikasies soos neergelê deur die sub-komitee insake minimum vereistes.

#### 5.1.2 Geboue en dienste

In hierdie verslag word van die veronderstelling uitgegaan dat geen addisionele lokaal opgerig moet word nie, maar dat een van die huidige klas-kamers omskep sal word in 'n rekenaarkamer. Dit sal tot gevolg hê dat 'n minimum koste nodig sal wees om so 'n lokaal te omskep.

#### 5.1.3 Kommunikasiekostes

Hier word veral gedink aan kostes van telefoonlyne, modems, ens. wat in 'n netwerkstelsel gebruik moet word. Hierdie kostes word ingesluit by die

koste van apparatuur, behalwe by die ontleding ten opsigte van hoofraamstelsels.

#### 5.1.4 Programmatuur

Verskeie skrywers waarsku dat apparatuur-koste vir die toekoms sal afneem maar dat die koste van programmatuur sal toeneem, vergelyk J.M. Heines: 1980, 31. Programmatuur kan aangekoop, self ontwikkel of aangepas word.

#### 5.1.5 Installering en instandhouding

Hierdie dienste word dikwels ingesluit by die koste van die apparatuur veral as dit verhuur word. In baie gevalle moet kontrakte egter spesiaal gesluit word. Volgens die aanvaarde pryse van die Provinsiale Administrasie van Transvaal beloop die koste 9% van die apparatuur koste.

#### 5.1.6 Opleiding en salarisse

Wanneer daar gedink word aan die integrering van die rekenaar in die formele onderwys, sal opleiding aan opleiers verskaf moet word. Vir die doeleindes van hierdie verslag word aanvaar dat die opleiding in die huidige indiensopleidingsprogramme geakkomodeer kan word. Verder word aanvaar dat geen addisionele personeel aangestel sal word nie aangesien die huidige personeel dié funksies ook sal kan hanteer.

#### 5.1.7 Bedryfskoste

Hieronder word alle skryfbehoeftes, diskette, linte en ander materiaal geklassifiseer.

Vir die doeleindes van hierdie verslag sal die koste-ontleding onder bostaande 7 hoofde gedoen word. Soos reeds in paragraaf 1 genoem, kan baie veranderlikes nog hier bygevoeg word - dink hier aan die inflasiekoers, rente op kapitaal, ens.

Wat egter van groot belang is, is die bedingingsmag van instansies wat tot 40 % afslag op beraamde pryse kan beding. Vir doeleindes van die verslag sal die beraamde en bedingde pryse telkens gegee word. Wat die makrovlak aanbetref, word slegs die koste per leerling per jaar op grond van die bedingde prys bereken.

## 5.2 Die rekenaar vir administratiewe doeleindes

Indien die doel met die integrering van die rekenaar slegs die uitvoer van administratiewe werk is, is die volgende aannames en kostes van toepassing:

### 5.2.1 Aannames

1. Dat een enkele mikrorekenaar met sy nodige randapparatuur voldoende sal wees vir een enkele skool.
2. Soos reeds in 5.1.6 genoem, sal geen addisionele personeel of geboue benodig word nie.
3. Aangesien die klem in die RGN-verslag op mikrorekenaars val, sal die hoofraam nie hier vir administratiewe doeleindes oorweeg word nie. Die hoofraamstelsel kan met wetslae hiervoor aangewend word, maar dan alleen indien dit ook vir ander doeleindes soos ROO of RBO gebruik word en die hoofkoste vir laasgenoemde doeleindes geld.

### 5.2.2 Koste per stelsel

	<u>Beraamde koste</u>	<u>Bedingde koste (-40%)</u>
Apparatuur	6 000	3 600
Programmatuur	2 000	2 000
Installering en instandhouding (9% van apparatuurkoste)	540	320
Bedryfskoste	1 300	1 300
<b>TOTAAL</b>	<b>R9 840</b>	<b>R7 220</b>

Totale koste vir alle skole in die RSA

Die getal skole is verkry uit die Statistiese Nuusberig P 23 Junie 1982 van die Sentrale Statistiekdiens.

Makro-vlak

<u>Bevolkingsgroep</u>	<u>Skole</u>	<u>Totale koste vir alle skole</u>	
		<u>Beraam</u>	<u>Beding</u>
Blankes	4 086	40 206 000	29 501 000
Kleurlinge	2 216	21 805 000	16 000 000
Asiërs	453	4 458 000	3 271 000
Swartes	12 285	120 284 000	88 698 000
<b>TOTAAL</b>	<b>19 040</b>	<b>R187 353 000</b>	<b>R137 470 000</b>

5.2.3 Die totale bedryfskoste per jaar sal na raming 19 040 eenhede maal R1 300 per eenheid, dus nagenoem R25 miljoen beloop.

### 5.3 Die rekenaar vir die bevordering van rekenaarbewustheid

Indien die doel met die integrering van die rekenaar in die onderwys slegs die bevordering van rekenaarbewustheid is, is die volgende aannames en kostes van toepassing:

5.3.1 Vanweë hoë kostes en aangesien hierdie ondersoek veral die klem laat val op mikrorekenaars, sal die hoofraam nie vir die bevordering van rekenaarbewustheid oorweeg word nie en beramings sal dus net vir mikrorekenaarstelsels gemaak word.

5.3.2 Die getal mikrorekenaars wat per skool nodig sal wees vir hierdie doel sal wissel volgens die getal leerlinge per skool. Soos in paragraaf 4,5 aangedui, sal 'n stelsel van 20 eenhede (19 vir leerlinge en 1 vir die onderwyser) 320 leerlinge per dag vir 15 minute blootstelling kan bedien. Hierdie getal sal as basis gebruik word vir die verkryging van 'n makro-beeld.

5.3.3 Hier word van die veronderstelling uitgegaan dat alle programmatuur deur personeel self ontwikkel sal word en dat dit dus geen groot addisionele uitgawe teweeg sal bring nie.

5.3.4 Geen addisionele gebou of personeel sal benodig word nie.

5.3.5 Koste per stelsel (netwerk)

	<u>Beraamde koste</u>	<u>Bedingde koste (-40%)</u>
Apparatuur (20 eenhede)	20 000	12 000
Geboue en dienste (kragpunte, ens.)	100	100
Installering en instandhouding (9% van apparatuurkoste)	1 800	1 100
Opleiding en salarisse	200	200
Bedryfskoste	200	200
TOTAAL	<u>R22 300</u>	<u>R13 600</u>

### 5.3.6 Makro-koste

Indien daar oorgegaan sou word tot die algemene aanwending van die rekenaar in die formele onderwys ten einde rekenaarbewustheid te bevorder en alle



leerlinge wat op skool is, ingesluit word, sal die volgende totale kostes ter sprake wees.

Soos in paragraaf 4.4 aangedui, kan een netwerk van 20 eenhede 320 leerlinge bedien met die oog op rekenaarbewustheid.

Totale getal leerlinge		Getal stelsels benodig	Totale koste @ R13600 per stelsel
Blankes	975 414	3 048	41 453 000
Kleurlinge	767 340	2 398	32 613 000
Asiërs	224 322	701	9 534 000
Swartes	3 603 039	11 260	153 136 000
<b>TOTAAL</b>	<b>5 570 115</b>	<b>17 407</b>	<b>R236 736 000</b>

Indien in ag geneem word dat die toerusting by herhaling gebruik sal word en oor 'n periode van 5 jaar afgeskryf word, beteken dit dat die koste op ongeveer R47 347 000 per jaar te staan sal kom. Die koste sal in dié geval dus op nagenoeg R8,50 per leerling per jaar neerkom.

In die lig van die bevindings en aanbevelings ten opsigte van 'n strategie vir die invoering van die rekenaar in die onderwys, naamlik dat rekenaarbewustheid in hoofsaak op standerds 2 tot 5-vlak gekweek word, kan die koste vir 'n landswye stelsel soos volg daar uitsien:

St. 2-5 leerlinge		Getal stelsels benodig	Totale koste @ R13 600 per stelsel
Blankes	348 935	1 090	R14 824 000
Kleurlinge	313 161	979	R13 314 000
Asiërs	86 055	269	R 3 658 000
Swartes	1 318 060	4 119	R56 018 000
<b>TOTAAL</b>	<b>2 066 211</b>	<b>6 457</b>	<b>R87 904 000</b>

### 5.3.7 Bedryfskoste

Die geraamde jaarlikse bedryfskoste vir rekenaarbewustheid op standerd 2 tot 5-vlak sal op  $R200 \times 6457 = R1\,291\,000$  te staan kom.

## 5.4 Die rekenaar vir rekenaargeletterdheid, rekenaarondersteunde of rekenaarbeheerde leer en onderrig

### 5.4.1 Aannames en uitgangspunte

1. Beide hoofraam en mikrorekenaars se koste sal bespreek moet word. Meer gesofistikeerde toerusting sal vir hierdie gebruike van die rekenaar nodig wees.
2. Hier word die berekening gebaseer op 'n minimum aantal van 20 terminale of mikrorekenaars per 160 leerlinge vir 2,5 uur interaktiewe kontak per week.
3. Alhoewel baie oorsese programmatuur reeds bestaan, is relatief min geskik vir Suid-Afrikaanse doeleindes. Van hierdie programmatuur sal oorgeneem en aangepas kan word, maar baie sal self ontwikkel word deur paslik opgeleide onderwysers wat per aanvaarde program vergoed sal moet word. Uit die literatuur blyk dat ontwikkelingskoste vir programmatuur ongeveer R6 per leerling per jaar beloop, vergelyk J.M. Heiness 1980, 33. Hierdie berekening is gebaseer op 'n vergoeding van R35 per programmatuur. Vir die doeleindes van hierdie verslag sal die huidige tarief van ongeveer R12 per uur wat aan personeel vir na-uurse dienste betaal word as basis geneem word. Verder word aanvaar dat baie van die programmatuur deur onderwysers in die normale verloop van hulle werksaamhede ontwikkel sal word. Daar sal dus gewerk word op R1,50 per leerling per jaar.

### 5.4.2 Koste per stelsel (Mikrorekenaars)

	<u>Beraamde koste</u>	<u>Bedingde koste (-40%)</u>
Apparatuur (20 eenhede)	48 000	R29 000
Geboue en dienste	100	R 100
Programmatuur 750xR1,50 (benaderd R1120)	1 120	R 1 120
Installering en instandhouding (9% van apparatuur)	4 320	R 2 600
Opleiding	-	-
Bedryfskoste (nie bedingbaar)	2 360	R 2 360
<b>TOTAAL</b>	<b>R55 900</b>	<b>R35 180</b>

### 5.4.3 Implementeringskoste

Uit die bevindinge van die ondersoek na 'n strategie vir die implementering van die rekenaar in die onderwys, blyk dat dit wenslik is om vanaf standerd 6 en verder spesifiek op rekenaargeletterdheid en rekenaarondersteunde of rekenaarbeheerde leer en onderrig te konsentreer. Dit is egter belangrik dat die toerusting wat vir die kweek van rekenaargeletterdheid aangeskaf word, ook sodanig is dat dit geskik is vir leer- en onderrigprogramme. Die koste per stelsel soos bereken in paragraaf 5.4.2 beantwoord aan hierdie vereistes.

Die onmiddellike invoering van sulke stelsels vir alle volksgroepe dwarsdeur die RSA sal die volgende koste-implikasie inhou:

#### a. Rekenaargeletterdheid op standerd 6- en 7-vlak

<u>Getal st. 6 en 7 leerlinge</u>		<u>Getal stelsels benodig</u>	<u>Koste teen R35180 per stelsel</u>
Blankes	167 252	1 045	R 36 763 000
Kleurlinge	91 181	570	R 20 053 000
Asiërs	35 339	221	R 7 775 000
Swartes	343 237	2 145	R 75 461 000
<b>TOTAAL</b>	<b>637 009</b>	<b>3 981</b>	<b>R140 052 000</b>

Die jaarlikse lopende koste vir rekenaargeletterdheidsprogramme op standerd 6- en 7-vlak sal na die aanvanklike installeringskoste op nagenoeg R9,4 miljoen per jaar te staan kom ( $R2\ 360 \times 3\ 981$  stelsels). Soos by rekenaarbewustheid (paragraaf 5.3.6) sal die toerusting vir 'n periode van minstens 5 jaar gebruik kan word. Die instellingskoste kom dus op R28 010 000 per jaar neer indien die berekening oor 5 jaar versprei word. In die geval is die koste per leerling (st. 6 en 7) ongeveer R44 per jaar. Die bedryfskoste per leerling bedra naastenby R15 en dit bring die totale jaarlikse koste op nagenoeg R60 per leerling te staan.

#### b. Leer en onderrig op standerd 8 tot 10-vlak

<u>Getal st. 8-10</u> <u>leerlinge</u>	<u>Getal stelsels</u> <u>benodig</u>	<u>Koste teen</u> <u>R35180 per stelsel</u>
Blankes 193 429	1 209	R 42 533 000
Kleurlinge 56 796	355	R 12 489 000
Asiërs 37 175	232	R 8 162 000
Swartes 219 654	1 373	R 48 302 000
<b>TOTAAL 507 054</b>	<b>3 169</b>	<b>R111 486 000</b>

Na die aanvanklike koste vir aankoop en installering van so 'n stelsel sal die totale beraamde bedryfskoste vir die hele RSA in hierdie geval op nagenoeg R7,48 miljoen per jaar te staan kom (R2 360 x 3 169 stelsels).

Daar moet egter pertinent op gewys word dat die rekenaar vir ROL en R00 aanvanklik hoogs selektief aangewend sal word. 'n Deeglike behoeftebepaling en 'n volledige kosteontleding sal vir elke besondere toepassing uitgevoer moet word. Bogenoemde kostes ten opsigte van leer en onderrig is dus hoogstens hier van teoretiese belang.

#### 4.4 Koste van hoofraamstelsels

Hier word aangeneem dat hoofraamstelsels gehuur sal word. Die aannames wat ten opsigte van mikrorekenaars gestel is (paragraaf 5.4.1) sal ook hier van toepassing wees.

Die bedrae wat hier ter sprake is, is gebaseer op 'n hoofraamstelsel met 1000 terminale:

	<u>Beraamde koste</u>	<u>Bedingde koste (-40%)</u>
Apparatuur (huur/jaar)	708 000	424 800
Kommunikasiekoste: modems : installering	13 000	13 000
lynhuur huur	78 000	78 000
	34 500	34 500
Geboue en dienste (per stelsel)	500	500
Programmatuur (1 000 x R1,50)	1 500	1 500
Installering en instandhouding (9% van apparatuur-koste)	64 000	38 000
Bedryfskoste (bedingbaar)	2 400	1 400
	<b>R901 900</b>	<b>R591 700</b>

In die lig van die koste en vlak van sofistikasie, sal hoofraamstelsels slegs vir die ontwikkeling van rekenaargeletterdheid en rekenaarondersteunde en -beheerde leer en onderrig in aanmerking geneem word. Soos by mikro-rekenaars word uitgegaan van die aanname dat die stelsels vir die volle periode van 08 h 00 tot 14 h 00 beskikbaar sal wees en dat die tyd verleng kan word tot 17 h 00 of selfs later. Vir 'n 70 % besettingstyd sal een terminaal dus ook 8 leerlinge per skooldag (08 h 00 - 14 h 00) kan bedien.

Een hoofraamstelsel sal dus 8 000 leerlinge per skooldag 'n halfuur geleentheid gee vir interaktiewe blootstelling.

Die totale getal hoofraamstelsels wat dus nodig sal wees om die nagenoeg 1 144 000 leerlinge in standerds 6 tot 10 te bereik, is 143. Die totale kapitale uitgawe wat dus by die eerste instelling van so 'n stelsel ter sprake sal wees is  $143 \times R591\,700 = R84\,613\,100$ . Dit impliseer 'n bedrag van R73,96 per leerling per jaar.

Die jaarlikse lopende koste sal bestaan uit kommunikasie-koste (lyngebruik), instandhoudings- en bedryfskoste. Lyngebruik word gebaseer, soos by die berekening van die koste per stelsel op R34 500 per jaar. Instandhoudings- en bedryfskoste word op nagenoeg R1 500 per jaar per stelsel beraam. Die totale jaarlikse lopende koste sal dus op ongeveer R5,148 miljoen vir die 143 stelsels te staan kom.

Daar moet in ag geneem word dat die hoofraamstelsel ook vir administratiewe doeleindes aangewend kan word.

#### 5.4.4 Kostevergelyking

Uit die voorafgaande tabelle in paragrawe 5.4.2 en 5.4.3 blyk dat die jaarlikse koste vir die installering en bedryf van 'n hoofraamstelsel nagenoeg driemaal so hoog is as vir 'n stelsel waarin van mikrorekenaars gebruik gemaak word. Hoewel dit nie in hierdie verslag gaan oor 'n ontleding van die voor- en nadele van die verskillende stelsels nie, is dit tog nodig om daarop te wys dat die hoofraamstelsel ook sonder enige apparaatuueraanpassings en geringe programmatuuraanpassings ook vir rekenaarbewustheid en vir administratiewe doeleindes aangewend kan word. Vir administratiewe gebruik sal toepaslike programmatuur redelik maklik beskikbaar gestel word.

h Verdere punt wat vermelding verdien is dat die hoofraam en mikro's nie in isolasie beskou moet word nie. Dit is wel moontlik om h stelsel te ontwikkel waarin een hoofraam by wyse van h enkele intelligente terminaal aan elk van 1 000 skole, dié getal skole kan bedien. In die skole self is dit moontlik om h netwerk van eindpunte (sleutelborde of selfs semi-intelligente mikro's) aan die een intelligente terminaal te koppel. Op die wyse kan die voordele van beide die hoofraam- en mikro-stelsels ten volle benut word. Verder sal so h netwerk die totale koste per leerling drasties verlaag aangesien goedkoper eindpunte in skole gebruik kan word.

## 6. KOSTE VAN ANDER GESPECIALISEERDE ONDERWYSFASILITEITE

Ten einde die koste verbonde aan die gebruik van die rekenaar in die onderwys in perspektief te plaas, kan dit met enkele ander fasiliteite wat vir spesifieke onderwysdoeleindes gebruik word, soos wetenskaplaboratoria, huishoudkundesentra en tegniese werksinkels vergelyk word,

Uit inligting wat van h onderwysdepartement bekom is, blyk die volgende:

Koste van h wetenskaplaboratorium = R97 000

Totaal vir h skool met 750 leerlinge = 2 laboratoria teen R97 000 = R194 000

Alle leerlinge neem nie wetenskap nie. Veronderstel al die st. 6- en 7-leerlinge neem wetenskap vir 3 periodes van h  $\frac{1}{2}$ uur per week, dus  $1\frac{1}{2}$ uur per week. Die st. 8-, 9- en 10-leerlinge neem dit as keusevak en teen ongeveer 6 periodes van  $\frac{1}{2}$ uur per dag, dus 3uur per week.

In h skool van 750 leerlinge kan as gemiddeld geneem word dat 350 st. 6- en 7-leerlinge die vak neem en 140 st. 8-, 9- en 10-leerlinge.

Die besetting van die twee laboratorium is dus  $\pm$  490 leerlinge vir 22 minute per dag, dus 66uur per jaar.

Die kapitale koste oor 10jaar afgeskryf =  $490 \times 66 \times 10 = 323\,400$  leerlinguur; dit gee R0,60 per leerling per uur. Koste per jaar: R39,60 per leerling per jaar.

Indien die kapitale koste oor 5 jaar afgeskryf sou word, blyk dat die koste per leerling per jaar op nagenoeg R79 neerkom.

Op soortgelyke wyse blyk dit dat 'n huishoudkundesentrum ongeveer R21 per leerling per jaar behels en 'n werkwinkel aan 'n tegniese hoërskool ongeveer R9 vir toerusting ten opsigte van sweis- en metaalwerk, R25 ten opsigte van elektriese toerusting en R70 ten opsigte van pas- en draaiwerktoerusting.

## 7. AANBEVELINGS

- 7.1 In die lig van die gebrek aan betroubare inligting oor verskeie aspekte van beide mikro- en hoofraamrekenaars en -stelsels, word aanbeveel dat daar in samewerking met 'n aantal verskaffers van mikro's en hoofraamstelsels 'n volledige ontleding van 'n spesifieke streek gemaak word ten einde alle moontlike alternatiewe en koste-faktore te ondersoek.
- 7.2 Met in agneming van die relatief beperkte omvang van die faktore wat in die onderhawige ondersoek gedek is, aandag ook gegee moet word aan die kostes wat verbonde sal wees aan die opleiding van onderwysers en onderwys-studente sodat hul op 'n bekwame wyse die rekenaar in die onderwys kan aanwend.
- 7.3 Randfaktore soos publikasies, die gebruik van TV-programme vir rekenaarbe-wustheid en die insluiting van ander apparaat in die onderrigproses moet ook aan 'n koste-ontleding onderwerp word ten einde 'n geheelbeeld van die finansiële implikasies van die gebruik van die rekenaar in onderwys te verkry.
- 7.4 Weens die streng tydsbeperking wat gestel is, kan die gebruik van die rekenaar in nie-formele onderwys nie ook aan 'n koste-ontleding onderwerp word nie. Daar word dus aanbeveel dat so 'n ontleding in samewerking met werkgewers, ook uitgevoer word.
- 7.5 In die lig van die relatief hoë koste wat by die instelling van 'n rekenaar-ondersteunde onderrig- en leerstelsel betrokke sal wees, word aanbeveel dat die effektiwiteit van so 'n stelsel eers op 'n eksperimentele basis by wyse van 'n loodstudie ondersoek word.
- 7.6 Met inagneming van Suid-Afrika se ekonomie word verder aanbeveel dat so 'n stelsel, indien dit effektief bewys word, in fases ingevoer sal word. Prioriteite ten opsigte van die fases moet berus op 'n deeglike behoefte-ontleding en die implementering moet geskied op die punt waar die stelsel sy grootste bydrae kan lewer.

7.7 Aangesien skole vir spesiale onderwys nie by die huidige getalle skole ingesluit is nie, behoort daar afsonderlik aan hierdie skole aandag gegee te word.



## BIBLIOGRAFIE

- CRAIG, J.K: "COMPUTERS IN EDUCATION" Report on official visits re the use of the Computer in education and related matters to Australia, Switzerland and France 13-24, 1981, T.E.D.
- DE LANGE, J.P: ONDERWYSVOORSIENING IN DIE RSA. Verslag van die Hoofkomitee van die RGN, Julie 1981, Pretoria.
- EDINGTON, A.B: What price educational economists. EDUCATIONAL BROADCASTING INTERNATIONAL, December 1978.
- ELLIS, JOSEPH: Making the in-house computer work for your school. NASSP BULLETIN, May, 1981.
- FIELDEN, J. EN
- PEARSON, P.K: The cost of learning computers. CET 1978, London.
- HATTINGH D.L: REKENAARONDERSTEUNDE ONDERRIG IN ENKELE OORSESE LANDE. Verslag 0-67 van die RGN, 1981, Pretoria.
- HEINES, J.M: COURSEWARE DEVELOPMENT AND THE NSF. Digital equipment corporation Computer, Julie 1980.
- JANSEN, W.P: ONDERWYS TEGNOLOGIE. In opdrag van die Stichting onderwys orientasie, 1969, J. Muusses NV. Purmerend
- JOINER L.M.,MILLIER, Potential and limits of computers in schools. EDUCATIONAL S.R. EN SILVERSTEIN B.J: LEADERSHIP. March 1980.
- KEARSLEY, G. AND Assessing costs, benefits and productivity in training systems. COMPTON,T: TRAINING AND DEVELOPMENT JOURNAL. January 1981.
- KIM, J.E: Improving the cost-effectiveness of vocational education programs: Perspectives and problems. EDUCATIONAL TECHNOLOGY. March 1980.
- LIPSON, J.J: Technology in science education. The next 10 years national science foundation. COMPUTER. July 1980.
- MCCULLOCH, D.W: Computer software exchange. Some economic considerations. EDUCATIONAL TECHNOLOGY, May 1981.
- STATISTIESE NUUSBERIG P 23 VAN DIE SENTRALE STATISTIEK DIENS, JUNIE 1982.  
1982
- SUGDEN, R. EN THE PRINCIPLES OF PRACTICAL COST-BENEFIT ANALYSIS. Oxford University WILLIAMS, A: Press. 1978, London.
- SWART, J.P: OPLEIDING IN VRAAGSTELLING DEUR SIMULASIE IN DIE PLATOSTELSEL. Ongepubliseerde M.Ed verhandeling, RAU, 1982.

**VERSLAG 9:**

**ONDERSOEK NA DIE GEBRUIK VAN DIE REKENAAR, TELEVISIE EN RADIO EN  
ANDER INLIGTINGSTELSELS SOOS BELTEL OM LEER EN ONDERRIG TE BEVORDER**

**Projekkomitee:**

**Prof. P.J. van Zyl (Voorsitter)**

**Dr. N.F. Alberts**

**Prof. W.T. Claassen**

**Dr. H.J. Harmse**

**Mnr. S.P. Viljoen**

1. INLEIDING	447
1.1 Samestelling van Subkomitee vir Projek V002/9	447
1.2 Werkwyse	447
1.3 Konteks van ondersoek	448
2. STRATEGIEË VIR DIE INTEGRERING VAN TELEVISIE- EN RADIO- UITSENDINGS IN DIE FORMELE ONDERWYS	449
2.1 Doelstellings van ondersoek	449
2.2 Gevolgtrekkings en aanbevelings	449
3. DIE GEBRUIK VAN RADIO EN UITSAATTELEVISIE IN DIE FORMELE ONDERWYS	451
3.1 Doelstellings van ondersoek	451
3.2 Gevolgtrekkings en aanbevelings	451
4. DIE GEBRUIK VAN RADIO EN UITSAATTELEVISIE VIR DIE NIE-FORMELE ONDERWYS	452
4.1 Doelstellings van ondersoek	452
4.2 Gevolgtrekkings en aanbevelings	452
5. DIE GEBRUIK VAN INTERAKTIEWE VIDEO IN DIE ONDERWYS	453
5.1 Doelstellings van ondersoek	453
5.2 Gevolgtrekkings en aanbevelings	453
6. DIE GEBRUIKSMOONTLIKHEDE VAN BELTEL EN ANDER SOORTGELYKE STELSELS IN DIE ONDERWYS	455
6.1 Doelstellings van ondersoek	455
6.2 Gevolgtrekkings en aanbevelings	455
7. SAMEVATTING VAN AANBEVELINGS WAT BETREKKING HET OP DIE TERREIN VAN DIE WROO	456

## HOOFSTUK 1

### INLEIDING

#### 1.1 Samestelling van Subkomitee vir Projek V002/9

Hierdie Subkomitee is soos volg saamgestel:

Prof. W.T. Claassen Universiteit van Stellenbosch  
(Voorsitter tot November 1982 toe hy oorsee vertrek het).

Dr. N.F. Alberts, Departement van Binnelandse Aangeleenthede

Mnr. S.P. Viljoen, Suid-Afrikaanse Poskantoor

Prof. P.J. van Zyl, Randse Afrikaanse Universiteit  
(Voorsitter vanaf November 1982).

#### 1.2 Werkwyse

Die Subkomitee het verskeie kere vergader (onder andere tweemaal saam met senior amptenare van die SAUK) om die navorsingsterrein af te baken. Die volgende vyf velde is vir die ondersoek afgebaken en vyf navorsers is gewerf om die werk te doen:

- 1.2.1 Strategieë vir die integrering van televisie- en radio-uitsendings in die formele onderwys (Navorser: Mev. S.J. van Rensburg).
- 1.2.2 Die gebruik van radio en uitsaaitelevisie in die formele onderwys (Navorser: Mnr. L.L. Breytenbach).
- 1.2.3 Die gebruik van radio en uitsaaitelevisie vir die nie-formele onderwys (Navorser: Mev. A. Fell-Ferreira).
- 1.2.4 Die gebruik van interaktiewe video in die onderwys (Navorser: Mnr. L.J. van Niekerk).
- 1.2.5 Die gebruiksmoontlikhede van BELTEL en ander soortgelyke stelsels in die onderwys (Navorser: Mnr. C. Potgieter).

### 1.3 Konteks van ondersoek

Die werk van hierdie Subkomitee is gedoen as onderafdeling van die Werkkomitee: Die rekenaar in onderwys en opleiding. Die Werkkomitee het sy opdrag aan hierdie Subkomitee spesifiek gebaseer op die volgende aanbeveling van die Hoofkomitee van die RGN-ondersoek na die onderwys:

"Dat, aangesien 'n belangrike bydrae tot onderwystegnologie in die integrasie van televisie, rekenars en telekommunikasie geleë kan wees, dit essensieel is dat samewerking op die hoogste vlak daargestel word tussen die onderwysowerhede, die HPK, die SAUK en die privaatsektor." (RGN, 1981: 172).

Die Subkomitee het dit onder andere as sy taak gesien om skaling te bewerkstellig ten einde aan bogenoemde aanbeveling uitvoering te gee. Dit het spoedig geblyk dat die Subkomitee nie oor 'n breë genoeg verteenwoordiging beskik het om so 'n omvangryke taak te verrig nie. Die tyd waarbinne die ondersoek afgehandel moes word, was ook te kort, veral as die volgende aanbeveling van die RGN-ondersoek na die onderwys in ag geneem word:

"In die besonder moet aksienavorsing met betrekking tot rekenaarondersteunde onderrig en die inskakeling van die Poskantoor en die SAUK op 'n samewerkingsbasis prioriteit ontvang." (RGN, 1981: 219).

Dit het daartoe gelei dat die Hoofkomitee vir Onderwysnavorsing van die RGN 'n nuwe Werkkomitee benoem het om spesifiek ondersoek in te stel na die moontlikhede van uitsaaitelevisie en radio en ander massamedia vir die onderwys en opleiding in Suid-Afrika (Werkkomitee: Leerbehoefte en media-aanwending). Hierdie verwikkeling het meegebring dat die Subkomitee (Projek V002/9) 'n beperkte bydrae tot die Werkkomitee: Die rekenaar in onderwys en opleiding kon maak en dat die navorsers se verslae ook by die nuwe Werkkomitee sal dien om te help om die terrein van ondersoek af te baken.

Die bevindings en aanbevelings van die vyf navorsers sal dus slegs in hierdie verslag vir die WROO gerapporteer word in soverre dit 'n direkte bydrae kan maak tot die ondersoek. Ter wille van volledigheid word die vyf navorsingsverslae as Bylaes (A, B, C, D, en E) by hierdie verslag aangeheg.

## HOOFSTUK 2

### STRATEGIEË VIR DIE INTEGRERING VAN TELEVISIE- EN RADIO-UITSENDINGS IN DIE FORMELE ONDERWYS

#### 2.1 Doelstellings van ondersoek

Die volgende doelstellings is met hierdie ondersoek nagestreef:

- 2.1.1 n Analise van elke komponent van die kurrikulumsiklus word gemaak, sodat strategieë, in die lig daarvan, vir die implementering van televisie en radio in die onderwys en opleiding bepaal kan word.
- 2.1.2 n Sintese waaronder gevolgtrekkings en aanbevelings vir toekomstige navorsing val, sal gemaak word. Hierdie gevolgtrekkings en aanbevelings kan moontlik daartoe lei dat strategieë vir implementering van televisie en radio in die onderwys en opleiding daargestel kan word, wat tot oplossing van onderwysprobleme in die RSA kan lei.

#### 2.2 Gevolgtrekkings en aanbevelings

##### 2.2.1 Gevolgtrekkings

Die gevolgtrekkings van hierdie ondersoek is direk toegespits op die integrering van uitsaaitelevisie en -radio in die onderwys. Die belangrikste implikasies hiervan vir die benutting van die rekenaar is die volgende:

- n Multimediabenedering is meestal meer geslaagd as n enkelmediabenedering. Deur ander media saam met die rekenaar te gebruik kan die beperkinge van die rekenaar, naamlik, om lewensgetroue klank en beeld weer te gee, oorkom word
- Uitsaaitelevisie en -radio is beperk tot eenrigtingkommunikasie

##### 2.2.2 Aanbevelings

Soos in die geval van die gevolgtrekkings is die aanbevelings ook direk toegespits op die integrering van uitsaaitelevisie en radio in die onderwys. Voortspruitend uit bogenoemde twee gevolgtrekkings kan die volgende aanbevelings gemaak word:

- By die integrering van die rekenaar in die onderwys behoort waar

moontlik as een medium betrek te word

- Rekenaars en stelsels soos BELTEL behoort onder andere benut te word as terugvoeringstelsels (vir tweerigtingkommunikasie) saam met uitsaai-televisie en radio vir onderwysdoeleindes

## HOOFSTUK 3

### DIE GEBRUIK VAN RADIO EN UITSAAITELEVISIE IN DIE FORMELE ONDERWYS

#### 3.1 Doelstellings en aanbevelings

Die volgende doelstellings is met hierdie studie beoog:

- 3.1.1 'n Literatuurstudie oor die gebruik van uitsaaimedia in die formele onderwys vir enkele buitelandse projekte met die doel om projekte te identifiseer wat segwaarde kan hê vir die situasie in die RSA.
- 3.1.2 'n Analise van buitelandse uitsaaiediaprojekte met die doel om afleidings te maak aangaande algemene tendense ten opsigte van projekte waar uitsaaimedia gebruik word.
- 3.1.3 Die identifisering van aspekte wat besondere aandag vereis vir die suksesvolle implementering van uitsaaimedia in formele onderrigsituasies.
- 3.1.4 'n Sintese wat ook gevolgtrekkings en aanbevelings insluit met betrekking tot die implementering van uitsaaimedia in die formele onderwys.

#### 3.2 Gevolgtrekkings

In die lig van die feit dat hierdie ondersoek beperk is tot die benutting van radio en uitsaaitelevisie in die formele onderwys, is die gevolgtrekkings slegs hierop van toepassing. Die beperkinge van hierdie media noodsaak die integrering van media soos die rekenaar vir interaktiewe onder-  
rigdoeleindes.

##### 3.2.2 Aanbevelings

In die lig van bogenoemde en met inagneming van tegnologiese ontwikkeling, word aanbeveel dat indringend ondersoek ingestel word na die integrering van radio en uitsaaitelevisie (in die formele onderwys) met die rekenaar as ander inligtingstelsels.



## HOOFSTUK 4

### DIE GEBRUIK VAN RADIO EN UITSAAITELEVISIE VIR DIE NIE-FORMELE ONDERWYS

#### 4.1 Doelstellings van ondersoek

Die doel van hierdie ondersoek was om die unieke moontlikhede en beperkings van radio en uitsaaitelevisie vir die nie-formele onderwys te ondersoek. Hierdie ondersoek is in die lig van die tydsfaktor beperk tot 'n literatuurstudie van hoofsaaklik oorsese bronne.

#### 4.2 Gevolgtrekkings en aanbevelings

##### 4.2.1 Gevolgtrekkings

Soos in die geval van paragraaf 3.2.1 geld dieselfde gevolgtrekking hier ten opsigte van die nie-formele onderwys.

##### 4.2.2 Aanbevelings

Soos in die geval van paragraaf 3.2.2 geld dieselfde aanbeveling hier ten opsigte van die nie-formele onderwys.

DIE GEBRUIK VAN INTERAKTIEWE VIDEO IN DIE ONDERWYS

5.1 Doelstellings van ondersoek

Die doelstellings van hierdie ondersoek was om:

- 5.1.1 n analise van elke komponent van interaktiewe video te doen om te bepaal wat interaktiewe video is;
- 5.1.2 op grond van die analise van die apparatuur sekere aanbevelings betreffende die ontwerp en produksie van programmatuur te doen;
- 5.1.3 n evaluering van interaktiewe video aan die hand van enkele onderrigbeginsels te maak;
- 5.1.4 die rol van die onderwyser in die interaktiewe video-onderrigsituasie in oënskou te neem;
- 5.1.5 die rol van die leerling in die interaktiewe-onderrigsituasie in oënskou te neem;
- 5.1.6 die beperkinge en moontlikhede wat interaktiewe video vir die onderwys inhou, aan te toon; en om
- 5.1.7 die wyse waarop interaktiewe video in n onderrigstelsel implementeer kan word, te ontleed.

5.2 Gevolgtrekkings en aanbevelings

5.2.1 Gevolgtrekkings

- 5.2.1.1 Interaktiewe video is tegnologies gesofistikeerd. Daar is min stelsels in gebruik en daarom is die hoë koste verbonde aan die implementering van so n stelsel n remmende faktor.
- 5.2.1.2 Inskakeling van interaktiewe video in die onderrigsituasie as onderrig-medium en onderrigwyse kan didakties begroot word.
- 5.2.1.3 Beplanning en produksie van programmatuur vereis n spanbenadering. Die onderrigkundige is die sleutelfiguur wat moet toesien dat programme van hoë kwaliteit produseer word.

- 5.2.1.4 n Redelike hoë mate van visuele geletterdheid is nodig om interaktiewe video te kan hanteer. Leerlinge sal moet kan lees en skryf om die stelsel te kan gebruik en sal ook opgelei moet word in die gebruik daarvan.
- 5.2.1.5 Aangesien interaktiewe video nie onderrig aan n groep tegelyk kan bied nie, word die implementeringsmoontlikhede daarvan beperk. Dit het egter potensieel groot waarde vir leerlinge met sekere gestremdhede.
- 5.2.2 Aanbevelings
- 5.2.2.1 In die lig van die gesofistikeerdheid van apparatuur, behoort minimum spesifikasies vir apparatuur en programmatuur opgestel te word.
- 5.2.2.2 Dit is aangetoon dat n spanbenadering gevolg behoort te word by die produksie van programmatuur. n Analise van die vereiste kwalifikasies en samestelling van so n span behoort uitgevoer te word.
- 5.2.2.3 n Sentrale beheerliggaam behoort ingestel te word vir die keuring en evaluering van programme.
- 5.2.2.4 Aangesien die produksie van videomateriaal duur is, behoort ondersoek ingestel te word daarna om programmatuur te vervaardig wat ook geskik sal wees vir uitsaaitelevisie.
- 5.2.2.5 Die vlak van sofistikasie van n interaktiewe videostelsel noodsaak n deeglike koste-ontleding van die produksie van programmatuur, sowel as apparatuur, voordat besluite oor implementering geneem kan word.
- 5.2.2.6 Interaktiewe video hou besondere moontlikhede vir die onderrig van die fisiese gestremde kind in, asook vir kinders wat leergestremd is. Verdere navorsing behoort gedoen te word om vas te stel op watter wyse interaktiewe video hierdie leerlinge tot voordeel kan strek.
- 5.2.2.7 Die onderwyspotensiaal van interaktiewe video behoort verder ondersoek te word.

## HOOFSTUK 6

### DIE GEBRUIKSMOONTLIKHEDE VAN BELTEL EN ANDER SOORTGELYKE STELSELS IN DIE ONDERWYS

#### 6.1 Doelstellings van ondersoek

Die doel van die ondersoek was 'n bestudering van beskikbare literatuur en materiaal op BELTEL om die opvoedkundige gebruiksmoontlikhede en beperkings van BELTEL en ander soortgelyke stelsels te identifiseer.

#### 6.2 Gevolgtrekkings en aanbevelings

##### 6.2.1 Gevolgtrekkings

Alhoewel daar in die literatuur wat ondersoek is feitlik geen bruikbare navorsingsresultate oor die gebruik van BELTEL en ander soortgelyke stelsels in die onderwys gevind is nie, is daar tog duidelike aanduidings dat dit besliste moontlikhede vir onderrigdoeleindes inhou.

##### 6.2.2 Aanbevelings

6.2.2.1 Daar word aanbeveel dat 'n verdere ondersoek, as gevolg van die omvangrykheid van die praktiese oorwegings, meer spesifiek gerig moet wees op die apparatuurstelsels wat reeds in die RSA beskikbaar is.

6.2.2.2 Daar word aanbeveel dat die programmatuurstelsels en die terreine met gebruiksmoontlikhede indringend, op 'n geïntegreerde basis in samewerking met alle betrokkenes ondersoek moet word. (Dit behoort die Onderwysowerhede, die SAUK en die Poskantoor in te sluit).

6.2.2.3 Daar word verder aanbeveel dat die ondersoek uitgebrei moet word om die volgende onderwerpe in te sluit:

- didaktiese begroning van implementering;
- makro- en mikrokurrikulering;
- koste-effektiwiteit;
- beheer en bestuur;
- kwaliteitskontrole en inligtingkontrole;
- kopiereg; en
- aanpasbaarheid by toekomstige tegnologiese ontwikkeling

## HOOFSTUK 7

### SAMEVATTING VAN AANBEVELINGS WAT BETREKKING HET OP DIE TERREIN VAN DIE WROO

#### 7.1 belangrikste aanbevelings

- 7.1.1 By die integrering van die rekenaar in die onderwys behoort waar moontlik meer as een medium betrek te word.
- 7.1.2 Rekenaars en stelsels soos BELTEL, behoort onder andere benut te word as terugvoeringstelsels (vir tweerigtingkommunikasie) saam met uitsaaitelevisie en radio vir onderwysdoeleindes.
- 7.1.3 Die vlak van sofistikasie van interaktiewe video noodsaak onder andere:
  - 7.1.3.1 n deeglike koste-ontleding van apparatuur en onderwysprogrammatuurontwikkeling voordat besluite oor implementering geneem kan word; en
  - 7.1.3.2 empiriese ondersoek op mikrokaal ten opsigte van remediërende onder-  
rig en die onderrig van gestremde leerlinge.
- 7.1.4 Nuwe telekommunikasiedienste soos videotex en teletext open baie nuwe moontlikhede vir die onderwys.

Die integrering van televisie-uitsendings, die mikrorekenaar in die skool en videotex of teletext die belangrikste ontwikkeling in onderwys die volgende paar dekades kan word. Koördinerig en beplanning is egter nodig indien die beste benutting van hierdie stelsels gemaak wil word.

Praktiese probleme soos hoë koste, gebrek aan die nodige infrastruktuur (telefoon en televisie) en onvoldoende navorsing, kan grootskaalse implementering in die onderwys strem.

In die lig van bogenoemde word aanbeveel dat navorsing op hierdie terrein dringend onderneem word en dat oorweging geskenk word aan die integrering van videotex, teletext en die mikrorekenaar.

## **RGN-PUBLIKASIELYS**

'n Volledige lys van RGN-publikasies of 'n lys van publikasies van 'n besondere instituut van die RGN kan van die President van die Raad verkry word.

Cop 45243

Doc 45236

