

062101



182572167F



RGN-HSRC

RGN-BIBLIOTEEK

HSRC LIBRARY

VERVALDATUM/DATE DUE

1984 -05- 30

1984 -03- 31

0000452714



2844363866



001.3072068 HSRC ERP 5



* 0 4 5 2 7 1 *

Strategieë vir die invoer van rekenaarbewustheid en rekenaargeletterdheid

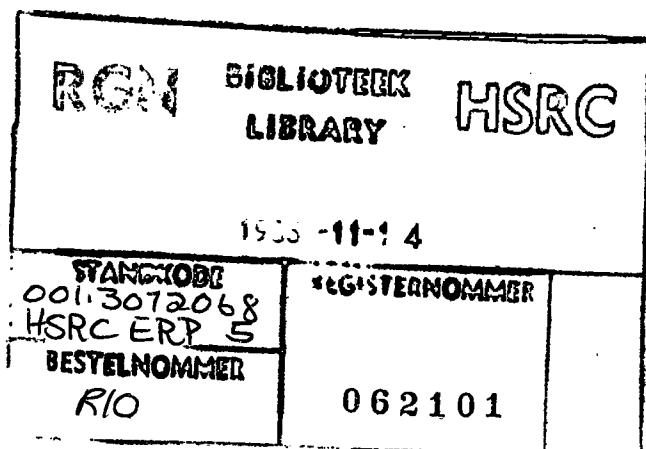
Strategieë vir die invoer van rekenaarbewustheid en rekenaargeletterdheid

Verslag van die Werkkomitee:
Die rekenaar in onderwys en
opleiding
Deel 5

Universiteit

Die RGN-onderwysnavorsingsprogram is organisatories en administratief ingeskakel by die Instituut vir Opvoekundige 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.

Buitebladfoto goedgunstiglik voorsien deur ComputerWeek



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

ISBN 0 7969 0037 X

Prys: R5,15
(AVB ingesluit)

© Raad vir Geesteswetenskaplike Navorsing 1983
Alle regte voorbehou

Gedruk deur Kitskopié (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 gebruik 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 onderwysprogrammaturu: riglyne vir gebruikers
- Deel 5: Strategieë vir die invoer van rekenaarbewustheid en rekenaargeletterdheid

Die onderhavige verslag (deel 5) bied aan die leser strategieë met betrekking tot die bevordering van rekenaarbewustheid en rekenaargeletterdheid, in die skole, by onderwysers en ook by die breë publiek. Daar word vertrou dat met hierdie verslag 'n bydrae gelewer sal word tot groter begrip vir waarom dit gaan in rekenaarbewustheid en rekenaargeletterdheid en dat die inhoud daarvan juis reeds 'n eerste stap sal wees om bewusmaking oor die potensiaal en gebruik van die rekenaar te bevorder. Volledige besonderhede oor die persone wat vir die navorsing onderliggend aan hierdie verslag verantwoordelik was, verskyn elders in die verslag. Aan hulle en al die ander persone en instansies wat tot die navorsing en die skryf van die verslag bygedra het, word dank en waardering betuig vir werk wat dikwels op 'n onbaatsugtige wyse onderneem is.

S.W.H. Engelbrecht
S.W.H. ENGELBRECHT

VOORSITTER: WERKKOMITEE: DIE REKENAAR IN ONDERWYS EN OPLEIDING
RGN-ONDERWYSNAVORSINGSPROGRAM

INHOUDSOPGawe

	<u>Bladsy</u>
1. INLEIDING	1
1.1 TERREINE WAAROP DIE REKENAAR TANS IN DIE ONDERWYS GEBRUIK WORD	1
1.2 DIE BEHOEFTE AAN REKENAARBewUSTHEID EN REKENAARGELETTERDHEID	2
2. DEFINISIE VAN TERME	5
3. STRATEGIEE EN METODES VIR DIE BEKENDSTELLING VAN REKENAARBewUSTHEID- EN REKENAARGELETTERD- HEIDPROGRAMME IN SUID-AFRIKA	6
3.1 DEFINISIES VAN TERME WAT GEBRUIK WORD	6
3.2 DIE PLEK VAN REKENAARBewUSTHEID EN REKENAARGELETTERDHEID IN DIE SKOOL SE ONDERWYSPROGRAM	7
3.3 STRUKTUUR VAN DIE VERSLAG	10
3.4 AANBEVELINGS	11
4. RAAMWERKPROGRAMME VIR REKENAARBewUSTHEID EN REKENAARGELETTERDHEID	19
4.1 DOELWITTE VAN 'N REKENAARBewUSTHEID-/ GELETTERDHEIDPROGRAM	19
4.2 ONTWERPFILOSOFIE	19
4.3 DIE OMVANG VAN DIE PROGRAM	20
4.4 ONDERWYSSTRATEGIEE	23
4.5 ONDERWYSMATERIAAL EN BRONNE	23
4.6 VOORWERPE WAT DEUR DIE MIKROVERWERKER BEEHER WORD	25
4.7 BESOEKE	26
4.8 RAAMWERKPROGRAMME	27
4.9 UITBREIDINGS VAN DIE RAAMWERKPROGRAMME	32
4.10 TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING	33

INHOUDSOPGawe

Bladsy

5.	ADMINISTRATIEWE PROSEDURES VIR DIE BEKEND- STELLING VAN REKENAARBEWUSTHEID/-GELETTERD- HEID	34
5.1	SKOOLONDERWYS EN DIE OPLEIDING VAN ONDERWYSERS	34
5.2	TERSIERE ONDERWYS (UITSLUITEND ONDER- WYSERSOPLEIDING)	35
5.3	NIE-FORMELE ONDERWYS	36
5.4	INFORMELE ONDERWYS	36
5.5	PROSEDURES VIR DIE INSTELLING VAN REKENAARBEWUSTHEID-/GELETTERDHEID- PROGRAMME IN SKOLE	37
6.	PRIORITEITE	40

PERSONE BETROKKE BY DIE WERKSAAMHEDE VAN PROJEKKOMITEE:
STRATEGIEË VIR DIE INVOER VAN REKENAARBEWUSTHEID
EN REKENAARGELETTERTHED

1. DIE PROJEKKOMITEE

Die lede van die projekkomitee was soos volg:

Dr. S.W. Walters : Kaapse Onderwysdepartement
(Voorsitter)

Mnr. M.J. Chiles : South African College High School

Prof. D.S. Gear : St. Stithian's College

Dr. J.D. Roode : Rekenaargebruikersraad

Prof. A.J.L. Sinclair : Universiteit van Wes-Kaapland

Prof. P.E. Spargo : Universiteit van Kaapstad

Prof. S.H. von Solms : Randse Afrikaanse Universiteit

2. SUBKOMITEES

Die projek is soos volg in sewe subprojekte onderverdeel:

- 2.1 Definisie van Rekenaarbewustheid : Volle Komitee (RB) en Rekenaargeletterdheid (RG) :
- 2.2 Inligting en literatuursoektog en bibliografie : Mnr. D.S. Gear (Saamroeper)
- 2.3 Identifisering van persone en organisasies wat by die implementering van RB- en RG-programme betrek kan word : Dr. J.D. Roode Prof. P.J. Spargo

- 2.4 Ontwerp van strategieë en metodes vir die bekendstelling van RB- en RG-programme : Prof. P.E. Spargo
(Saamroeper)
en die Ontwerpspan van die Universiteit van Kaapstad
- 2.5 Die ontwerp van raamwerk-programme vir RB en RG : Mn. M.J. Chiles
(Saamroeper)
Mn. D.S. Gear
Dr. S.W. Walters
- 2.6 Die bepaling van prioriteteite vir die implementering van die aanbevelings : Volle Komitee
- 2.7 Die identifisering van die administratiewe prosedures wat nodig is vir die implementering van die aanbevelings : Volle Komitee

3. REDAKSIONELE SUBKOMITEE

Die Komitee het die volgende lede aangestel om die finale verslag te skryf en te redigeer:

Dr. S.W. Walters (Saamroeper)
Mn. M.J. Chiles
Prof. A.J.L. Sinclair

4. DEELNEMERS AAN DIE SUBPROJEKTE

Behalwe die komiteelede het die volgende persone bygedra tot die werk wat deur die verskillende subkomitees uitgevoer is:

- 4.1 Strategieë vir die bekendstelling van RB- en RG-programme:

Prof. P.E. Spargo (Saamroeper), Universiteit van Kaapstad

Mnr. M.J. Chiles, S.A. College High School

Mnr. D. Cooke, Rekenaardienste, Universiteit van Kaapstad

Mnr. M.G Eccles, Departement van Rekeningkunde, Universiteit van Kaapstad

Mnr. J.R. Greene, Departement van Elektriese Ingenieurswese, Universiteit van Kaapstad

Mnr. P.L. le Roux, Wetenskapopleidingseenheid, Universiteit van Kaapstad

Mnr. K. Mattison, Departement van Rekeningkunde, Universiteit van Kaapstad

Prof. J.H.F. Meyer, Onderwysmetodeseenheid, Universiteit van Kaapstad.

Mnr. P. Waker, Sea Point Boys' Primary School.

4.2 Ontwerp van raamwerkprogramme:

Mnr. M.J. Chiles, S.A. College High School (Saamroeper)

Mnr. D. Cook, Rekenaardienste, Universiteit van Kaapstad

Mnr. M. Eccles, Departement van Rekeningkunde, Universiteit van Kaapstad

Mnr. D.S. Gear, St. Stithian's College

Mnr. M. Graham, Rekenaarvereniging van S.A.

Mnr. J.R. Greene, Departement van Elektriese Ingenieurswese, Universiteit van Kaapstad

Mnr. K. Mattison, Departement van Rekeningkunde,
Universiteit van Kaapstad

Prof. P.E. Spargo, Wetenskapopleidingseenheid,
Universiteit van Kaapstad

Dr. S.W. Walters, Kaapse Onderwysdepartement

Mnr. P. Waker, Sea Point Boys' Primary School.

STRATEGIEË VIR DIE INVOER VAN REKENAARBEWUSTHEID EN REKENAARGELETTERTHEDIED

1. INLEIDING

1.1 TERREINE WAAROP DIE REKENAAR TANS IN DIE ONDERWYS GEBRUIK WORD

1.1.1 Die onderrig van Rekenaarstudies/Rekenaarstudie/ Rekenaarwetenskap

In die RSA word die terme Rekenaarstudie en Rekenaarstudies op sekondêre skoolvlak gebruik, terwyl Rekenaarwetenskap oor die algemeen op tersiêre vlak gebruik word. Afgesien hiervan word kursusse ook op verwante gebiede, soos programmering, dataverwerking, datastrukture, rekeningkundige stelsels en informasiestelsels by universiteite en technikons aangebied.

1.1.2 Rekenaarbewustheid- en Rekenaargeletterdheidprogramme

Dit is tans beperk tot plaaslike pogings en pogings op klein skaal deur individuele skole en onderwysersopleidingsinrigtings, en tot onderwyspersoneel, onderwysers wat met hul opleiding besig is, en leerlinge. Daar kon geen bewys gevind word dat Rekenaarbewustheid- en Rekenaargeletterdheidprogramme buite hierdie terreine aangebied word nie.

1.1.3 Rekenaargebaseerde onderwys, wat bestaan uit: rekenaarondersteunde leer (ROL), rekenaarondersteunde onderrig (ROO), rekenaarbeheerde leer (RBL) en rekenaarbeheerde onderrig (RBO). Die benutting van rekenaargebaseerde onderwys in skole is beperk wat omvang en verspreiding betref, en die toepassing in die tersiêre sektor verskil aansienlik. Dit strek van die omvattende gebruik van die Plato-stelsel by die Universiteit van Wes-Kaapland tot die beperkte gebruik in enkele universiteitsdepartemente.

1.1.4 Inligtingontsluiting en -verspreiding

Daar word tans op hierdie gebied gewerk, byvoorbeeld loopbaanbiblioek, toetsitembank, ensovoorts.

1.1.5 Ontwikkeling van onderwysprogrammatuur

Die meeste programmatuur word nog ingevoer, hoewel daar tog plaaslike ontwikkeling in sekere vakgebiede en by sekere instansies plaasvind. Daar kon geen bewys vir die ontwikkeling van programmatuur vir rekenaarbewustheid en rekenargeletterdheid gevind word nie, en daar bestaan geen nasionale koördinerende meganisme of liggaam nie.

1.1.6 Skole-administrasie

Kommersieel-ontwikkelde stelsels is beskikbaar. Daar is nog geen amptelike departementele sisteem beskikbaar nie.

1.1.7 Buitemuurse aktiwiteite, byvoorbeeld Rekenaarklubs, Rekenaarskaakklubs, ensovoorts. Dit word by individuele skole gebied en is tans die belangrikste bydrae tot rekenargeletterdheid en rekenaarbewustheid.

1.2 DIE BEHOEFTÉ AAN REKENAARBEWUSTHEID EN REKENAARGELETTERDHEID

1.2.1 Die rekenaar het reeds 'n integrerende deel van die mens se alledaagse bestaan geword. Huidige en toekomstige geslagte sal toenemend afhanglik word van, en betrokke raak by die gebruik en toepassing van die rekenaar op al hoe meer gebiede.

Die ontwikkeling van die skryf- en drukkuns het geleid tot 'n onderwysstelsel waarin die vermoë om te kan lees en skryf, dit is geletterdheid, universeel vanselfsprekend aanvaar word as onmisbare basiese vaardigheid.

Dit is teweeggebring deurdat inligting in boeke en dokumente, of op film, in die vorm van die gedrukte woord verskyn en deur middel van lees ontsluit kan word. Geletterdheid is dus noodsaklik vir die behoorlike benutting van enige boek-gebaseerde inligtingberging- en ontsluitingsisteem.

Met die komst en ontwikkeling van die rekenaar en die beskikbaarheid van relatief goedkoop persoonlike-rekenaars, word al hoe meer inligting in rekenaar-verbinde geheuestelsels geberg en deur rekenaartegnieke verwerk. In dié verband het die ontwikkeling van programmeertale vir gespesialiseerde take so vinnig geleei tot 'n uitbreiding van die gebruikte en vermoëns van die rekenaar op 'n verskeidenheid van gebiede, sodat daar geen gebied is nie - insluitend onderwys - waarin rekenaargebaseerde inligtingberging-, ontsluiting- en verwerkingsstelsels nie gebruik word nie.

Hierdie ontwikkelings het die behoefte aan 'n nuwe soort geletterdheid - naamlik rekenaargeletterdheid - laat ontstaan. Onderrig in lees- en skryfvaardighede, boek- en biblioteekopvoeding stem ooreen met die onderrig in rekenaarbewustheid en rekenaargeletterdheid. Afgesien van die onderrig in die geletterdheidaspek, moet die invloed van tegnofobie (veral onder volwasenes), en die geheimsinnighede en wanopvattinge wat om die rekenaar ontwikkel het, verwyder en teëgewerk word.

- 1.2.2 Ten einde prioriteite in die aanwending van die rekenaar in onderwys te bepaal, is die volgende aspekte onmidellik opvallend:

- * Rekenaarstudie, rekenaarwetenskap, en verwante gespesialiseerde vakgebiede is gereserveer vir die taamlik beperkte aantal individue wat hulle belangstelling en loopbane op die gebied van die rekenaar wil uitbrei.

Daar word nie voorsien dat hierdie vakke ooit verpligtend sal wees nie.

- * Rekenaargebaseerde onderwys is 'n snel ontwikkelende gebied en hang onder andere af van die ontwikkeling van gesikte programmatuur en ekonomiese en maklik bruikbare netwerkstelsels wat gesik is vir 'n groepgebruikermodus waarin elke leerling individueel teen sy of haar eie tempo kan vorder. Tans is hierdie modus slegs beskikbaar op hoofraamstelsels en mikrorekenaarstelsels in die duurder prysklas. Die vernaamste beperkende faktor is egter die gebrek aan gesikte onderwysprogrammatuur van hoë kwaliteit wat spesiaal ontwerp is vir Suid-Afrikaanse toestande en kurrikula.
- * Toepassings ten opsigte van inligtingontsluiting en -verspreiding in die onderwys word nog ontwikkel. Die wydverspreide gebruik hiervan sal afhang van die doeltreffendheid van 'n nasionale kommunikasienetwerk en die beskikbaarheid van gebruikerterminale.
- * Ontwikkeling van onderwysprogrammatuur. Die ondervinding het geleer dat die beste onderwysprogrammatuur deur onderwysers ontwikkel word. Sowel die kwantiteit as die kwaliteit van onderwysprogrammatuur is afhanklik van die aantal onderwysers met voldoende kennis van rekenaars, rekenaargebaseerde onderrigmetodes en programmering. Die ontwikkeling van "gewone taal" programmeringtegnieke en eenvoudige lesskryftale kan uiteindelik die behoefté aan programmeringkundigheid vervang. 'n Taamlik hoë vlak van rekenaargeletterdheid sal egter altyd 'n

voorvereiste wees..

- * Die administratiewe gebruik van die rekenaar is een van die hoofredes wat skole aanvoer vir die aankoop van die rekenaar.

Programmatuur word tans deur kimmersiële organisasies voorsien. Hulle voorsien gewoonlik ook die opleiding wat nodig is om hulle besondere stelsels en programme te kan hanteer. In hierdie stadium word dit nie nodig geag om 'n spesiale nasionale poging aan te wend om werklike en potensiële gebruikers op te lei nie.

- * Rekenaarbewustheid en rekenaargeletterdheid is van-selfsprekend deel van die voorbereiding van gebruikers vir al die bogenoemde verskillende modi, behalwe Rekenaarstudie/Rekenarwetenskap waar spesialisopleiding noodsaaklik is. Hierdie feit, tesame met die behoefté aan rekenaargeletterdheid soos beskryf in paragraaf 1.2.1, stel dit duidelik dat rekenaarbewustheid en rekenaargeletterdheid saam die onmiddellike terrein van belang op die gebied van rekenaar-onderwys vorm. Dit lê nie net die grondslag wat nodig is vir uiteindelike spesialisering op die verskillende rekenaarstudiegebiede nie, maar dit maak ook voorsiening vir 'n noodsaaklike opvoedkundige behoefté wat in toekomende jare al hoe belangrijker sal word.

2. DEFINISIE VAN TERME

- 2.1 Sowel die term "rekenaarbewustheid" as die term "rekenaargeletterdheid" word algemeen in die literatuur gebruik. Nie een van die twee terme word egter volgens 'n uniek gedefinieerde betekenis gebruik nie. Die term rekenaargeletterdheid word byvoorbeeld gebruik om sulke uiteenlopende programme soos 'n gestruktureerde kursus met soortgelyke doelwitte, inhoud en benaderingswyse as die vak Rekenaarstudie te beskryf en vir die

gewilde televisieprogramme wat deur die BBC opgestel en aangebied word. Dit was dus nodig om na die verskillende betekenis van hierdie terme te kyk en om beskrywings en definisies te ontwikkel wat as beginpunt vir verdere ondersoeke en besprekings kan dien.

2.2

Voorlopige gebruiksdefinisies is geformuleer om die werksaamhede van die Komitee te lei met dien verstande dat hulle verander en aangepas kan word soos die ondersoek vorder en nuwe insigte na vore kom. Uiteindelik is die oorspronklike definisies behou, naamlik -

"In die konteks van hierdie ondersoek - sal *REKENAARBEWUSTHEID* beteken die minimum kennis wat 'n persoon nodig het om met redelike vertroue in 'n samelewing wat die rekenaar gebruik, op te tree;

REKENAARGELETTERDHEID sal beteken: die kennis en vaardighede wat nodig is om 'n begrip aangaande rekenaar hul gebruik, toepassings en beperkinge, en hul implikasies vir die samelewing, te verkry."

STRATEGIEË EN METODES VIR DIE BEKENDSTELLING VAN REKENAARBEWUSTHEID- EN REKENAARGELETTERDHEIDPROGRAMME IN SUID-AFRIKA

DEFINISIES VAN TERME WAT GEBRUIK WORD

Die definisies wat in paragraaf 2.2 gegee word, het die grondslag van die ontwerpgroep se bespreking gevorm. Daar is saamgestem dat die definisie van rekenaargeletterdheid duidelik die praktiese gebruik van rekenaarapparatuur impliseer.

3.2 DIE PLEK VAN REKENAARBEWUSTHEID EN REKENAARGELETTERDHEID IN DIE SKOOL SE ONDERWYSPROGRAM

3.2.1 Die plek van rekenaarbewustheid en rekenaargeletterdheid in die totale skoolkurrikulum is oorweeg, onder andere ten opsigte van die stadium (op watter ouderdom en/of standerdvlak) waarop hierdie programme in werking gestel moet word en tot in watter stadium dit voortgesit moet word.

Hoewel daar baie argumente ten gunste van en teen die baie vroeë (preprimêre) bekendstelling van rekenaarbewustheidaktiwiteite is, en daar ook verslae in die literatuur oor die werking van sulke programme in die praktyk is, moes die argumente en verslae binne die konteks van die Suid-Afrikaanse situasie en die onmiddellike en noodsaklike onderwysbehoeftes van die groot aantal bevolkingsgroepe oorweeg word.

Daar is tot die volgende gevolgtrekkings gekom:

- (a) Aanvanklik sal dit onwys wees om Rekenaarbewustheid in die preprimêre en junior-primêre fase in te voer.
- (b) Aanvanklik sal dit onwys wees om Rekenaarbewustheid op 'n formele grondslag in standerd 2-4 (graad 4-6) in te voer en wel om die volgende redes:
 - (1) Die begrippe wat gehanteer word, sal nie maklik deur leerlinge op daardie vlak verwerk kan word nie. 'n Groot aantal onderwerpe sal denkprosesse op 'n hoër vlak vereis en die meeste van hierdie leerlinge sou nie die vereiste vlak van kognitiewe ontwikkeling bereik het nie.
 - (2) Baie leerlinge op hierdie vlak het taalprobleme en -gebreke wat besprekings byna onmoontlik sal

maak. Baie van hulle sal in hierdie stadium eers begin om die essensie van die twee amptelike tale te bemeester en die terminologie wat vereis word, sal buite hulle vermoë wees.

- (c) Volgens beskikbare inligting is sommige onderwysdepartemente se onderwyspersoneel wat by hierdie onderrigstadium betrokke is, die swakste gekwalfiseerd en is nie tegnologies gesofistikeerd genoeg om rekenaarbewustheid by leerlinge tuis te bring nie, hulle kan dit moeilik vind om die betrokke idees en begrippe oor te dra.
- (4) Die geskikte materiaal is nie genoeg om oor 'n tydperk van drie jaar te versprei nie.
- (c) Rekenaarbewustheid- en rekenaargeletterdheidprogramme in die skoolsituasie moet nie verder strek as die einde van die junior sekondêre fase (standerd 7 of graad 9) nie. Na hierdie stadium kan verdere onderrig in rekenaars en rekenaar-verwante aktiwiteite soos volg aangepak word:
 - * Informeel deur rekenaarklubs as 'n buite-kurrikulêre aktiwiteit vir leerlinge wat belangstel, en
 - * formeel deur verdere opleiding in Rekenaarstudie as 'n skoolvak.

Die voortsetting van rekenaarbewustheid- en rekenaargeletterdheidprogramme na standerd 7 (graad 9) sal -

- (1) 'n hoë vlak van opleiding en indiensopleiding van onderwysers vereis;
- (2) 'n stygende sillabusprogressie noodsaak wat lei tot die herhaling van onderwerpe en aktiwiteite;

- (3) oorvleuel met die inhoud van skoolvakke soos Rekenaarstudie.

3.2.2 Praktiese ("Hands-on") ervaring

Die gevolgtrekkings waartoe in paragraaf 3.2.1 gekom is met betrekking tot die vroeë bekendstelling van rekenaarbewustheid in verhouding tot ander dringender onderwysbehoeftes, is ook beïnvloed deur die probleme en koste verbonde aan die verskaffing van toerusting vir praktiese ondervinding in die gebruik van rekenaars.

Hoewel die noodsaaklikheid van praktiese ondervinding nie genoeg beklemtoon kan word nie, word besef dat die verskaffing van apparatuur en dus ook van praktiese ondervinding aan almal, moontlik 'n utopiese droom is. Nogtans word dit as nastrewenswaardig beskou. Met die ontwerp van programme en strategieë is praktiese ondervinding ingesluit as keuses, veral in die vroeë stadiums waar die grootste aantal skole en leerlinge betrokke sal wees. Die instelling van rekenaarbewustheid moet egter nie uitgestel word as gevolg van die gebrek aan apparatuur nie. Gedurende die beginjare van instelling en in die beginstadiums van onderrig kan die programme in werking gestel word sonder dat praktiese werk ingesluit word. Daar word egter aanbeveel dat skole wat 'n rekenaar het of toegang tot 'n rekenaar het, van die voorgestelde keuses gebruik maak.

3.2.3 LOGO

Alhoewel tot hierdie gevolgtrekkings rakende die stadium vir die instelling van rekenaarbewustheid en die probleme in verband met die verskaffing van apparatuur gekom is, word nogtans nie 'n onbuigsaam omskreve instellingsouderdom of 'n enkele benadering tot die onderrig van rekenaarbewustheid en -geletterdheid voorgeskyf nie. Die blote feit dat rekenaarapparatuur en onderwysgebruiken van die rekenaar sulke vinnige ont-

wikkelende gebiede is, sluit die ontwerp van 'n finale plan daarvoor uit.

Een benadering tot rekenaargeletterdheid, waarop baie aanspraak gemaak word, is die sogenaamde skilpadlogika ("turtle logic"). Van hierdie benaderings is LOGO die beste ontwikkelde. Aangesien LOGO die belofte inhoud as een van die beste benaderings om kinders op 'n baie vroeë ouderdom (ongeveer vier jaar) met die rekenaargeletterdheid te maak en in kompleksiteit en krag parallel met die ontwikkeling van die kind ontplooïk kan word (tot op die ouderdom van ongeveer 16 jaar), is dit nodig geag om bykomende inligting te verskaf en wel in die vorm van "LOGO as a teaching aid in Computer Literacy" as bylae tot hierdie verslag.

3.3 STRUKTUUR VAN DIE VERSLAG

Die vereistes van rekenaarbewustheid en rekenaargeletterdheid is vir elk van die volgende groepe oorweeg:

- (a) Leerlinge in standerd 2-4 (of hulle ekwivalente).
- (b) Leerlinge in standerd 5 (of ekwivalente).
- (c) Leerlinge in standerd 6 en 7 (of ekwivalente).
- (d) Leerlinge in die senior sekondêre fase (d.i. standerd 8-10, of ekwivalente).
- (e) Onderwysers wat opgelei word.
- (f) Onderwysers wat indiensopleiding ontvang.
- (g) Die nie-formele sektor (d.i. soos gedefinieer in die RGN-onderwysverslag: Onderwysvoorsiening in die RSA).
- (h) Die informele sektor (soos gedefinieer in die RGN-onderwysverslag).

3.4 AANBEVELINGS

3.4.1 Leerlinge in standerd 2, 3 en 4

Die beskikbare gegewens dui aan dat die prioriteit van hierdie groep eerder rekenaarbewustheid as rekenaargeletterdheid is. Hier sou die hoofdoel van rekenaarbewustheid wees om leerlinge te help om die probleme wat ontstaan wanneer hulle met 'n masjien in aanraking kom, te bowe te kom. Dit sal dus belangrik wees om leerlinge vertroud te maak met die gebruik van toetsborde wat al hoe meer algemeen in die daaglikse lewe word, byvoorbeeld geldmasjiene, spoorweg- en ander kaartjiemasjiene, tikmasjientoetsborde, sakrekenaars, ensovoorts.

3.4.2 Leerlinge in standerd 5

As gevolg van die verskil in opleiding tussen onderwysers wat in standerd 5 onderrig gee en onderwysers wat in standerd 6 en 7 onderrig gee, is besluit dat standerd 5 gesien moet word as 'n "brugjaar" tussen die einde van rekenaarbewustheid in standerd 4 en die begin van praktiese rekenaargeletterdheid in standerd 6. Dus sal die oorgrote meerderheid van skole onderrig gee in rekenaargeletterdheid in standerd 5 hoofsaaklik deur middel van geskrewe materiaal en visuele hulpmiddels, soos films. Primêre skole wat egter kan wys dat hulle in 'n posisie is om praktiese rekenaargeletterdheid in te stel (byvoorbeeld deur bekwame personeellede), behoort materiële steun van die owerhede te ontvang. Hierdie steun kan op twee moontlike wyses verleen word:

- (a) Verdere opleiding vir onderwysers wat graag praktiese rekenaargeletterdheid wil invoer, en
- (b) finansiële steun vir die aankoop van mikrorekenaars.

Finansiële en ander steun is ook van besondere belang, hoewel die ontwikkeling van gesikte programmatuur nie beperk kan word tot hierdie een kategorie van leerlinge nie.

3.4.3 Leerlinge in standerds 6 en 7

- 3.4.3.1 Daar word aanbeveel dat rekenaargeletterdheid in standerds 6 en 7 op 'n meer formele wyse onderrig moet word met gebruikmaking van apparatuur wat geheel en al deur onderwysowerhede verskaf word.

Om egter die instelling van 'n rekenaargeletterdheid-program vir hierdie standerds uit te stel tot rekenaarapparatuur (en die 220 volt elektriese toevoer daarvoor nodig) in alle skole deur die land beskikbaar is, sal onwys wees.

Daar word dus aanbeveel dat daar aanvanklik twee "vlakke" van rekenaargeletterdheid in standerds 6 en 7 sal wees:

Vlak 1: Vir skole met geen of onvoldoende opgeleide personeel, moet 'n nie-praktiese geletterdheidprogram wat gebruik maak van televisie en/of geskrewe materiaal gesteun, indien moontlik, deur audiovisuele media ingestel word.

Vlak 2: Indien 'n skool die nodige personeel het om praktiese rekenaargeletterdheid in te stel, moet dit voorsien word van voldoende rekenaartoerusting en die kursus moet so gou moontlik aangebied word.

Om die "voldoende rekenaartoerusting" waarna hierbo verwys word, vas te stel, moet die aantal mikrorekenaars (of terminale) per skool volgens die volgende formule bereken word:

{ (die grootste klas in die skool) + 3, plus 1 vir die onderwysers en as vervanging van enige defekte masjiene.

- 3.4.3.2 Gegrond op ondervinding wat plaaslik verkry is en wat in literatuur weergegee word, word verder aanbeveel dat rekenaargeletterdheid op die standerd 6-en 7-vlak die ekwivalent van 12 tot 15 kontakure per jaar ontvang, met uitsluiting van praktiese ondervinding.
- 3.4.3.3 Daar word aanbeveel dat die voorsiening van onderwysersopleiding en indiensopleiding op so 'n wyse gekoördineer moet word dat skole op bestendige wyse van Vlak 1 na Vlak 2 sal beweeg.

3.4.3.4 Rondreisende onderwysers

Daar is aanvaar dat as gevolg van die logistiese probleme met betrekking tot opleiding van die groot aantal onderwysers wat by so 'n program betrokke is, ernstige oorweging daaraan gegee moet word om 'n klein aantal rondreisende onderwysers wat vir die doel opgelei is, te gebruik. So 'n onderwyser sal 'n groep skole in 'n spesifieke geografiese gebied vir sy rekening neem soos, volgens die literatuur, dit skynbaar met heelwat sukses in Australië gedoen is. Hierdie rondreisende onderwysers sal die dubbele taak hê om rekenaargeletterdheidprogramme vir leerlinge aan te bied en terselfdertyd die personeel van die betrokke skool op te lei. Indien die betrokke skole nie hulle eie mikro-rekenaars besit nie, kan dit deur die rondreisende onderwysers na die skole gebring word. Daar is gesikte, maklik vervoerbare modelle beskikbaar. Paslike films kan 'n belangrike bydrae tot die implementering van so 'n program maak.

3.4.3.5 Rekenaarstreeksentrum

Terselfdertyd moet ernstige oorwegining geskenk word aan die oprigting van rekenaarstreeksentrum waarheen leerlinge van skole wat nie rekenaartoerusting het nie, vir die ekwivalent van een werkdag per jaar kan gaan. Sulke sentrum sal ook as waardevolle inrigtings kan dien vir onderwyseropleiding in rekenaargeletterdheid.

3.4.3.6 Gesubsidieerde aankoop van mikrorekenaars deur skole

In baie lande is daar kragtige dryfvere in werkking om rekenaars in skole bekend te stel. In die Verenigde State maak die Technology Education Act van 1982 voorseeing vir aansienlike belastingkortings aan firmas wat rekenaars aan skole skenk¹⁾ terwyl in die Verenigde Koninkryk, die Britse Regering £9 000 000 opsy gesit op sy gesit het om die bekendstelling van rekenaarmateriale op 'n £-vir-£ basis te subsidieer.²⁾

3.4.4 Leerlinge in standerds 8-10

Met die druk van 'n vol kurrikulum van eksamenvakke in standerds 8-10, sal rekenaargeletterdheid as sodanig onvanpas wees. In hierdie standerds sal "rekenaaraktiwiteit" dus die vorm aanneem van Rekenaarstudie as 'n keusevak en/of rekenaarklubs.

Alle pogings moet egter aangewend word om leerlinge in die senior sekondêre fase attent te maak op die waarde van die rekenaar in 'n groot verskeidenheid dissiplines. Dit kan die beste gedoen word deur by die meeste skoolvakke 'n onderwerp te voeg, waarin die besondere toepassings van die rekenaar in daardie vak gereflekteer word.

3.4.5 Aanvanklike opleiding van onderwysers

3.4.5.1 Ten einde doeltreffend te onderrig, moet die onderwyser

¹⁾ Classroom Computer News, Volume 3, Nommer 2, November/Desember 1982.

²⁾ British Business, Julie 23, 1982.

aanvanklik meer weet as sy leerlinge. Die aard van rekenaaronderwys is egter so "oop" dat individuele leerlinge met die nodige aanleg, vermoë en belangstelling verder as die bestek van die rekenaarbewustheid of rekenaargeletterdheidprogram kan ontwikkel, of 'n besondere belangstellingsveld binne die rekenaargebied nastrewe en dat dit dan onrealisties sal wees om van die onderwyser te verwag om tred te hou met al die moontlike onderwerpe en ontwikkelings. Om dus in rekenaarbewustheid in standerd 2-4 onderrig te gee en selfs in rekenaargeletterdheid in standerd 5 sal alle primêre skoolonderwysers opleiding in sowel rekenaarbewustheid as rekenaargeletterdheid gedurende hulle diploma- of graadstudies moet ontvang. Dit sluit in praktiese kontak met rekenaars gedurende die opleidingstydperk. As gevolg van die ernstige tekort aan onderwyskollegepersoneel wat in staat is om sulke kursusse aan te bied, word aanbeveel dat sodanige personeel opleiding by universiteite ontvang op 'n voltydse aflosbasis vir 'n tydperk van 100-150 kontakure.

- 3.4.5.2 As gevolg van die toenemende belangrike rol van rekenaars in onderwys, word aanbeveel dat alle sekondêre skoolonderwysers 'n kursus in praktiese rekenaargeletterdheid gedurende hulle nagraadse HOD-jaar (of die ekwivalent daarvan) volg.
- 3.4.5.3 Daar word verder aanbeveel dat die kursusse wat in 3.4.5.1 en 3.4.5.2 hierbo beskryf is, ingesluit word by die statutêr-vereiste kriteria vir alle goedgekeurde onderwysdiplomas, geïntegreerde grade en sertifikate.
- 3.4.6 Onderwysers wat in diens is
- 3.4.6.1 As gevolg van die groot aantal onderwysers wat by enige onderwysindiensopleiding betrokke is, word aanbeveel dat twee soorte kursusse aangebied word:

- (a) 'n Inleidende kursus in rekenaargeletterdheid wat gesamentlik deur die SAUK en onderwysowerhede beplan is en wat bestaan uit 'n reeks televisieprogramme wat op al die kanale van die televisie uitgesaai word en ook op video-kassette bande beskikbaar is. Hierdie programme behoort deur twee handleidings aangevul te word:
- (1) Een vir lede van die algemene publiek wat die program volg (sien 3.4.7 hieronder), en
 - (2) een spesiaal vir onderwysers geskryf.
- (b) Dit word gevolg deur 'n praktiese kursus vir onderwysers, soos kursusse wat by universiteite onderwyskolleges en moontlik technikons aangebied word. Om toelating tot hierdie kursus te kry, sal kandidate moet toon dat hulle die werk van die teoretiese kursus in (a)(2) hierbo, suksesvol afgehandel het. Keuring kan geskied deur onderwysers aan 'n reeks gereelde veelvuldige keusetoetse te onderwerp. Deur hierdie toetsing sal die aantal onderwysers wat tot die praktiese kursus vorder, verminder kan word.
- 4.6.2 Die Komitee is daarvan bewus dat daar 'n onvermydelike tydperk van vertraging sal wees alvorens die aanbevoele plan in werking sal kan tree. Daar word aanbeveel dat gedurende hierdie tussentydse periode, alle indiensopleidingskursusse in alle eksamenvakke 'n komponent van rekenaarbewustheid insluit. Daar word verder voorgestel dat alle onderwysersentrumms, of ander inrigtings vir die verdere opleiding van onderwysers, so dikwels as moontlik 'n herhaalde reeks lesings of kursusse in rekenaarbewustheid en rekenaargeletterdheid aanbied.
- 4.6.3 Ten slotte word aanbeveel dat onmiddellike aandag gemaak word aan die voorbereiding en publicering van

'n reeks boekies wat tot vakonderwys gerig is, byvoorbeeld "Die rol van rekenaars in die onderrig van Aardrykskunde (Rekeningkunde, Wiskunde, ens.)"

3.4.7 Nie-formele sektor

- 3.4.7.1 Dit kan verwag word dat rekenaargeletterdheidprogramme vir die nie-formele sektor (byvoorbeeld handel en nywerheid) om duidelike redes, aansienlik sal verskil wat klem betref. Daar word dus aanbeveel dat so 'n program sal bestaan uit die openbare televisieprogramme (en video-kassette) en die basiese handleiding genoem in 3.4.6.1(a)(1), aangevul deur 'n reeks handleidings wat geskryf is met die behoeftes van spesifieke nywerhede en kommersiële werkzaamhede in gedagte.
- 3.4.7.2 Daar word verder voorgestel dat 'n kernprogram in rekenaargeletterdheid vir die nie-formele sektor opgestel word en dat hierdie kern ook dien as die kriterium vir registrasie as 'n opleidingsplan by die Departement van Mannekrag ingevolge Artikel 11 sept van die Inkomstebelastingwet, 1962.

3.4.8 Informele sektor

Die volgende voorstelle wat in besonderhede op hierdie onderwerp ingaan, word vir oorweging voorgelê:

- 3.4.8.1 'n Gesubsidieerde publikasie wat in Suid-Afrika versprei of verkoop sal word, naamlik 'n aantreklike lesenswaardige boekie "Wat is Rekenaars," van ongeveer 50 bladsye en wat nie meer as R1.00 sal kos nie.
- 3.4.8.2 Die basiese handleiding waarna in 3.4.6.1(a)(1) verwys is, moet, indien moontlik op 'n alleenstaande basis geskryf word vir dié lede van die publiek wat nie televisiestelle besit nie.

- 3.4.8.3 Die SAUK-TV se rekenaargeletterdheidprogramme waarna in 3.4.6.1(a) verwys is, moet algemeen verkrybaar wees in die vorm van video-kassette (gesubsidieer indien moontlik).
- 3.4.8.4 Die hulp van die Rekenaarvereniging van Suid-Afrika met die opstel van enige nasionale program vir rekenaarbewustheid of rekenaargeletterdheid moet verkry word.
- 3.4.8.5 Gemeenskapsrekenaarklubs sal 'n belangrike rol speel by die invoering van rekenaargeletterdheid. Daar moet ernstige oorweging aan die subsidiëring van sulke klubs uit regeringsfondse of deur die rekenaarwywerheid geskenk word (Nasionale ondersteuning vir minder belangrike georganiseerde aktiwiteite soos sport is aanvaar en word reeds gebied).
- 3.4.8.6 Programmatuur vir rekenaargeletterdheid is dikwels onvanpas vir Suid-Afrikaanse omstandighede, byvoorbeeld swak Engels, nie in Afrikaans nie, nie SI nie, ensovoorts.

Oorweging moet hier geskenk word om so gou as moontlik ons eie programmatuur te produseer. Aangesien dit egter nog 'n tyd sal duur, kan gepaste oorsese programmatuur, soos Science Research Associates (SRA) se materiaal in die tussentyd gebruik word.

Die produksie van sodanige programmatuur op 'n gesentraliseerde grondslag, byvoorbeeld eerder by universiteite (deur 'n gesentraliseerde finansieringsliggaam) as by 'n groot nasionale sentrum, behoort aangemoedig te word. 'n Gesentraliseerde verspreidingsagentskap vir sodanige programmatuur is gewens.

4. RAAMWERKPROGRAMME VIR REKENAARBEWUSTHEID EN REKENAARGELETTERTHEID

4.1 DOELWITTE VAN 'N REKENAARBEWUSTHEID-/GELETTERTHEIDPROGRAM

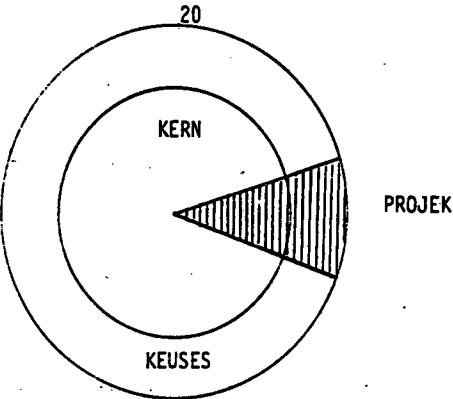
Die algemene doel van die program is om die geheim-sinnigheid waarmee rekenaars bejeëń word, uit die weg te ruim, en om die kennis, vaardighede en begrippe wat in die definisies in paragraaf 2 voor-kom, te verwerf.

Die kursus is ontwerp met die volgende kriteria as grondslag:

- * Die klem val eerder op begrip van rekenaarterme as spesifieke besonderhede
- * Hoewel praktiese ondervinding as die ideaal be-skou word, maak die ontwerp voorsiening vir die moontlikheid dat hierdie ideaal gedurende die beginjare nie by alle skole bereik sal word nie.
- * Die behoeftes van die skoolverlaster is verál in gedagte gehou.
- * Die behoeftes van die werkgewer is ook in ag ge-neem, maar slegs vir sover die rekenaargéletterd-heidprogram deel van beroepsvoorligting sal uit-maak.

4.2 ONTWERPFILOSOFIE

Probleme met die verkryging van apparatuur en geskikte programmatuur sal onvermydelik lei tot probleme met die aanbieding van die programme op skoolvlak. Die konsep van 'n kern met keuses is dus voorgestel.



FIGUUR 1

Die kern sal die minimum wat 'n leerling op 'n besondere vlak moet weet, bevat. Keusemateriaal sal eerder as 'n uitbreiding van die kern as iets nuuts ingesluit word. Daar is besluit dat een manier waarop die keuses by die algehele ontwerp ingesluit kan word, sal wees om 'n projek aan elke leerling of groep leerlinge te gee. Hierdie projek se beginpunt is kernmateriaal waarop dan uitgebrei word. Praktiese rekenaarperiodes kan dus ingesluit word as 'n keuse vir skole wat wel rekenaars of terminale het.

Met die ontwerp van die kursus is algemene rekenaarbeginsels eerder beklemtoon as spesifieke gebiede. Dit laat groter buigsaamheid toe wat betref metode en apparatuur.

4.3 DIE OMVANG VAN DIE PROGRAM

Geen definitiewe lyn is tussen rekenaargeletterdheid en rekenaarbewustheid getrek nie. Dus sal die onderwerp wat aangebied word, op 'n relatief oppervlakkigevlak begin en in diepte toeneem namate die program ontwikkel. Daar sal dus 'n natuurlike vloei van rekenaarbewustheid na rekenaargeletterdheid wees, en vandaar na Rekenaarstudie en rekenaarklubaktiwiteite. Die programme en Rekenaarstudie kan parallel loop met 'n rekenaarklub. Alle skole moet aangemoedig word om so 'n klub te stig.

Die sewe uitgesoekte onderwerpe dek die volgende gebiede (sien Figuur 2):

- * **Tegnofobie:** Ontwerp om die vrees wat sommige mense vir moderne tegnologie het, te verminder.
- * **Stelsels :** Apparatuur: 'n Inleiding tot rekenaaars en mikroverwerkers.
- Programmatuur: Leer hoe om rekenaaars te gebruik.
- * **Toepassings:** Die volgende gebiede behoort oorweeg te word: huis, sake-onderneming, wetenskap, industrie, onderwys, ensvoorts.
- * **Implikasies:** Die implikasies vir besigheid, onderwys en gemeenskap.
- * **Loopbane :** Advies en inligting oor die verskilende loopbane in die rekenaarwêreld.
- * **Geskiedenis:** Dit kan aan die eerste onderwerp gekoppel word aangesien 'n mens se vrees vir iets verdwyn as jy weet waar die objek van jou vrees ontstaan het.
- * **Die toekoms:** 'n Bespreking van die jongste en moontlike toekomstige ontwikkelings en toepassings.

OMVANG VAN DIE KURSUS
REKENAARBEWUSTHEID/REKENAARGELETTERTHEID

Tegnofobie	Stelsels		Toepassings	Implikasies	Loopbane	Geskiedenis	Die toekoms
Gebruik reke-naars	Apparatuur Black-box vlak	Programmatuur Gebruiker- programmatuur LOGO Ontwerp van stelsels	Huis: Sake-onderne- ming: "Computicket" Autobank Bouvereniging Wetenskaplik: Monitor Beheer Industrieel: Outomatisie- ring CAD Opvoedkundig: Onderwysappa- rate ROO	Die samelewing in die alge- meen Sake-onderne- ming en In- dustrie Onderwys	Bestuur Apparatuur- ontwerp Verkope Programmatuur ontwerp Onderwys Ensovoorts	Ontwikkeling van rekenaars Historiese aspek- te Belangrike mense en gebeurtenisse	Outomatisering Kunsmatige in- telligentie

FIGUUR 2

4.4 ONDERWYSSTRATEGIEË

Aangesien daar in die onmiddellike toekoms 'n tekort sal wees aan gekwalifiseerde onderwysers, word voorgestel dat daar ten minste in die primêre skool gebruik gemaak word van die tematiese benadering wanneer 'n program aangebied word. Sodoende kan die onderwyser rekenaaronderwerpe as temas voorsien en die leerlinge sal 'n groot gedeelte van die werk self doen. So 'n benadering sal help om die werklading te versprei en 'n nuwe vak hoef nie ingestel te word nie. 'n Onderwyser wat opgelei is in die aanbieding van rekenarbewustheid/geletterdheidprogramme kan die werk koördineer en die praktiese aspekte hanteer.

Die opsomming van die program wat in paragraaf 4.8 verskyn, sal volgens hierdie beleid wees.

Die historiese aspekte kan deur die geskiedenisonderwyser gehanteer word; die taalonderwysers kan die skryf van instruksies hanteer, ensovoorts.

Dramatisering word voorgestel as 'n metode om die begrippe wat betrokke is by die werking van die rekenaar, oor te dra. Dit kan 'n klaskameraktiwiteit wees.

Die afdeling oor die rekenaartoepassings kan die beste behandel word deur leerlinge toe te laat om nywerhede, sake-ondernehemings, skole wat mikrorekenaars gebruik, banke wat geldmasjiene gebruik, ensovoorts, te besoek.

In die sekondêre skool sal dit die beste wees as die aanbieding van die programme aan spesiaal-opgeleide onderwysers, verkieslik met rekenaaragtergrond, oorgelaat word.

4.5 ONDERWYSMATERIAAL EN BRONNE

Die voorgaande programme sal nie slaag nie tensy geskikte bronne aan die onderwysers beskikbaar gestel word.

Die verskillende onderwysdepartemente moet ernstig oorweeg om onderwysers in verskillende vakgebiede vry te stel ten einde navorsing oor rekenaaronderwerpe wat in hulle belangstellingsveld val, te doen. Elke vakgroep kan verslae publiseer vir verspreiding aan skole vir gebruik in die rekenaarbewustheid-/geletterdheidprogram.

Daar word voorgestel dat die koördinering van die verskillende groepe wat verslae skryf, deur die voorgestelde sentrale klaringshuis uitgevoer word. Die sentrale klaringshuis moet ook die verkryging van die volgende ondersoek:

- * Skyfie-/bandreekse (Skyfie-/bandreekse is verkrygbaar van die Universiteit van Wyoming, VSA.

Die drie reekse is:

COMPUTERS Where are they found?

COMPUTERS What do they look like? How do they work?

COMPUTERS Anatomy of a microcomputer.

- * Video-aanbiedings (BBC-reekse; "Mighty Micro", SATV, ens.)
- * 16 mm films (Verkrygbaar van die groter rekenaarverkopers.)
- * Rekenaarprogrammatuur (soos die SRA-Rekenaargeletterdheidkursus.)
- * Publisering van 'n nuusbrief wat bygewerkte en nuwe inligting wat die onderwyser kan help, bevat.

4.6 VOORWERPE WAT DEUR DIE MIKROVERWERKER BEHEER WORD

Daar word aanbeveel dat, waar moontlik, gebruik gemaak word van enige van of al die volgende voorwerpe:

- * Grafieke : "BIG-TRAK"
"LOGO" "Turtle"
"BBC BUGGY"

- * Optelmasjiene : "Little Professor"
"Speak 'n Spell"
"Speak 'n Maths"

- * Muntoutomate : Kaartjies

- * Outomatiese tellers

- * Rekenaars in motors

- * Huishoudelike toestelle : Mikrogolf-oonde
Wasmasjiene

- * Verkooppuntterminale : Kasregisters
Strepieskodelesers
Elektroniese saldo/op-
telmasjiene

4.7 BESOEKE

Besoek aan sake-ondernemings en industrieë wat gebruik maak van rekenaars en rekenaarbeheerde toerusting moet hoë prioriteit geniet. Die volgende is 'n lys van moontlike interessante plekke:

- * Motormonterwerkplase wat robotkonstruksie gebruik

- * Rekenaarkatalogisering in biblioteke

- * Vervaardigingsnywerhede wat rekenaars gebruik,
byvoorbeeld olieraaffinaderye

- * Suid-Afrikaanse Reisdienste (Spoorwegrekenaar-
stelsel; SAL-besprekingsstelsel).

- * "Computicket"

- * INFO
- * BELTEL en ander Poskantoorfasiliteteite (byvoorbeeld possortering, elektroniese telefoonsentrales.)
- * Rekenaaruitstallings

4.8

RAAMWERKPROGRAMME

Sover moontlik is gepoog om die lys van onderwerpe in paragraaf 4.3 in vakgebiede te plaas en om 'n aanduiding te gee van die inhoud wat gedek moet word. Daar word herhaal dat die bedoeling is dat die meeste van die werk op 'n tematiese of projekbasis gedoen word. Die temas/projekte moet dan in die klas/groep bespreek word. Die noodsaaklikheid dat hierdie temas binne die kind se verwysingsraamwerk moet bly ("wêreldbekouing"), word beklemtoon.

4.8.1

Standerd 4 (Graad 6)

GESKIEDENIS

- * Historiese karakters wat betrokke is by die ontwikkeling van rekenaars en dataverwerking, byvoorbeeld Pascal, Napier, Babbage, Jacquard, Hollerith, Van Neumann, Boole, Turing en Lovelace. Dit kan moontlik by die geskiedenisafdeling oor "Helde van die 20ste eeu" geïnkorporeer word.

WISKUNDE

- * Die prosedures wat gebruik word om 'n bekende taak uit te voer. Die prosedure moet besluite, byvoorbeeld lang-deling-algoritmes insluit.
- * Die raaksien en verbetering van foute in 'n gegewe prosedy

- * Wysiging van prosedures sodat daardeur nuwe take uitgevoer kan word.
- * "Plekbepaling deur middel van ruitverwysings".
- * "Journey" - stel 'n reeks aanwysings op om 'n spesifieke taak te kan uitvoer, byvoorbeeld om te bepaal waar 'n seerowerskat op 'n kaart is.

WETENSKAP

- * Optelmasjiene (programmeerbaar, byvoorbeeld "Little Professor").
- * Kaartjie- of muntoutomate.
- * Elektroniese wasmasjiene, ensovoorts.
- * Lewensiklusse van diere.

TALE

- * Die uitskryf van instruksies oor hoe om 'n bepaalde taak uit te voer, byvoorbeeld om 'n telefoon te gebruik of 'n eier te bak, ensovoorts.

AARDRYKSKUNDE

- * Vir gebruik in omgewingsaardrykskunde - "Rekenaars in ons omgewing" (byvoorbeeld besoek aan sakeondernemings in die omgewing wat hulle eie rekenaars gebruik).

BOEKOPVOEDING

- * Prosedure met die inhändiging en uitneem van biblioteekboeke
- * Gereknariseerde boekkatalogusse.

KEUSE

* LOGO : - Vertroudmaking met

** Laai-LOGO

** Toetsbord

** "Turtle"-bevele

- Die teken van elementêre geometriese vorms.

* Hoëpeiltale

Die leerlinge wat BASIC, PASCAL of enige ander taal wil leer, moet aangemoedig word.

8.2 Standerd 5 (Graad 7)

GESKIEDENIS

- * Kode-ontsyfering gedurende die oorlog - wat geleid het tot die behoefte aan rekenaars
- * Ontwikkeling van eenvoudige kodes
- * Geskutvuur gedurende die oorlog

WISKUNDE

- * Ontwikkel en ontfout metodes vir bekende take, byvoorbeeld langvermenigvuldiging
- * "Journeys" - meer ingewikkeld as tevore
- * Simulasie - in geldsake, byvoorbeeld "Lemmeren"

WETENSKAP

- * Klassifisering van diere en plante, byvoorbeeld tweedelige sleutels
- * Katalogisering van items
- * Voedselkettingsimulasies

ALGEMEEN

- * Die rekenaar wat in wiskunde, wetenskap en ander vakke gebruik word, word gebruik vir oefening, simulasie, ensovoorts.

KEUSE:

- * LOGO - voortsetting van vorige werk wat uitbrei na grafiese werk.
- * Hoëspeiltale.

4.8.3 Standers 6-7 (Graad 8-9)**OPMERKING**

Die onderwerpe vir hierdie fase is nie in verskillende vakgebiede ingedeel nie, aangesien die bedoeling is dat 'n onderwyser wat opgelei is in rekenaarbewustheid/-geletterdheid die onderrig sal aanbied.

VAN-BO-NA-ONDER-ONTWERP:

- * Die beginsel om 'n taak in subtake te onderverdeel moet beklemtoon word (indien nodig, kan dit in baie van die wetenskaplike/wiskundige vakgebiede gedek word).

PROSEDURES:

- * Algemene prosedures vir soek en sorteer.

SIMULASIE:

- * Vakgebiede waar dit toegepas kan word, is Geskiedenis, Wetenskap, Biologie, Aardrykskunde en Wiskunde.

DATABASISSE:

- * Klassifisering van boeke in 'n biblioteek en van plante en diere in Biologie.

MAATSKAPLIKE IMPLIKASIES

- * Moontlike verdwyning van kontant
- * Geheimhouding van inligting
- * "Rekenaarbedrog".

ANIMASIE:

- * Rekenaar-gegenereerde tekenprente
- * Vollengterolprente (byvoorbeeld TRON).

PROJEKBENADERING:

- * Ontwerp en uitvoer van 'n projek (byvoorbeeld die "Kennel project" in Fred learns about computers, MacDonald and Evans) met die volgende doelwitte:

- Leerlinge moet vertroud raak met aspekte van rekenarising wat verband hou met klein sake-ondernemings.
- Hulle moet bewus gemaak word van die moontlikhede

en beperkinge van rekenaars.

- Hulle moet bewus gemaak word van alternatiewe moontlikhede.
- Hulle moet die begrip "multitake" verstaan.

ELEMENTERE REKENAARARGITEKTUUR

- * Beperk tot die Black-box-vlak (Dit kan gedoen word deur dramatisering te gebruik).

HOËPEILTALE:

- * Uitbreiding van nie-grafiese gebiede met beklemtoning van prosedure-ontwerp.

4.9 UITBREIDINGS VAN DIE RAAMWERKPROGRAMME

4.9.1 Standerd 3 (Graad 5)

Leerlinge op hierdie vlak moet as gebruikers aan rekenaars blootgestel word. Hulle moet toegelaat word om opvoedkundige speletjies te speel en simulasie te gebruik waar nodig.

4.9.2 Standards 8-10 (Graad 10-12)

Die bedoeling is nie om die rekenaarbewustheid/geletterdheidprogram na hierdie fase uit te brei nie, aangesien leerlinge op hulle hoofvakke sal konsentreer. Besorgdheid bestaan egter oor die feit dat sillabusse wat reeds iets oor rekenaars voorskryf (Rekeningkunde en Wiskunde), verouderd is. Dit word beklemtoon dat die sillabusse onmiddellik en gereeld hersien word en dat die onderwysers dringend ondersteuning nodig het.

Waar rekenaars gebruik kan word om die onderwyssituasie te verbeter, moet onderwysers nie aarsel om hulle te gebruik nie. Daar kan voorbeeldelike uit verskeie vakke verkry word, byvoorbeeld:

- * simulasie in Natuurkunde, Skeikunde, Biologie, Aardrykskunde
- * woordverwerking
- * firmaboeke in Rekeningkunde.

Rekenaarklubs moet gestig word om te voorsien in die behoeftes van leerlinge wat belang stel in die praktiese aspekte van rekenarmerisering.

Hierdie klubs kan ook gemoeid wees met aspekte van die elektronika en die koppeling van die rekenaar aan verskillende wetenskaplike eksperimente.

Die voorligtingsdienste van skole moet rekenaargerigte loopbane by hulle voorligtingsprogramme insluit.

4.10 TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING

Die Komitee beveel aan dat die inhoud van rekenaarbewustheid/-geletterdheidprogramme voortdurend op datum gebring word en, wanneer nodig, hernu word. Dit beteken dat die hersiening van die inhoud 'n voortdurende taak is. Nuwighede moet so gou moontlik bekend gestel word en nie, soos blykbaar die geval is met baie ander skoolsyllabusse, oorgelaat word aan toekomstige hersiening nie. Die taak om nuwe inhoud te versprei, sal die beste deur die sentrale klaringshuis gedoen kan word.

5. ADMINISTRATIEWE PROSEDUREN VIR DIE BEKENDSTELLING VAN REKENAARBEWUSTHEID/-GELETTERTDHEID

'n Groot aantal staats- en provinsiale departemente, verenigings, liggeme en instansies sal betrokke moet wees by die algemene instelling van rekenaarbewustheid/-geletterdheidprogramme vir alle sektore van die gemeenskap.

Hulle is hoofsaaklik die volgende:

5.1 SKOOLONDERWYS EN DIE OPLEIDING VAN ONDERWYSERS

5.1.1 Primêre en sekondêre skole

5.1.1.1 Departement van Nasionale Opvoeding

5.1.1.2 Kaapse Onderwysdepartement

5.1.1.3 Natalse Onderwysdepartement

5.1.1.4 Oranje-Vrystaatse Onderwysdepartement

5.1.1.5 Transvaalse Onderwysdepartement

5.1.1.6 Departement van Binnelandse Aangeleenthede: Kleurlingonderwys

5.1.1.7 Departement van Binnelandse Aangeleenthede: Indiëronderwys

5.1.1.8 Departement van Onderwys en Opleiding

5.1.1.9 Conference of Headmasters and Headmistresses.

OPMERKING

5.1.1.1-5.1.1.5: Algemene implementering van enige nuwe onderwysprogramme deur hierdie departemente

word gekoördineer deur die Komitee van Onderwyshoofde.

5.1.2 Aanvanklike en indiensopleiding van onderwysers

5.1.2.1 Onderwyskolleges

Alle onderwysdepartemente soos aangedui vanaf 5.1.1.1 tot 5.1.1.8 hierbo.

5.1.2.2 Universiteite

Alle universiteite wat by onderwysersopleiding betrokke is.

5.1.2.3 Technikons

Alle technikons wat by onderwysersopleiding betrokke is.

5.1.2.4 Indiensopleiding

Alle departemente soos aangedui vanaf 5.1.1.1 tot 5.1.1.8 hierbo.

OPMERKING

Baie van hierdie departemente beplan dikwels kursusse in oorleg met universiteite, universitaire institute en kolleges.

5.2 TERSIERE ONDERWYS (UITSLUITEND ONDERWYSERSOPLEIDING)

5.2.1 Universiteite

5.2.2 Technikons, tegniese kolleges en tegniese institute.

5.2.3 Landboukolleges (insluitend Bosbou).

5.2.4 Opleidingsentrumms wat gevorderde kursusse (na matriek) aanbied.

5.3 NIE-FORMELE ONDERWYS

5.3.1 Staatsdepartemente en inrigtings, byvoorbeeld opleidingsentrums van die Departement van Mannekrag, Saaieveld-kollege, S.A. Polisiekollege, opleidingsinrigtings van die S.A. Vervoerdienste, Departement van Pos- en Telekommunikasiewese; provinsiale administrasies; plaaslike owerhede.

5.3.2 Handel en nywerheid:

5.3.2.1 Opleidingskemas van semi-staatsdepartemente en maatskappye.

5.3.2.2 Opleidingskemas van privaatwerkgewers wat by die Departement van Mannekrag geregistreer is.

5.3.2.3 Kamers van Koophandel, Kamers van Nywerheid, Kamer van Mynwese.

5.3.2.4 Rekenaarfirms, invoerders en handelaars: as 'n diens aan kliënte.

5.3.2.5 Rekenaarverenigings, rekenaargebruikerverenigings, rekenaardiensburo's, Rekenaarhandelaarverenigings, verenigings van rekenaaronderwysers, ensovoorts: as 'n diens aan lede.

5.4 INFORMELE ONDERWYS

5.4.1 Departemente/afdelings van Volwasse Onderwys, Verdere Onderwys, Buitemuurse Studies, ensovoorts van

- * Departement van Nasionale Opvoeding
- * Departement van Binnelandse Aangeleenthede
- * Departement van Onderwys en Opleiding
- * Universiteite.

- 5.4.2 SAUK, veral SAUK-TV 1, TV 2 en TV 3.
- 5.4.3 Pos- en Telekommunikasiewese, veral wat die voor-siening van kommunikasiefasilitateite betref.
- 5.4.4 Privaat rekenaarfirms, verenigings en rekenaar- "skole" wat deur hierdie firms en verenigings be-heer word.
- 5.5 PROSEDURES VIR DIE INSTELLING VAN REKENAARBEWUSTHEID-/ GELETTERDHEIDPROGRAMME IN SKOLE
- 5.5.1 Onderwys vir Blankes
- Die algemene implementering van enige byvoeging of verandering aan die skoolkurrikulum moet deur die Komitee van Onderwyshoofde goedgekeur word. Programme wat deur privaatskole aangebied word, word deur die Conference of Headmasters and Head-mistresses gekoördineer.
- 5.5.2 Kleurling- en Indiëronderwys
- Die skoolkurrikulum is die verantwoordelikheid van die Departement van Binnelandse Aangeleenthede. Gewoonlik word die leiding van die Komitee van Onderwyshoofde met betrekking tot die meeste skool-vakke gevolg.
- 5.5.3 Swart Onderwys
- Die Departement van Onderwys en Opleiding is verant-woordelik vir die skoolkurrikulum. Hier word die voorskrifte van die Komitee van Onderwys en Oplei-ding vir die senior sekondêre fase gevolg, maar die kurrikulum vir die primêre standaarde vaneklik

5.5.4 Opleiding van onderwysers

5.5.4.1 Aanvanklike opleiding van onderwysers vir Blankes

Vir die aansluiting van 'n verpligte rekenaarbewustheid/-geletterdheidkomponent in die kurrikula vir onderwysopleidingskursusse aan kolleges en universiteite, moet hierdie komponent by die "Kriteria vir die Evaluering van Suid-Afrikaanse Kwalifikasies vir Indiensneming in die Onderwys" ingesluit word. Wysigings en byvoegings tot hierdie kriteria word deur die Komitee van Onderwyshoofde deur sy subkomitees, die IAEK en IAKO oorweeg.

5.5.4.2 Aanvanklike opleiding van onderwysers vir Kleurlinge en Indiërs

Die kriteria vir erkende kwalifikasies vir hierdie onderwysers word deur die Departement van Binnelandse Aangeleenthede vasgestel.

5.5.4.3 Aanvanklike opleiding vir onderwysers vir Swartes

Die kriteria vir kwalifikasies van onderwysers word deur die Departement vir Onderwys en Opleiding vasgestel.

5.5.5 Indiensopleiding vir onderwysers

Alle indiensopleiding word deur die betrokke onderwysdepartemente onderneem.

5.5.6 Tersiäre onderwys

5.5.6.1 Universiteite

Aangesien universiteite selfstandige inrigtings is, besluit hulle in die reël individueel oor die instelling van bykomstige kursusse. Vertoë vir die

algemene instelling van rekenaargeletterdheidkursusse of -modules kan egter deur middel van die Komitee van Universiteitshoofde en die Komitee van Universiteitsrektore gemaak word.

5.5.6.2 Ander tersiêre inrigtings val onder beheer van verskillende staatsdepartemente, hoofsaaklik die Departemente van Nasionale Opvoeding, Binnelandse Aangeleenthede en Onderwys en Opleiding.

5.5.7 Nie-formele onderwys

Die algemene instelling van rekenaarbewustheid/-geletterdheidprogramme in die nie-formele sektor is belaai met probleme. As gevolg van die groot verskeidenheid belang en organisasies wat betrokke is, is daar geen eenvoudige meganisme of prosedure beskikbaar nie. Aangesien handel en nywerheid egter gewoonlik redelik vinnig is om by die eise van die nuwe tegnologie aan te pas, word verwag dat sulke kursusse vir werknemers sal volg namate die behoefté ontstaan.

5.5.8 Informele onderwys

Dieselfde neiging wat in die geval van die privaatonderneming in die vooruitsig gestel word, kan verwag word met betrekking tot volwasse onderwysprogramme wat by universiteite, teknikons en soortgelyke inrigtings aangebied word. Hierdie inrigtings is gewoonlik in staat om op kort kennisgewing aan huidige openbare eise te voldoen.

Wat rekenaaronderwys vir die breë publiek betref, is die media en veral televisie- en radio-uitsendings by uitstek die middele om rekenaarbewustheid/geletterdheid te bevorder.

5.5.9 Algemene aanbevelings

Enige strategie of plan vir die instelling van rekenaarbewustheid/-geletterdheid op alle vlakke en in alle sektore van die Suid-Afrikaanse bevolking, sal die samewerking van 'n groot aantal amptelike en nie-amptelike liggeme vereis. Dit moet ook vir die privaatonderneming moontlik en die moeite word gemaak word om in dié poging te belê, deur sowel deelname aan die program vir hulle eie werknemers as deur finansiële aansporing, soos belastingvoordele vir die skenk van apparatuur aan opvoedkundige en opleidingsinrigtings.

Dit is ook noodsaaklik dat met die beplanning van radio- en televisieprogramme die nouste en voordeiligste samewerking tussen opvoedkundiges en die SAUK bewerkstellig moet word. Ander media moet ook betrek word, en om hulle van die nodige inligting vir verspreiding aan die publiek te voorsien, is die daarstelling van 'n "sentrale klaringshuis" noodsaaklik.

Daar word aanbeveel dat voorsiening gemaak word om die betrokke gesaghebbendes gedurende die vroegste beplanningstadiums te betrek. Dit sal in hierdie verband raadsaam wees om elke belanghebbende party of organisasie na 'n nasionale konferensie te nooi waartydens die program geloods word en hulle in kennis gestel sal word van die rasional en omvang van die program. Hulle moet dan ook by die beplanning daarvan betrek word.

6. PRIORITEITE

As gevolg van die veelfasettige benadering tot die instelling van rekenaarbewustheid/-geletterdheid voorgestel is, is dit nie moontlik om 'n eenvoudige prioriteitsvolgorde aan te beveel nie. Baie aspekte moet gelyktydig gefinisieer word.

Die volgende volgorde word voorgestel:

1 (a) Skoleprogram

Die skoleprogramme moet aan die betrokke gesaghebbendes vir goedkeuring voorgelê word.

(b) Aanvanklike onderwysersopleiding

Nasionale kurrikula vir aanvanklike onderwyseropleiding en die insluiting van 'n verpligte rekenaargeletterdheidkomponent of module in opleidingskursusse vir onderwysers moet aan die betrokke gesaghebbendes vir goedkeuring voorgelê word.

2 Die opleiding van opleiers, dit is die kollegadosente, dosente aan opvoedkundefakulteite, onderwysers wat gekies is om indienskursusse aan te bied en rondreisende onderwysers.

3 (a) Instelling van rekenaargeletterdheid in onderwysopleidingkursusse aan alle opleidingsinrigtings

(b) Indiensopleiding van onderwysers (eerste fase).

(c) Instelling in skole in standerd 4 en 6 (graad 6 en 8) en daarna in standerds 5 en 7 (graad 7 en 9).

(d) Onderhandelings met die SAUK met die oog op die ontwerp en aanbieding van rekenaarbewustheid/-geletterdheidprogramme vir die publiek en ter ondersteuning van die onderwyseropleidingsprogram.

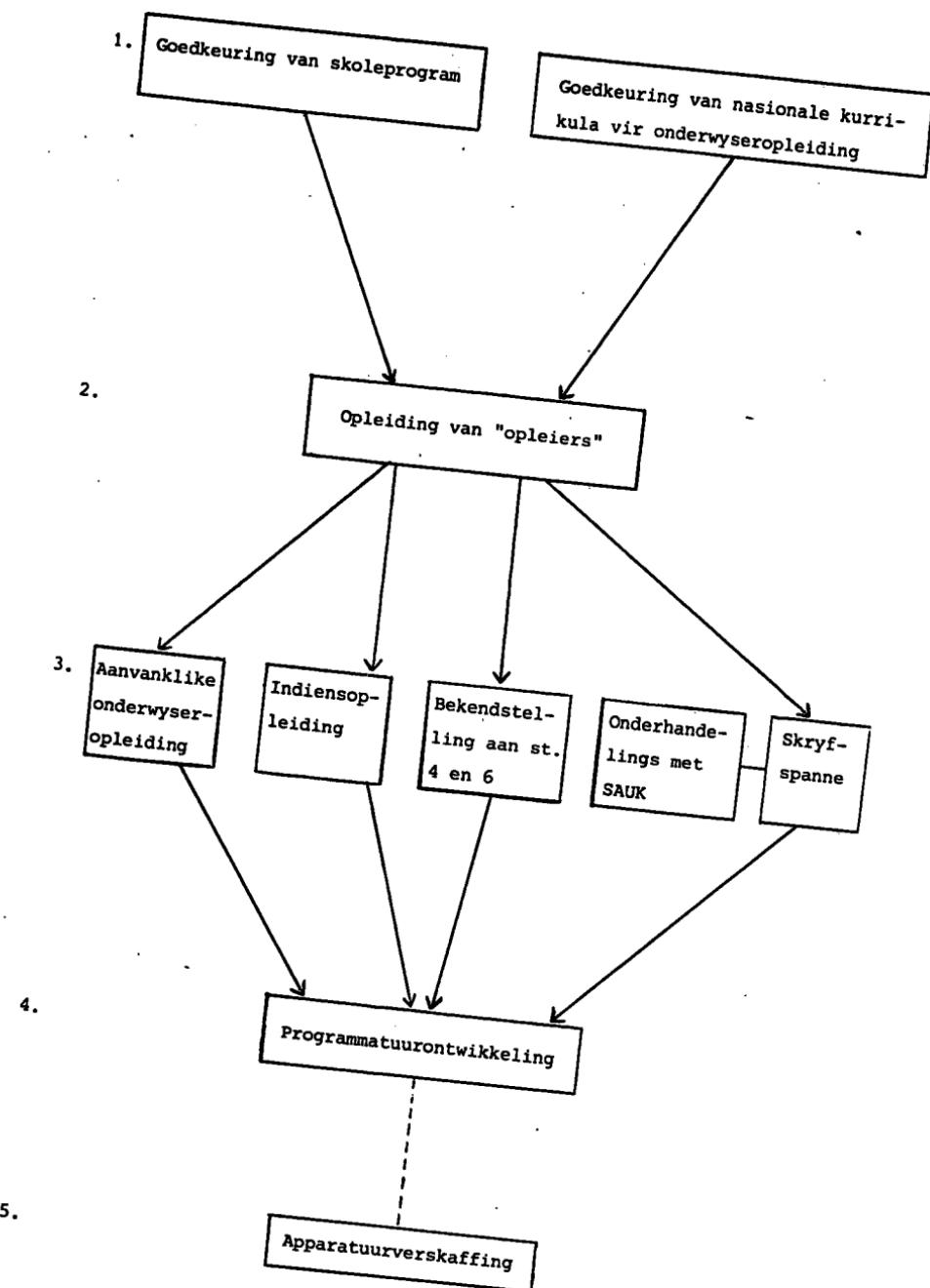
(Opmerking: Dit hou geen verband met die ondersoek met betrekking tot BELTEL, enso-voorts nie.)

- (e) Die benoeming van skryfspanne en die voorbereiding van voorlopige dokumente.

4 Ontwikkeling van programmatuur

5 Verskaffing van apparatuur aan skole.

Die implementeringsprogram word skematisies in Figuur 3 weergegee.



7. UITGESOEKTE BIBLIOGRAFIE

Opmerkings

1. As gevolg van die uiterst vinnige ontwikkeling van idees, is besluit om die bibliografie volgens JAAR-volgorde weer te gee in plaas van alfabeties volgens skrywer. Dit word egter alfabeties gegee vir elke tydperk van 'n jaar.
2. Sedert die instelling van mikrorekenaars was daar 'n groot aantal publikasies (die ERIC-soektog het meer as 200 dokumente opgelewer). Gevolglik is die bibliografie beperk tot die publikasies wat ware navorsingsbevindings of onderwerpe van besondere belang weergee.
3. Twee belangrike groepe publikasies is nie by die formele bibliografie ingesluit nie aangesien daar na hierdie publikasies slegs in konsepform verwys is.

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

Dit is 'n baie omvattende studie van die doelwitte en doelstellings van rekenaargeletterdheid en sluit in studiemateriaal, rekenaarprogramme en klas-kameraktiwiteite.

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

'n Gedetailleerde studie van rekenaarstudies, insluitend rekenaarbewustheid.

4. 'n Afsonderlike afdeling is by LOGO ingesluit.

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.

- 73: Spencer, Donald D. - A guide to teaching about computers in secondary schools. Ormond Beach, Florida, Abacus Computer Corporation.
- 76: Computer education guide. Delaware, Newark School District.
- 76: Selecting and specifying computer enhanced units. Technical report. Portland, Oregon, Northwest Regional Educational Laboratory.
- 78: Dennis, J. Richard. Training preservice teachers to teach with computers. AEDS Jnl 11 (2): 25-30, Winter
- 80: 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.
- 80: Brown, A. et al. A practical approach to computer based instructional support. Alberta, prepared through Currie, Coopers and Lybrand Ltd.
- 80: 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.
- 80: Chambers, Jack A. and Bork, Alfred. Computer assisted learning in U.S. secondary/elementary schools. New York, Association for Computing Machinery.
- 80: Cox, Dorothy Anna Howard. Early adolescent use of selected problem-solving skills using microcomputers. Dissertation, Ph. D. University of Michigan.
- 80: 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.
- 80: 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.
- 80: Morgan, Chris. The Lawrence Hall of Science: teaching personal computing in the hills of Berkeley. on Computing 2 (2): 13-19, Fall.
- 80: Moursand, David. School administrator's introduction to instructional use of computers. Eugene, Oreg., International Council for Computers in Education.
- 80: 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.

AANHANGSEL

LOGO AS A TEACHING AID IN COMPUTER LITERACY

"The first computer language you learn has a life-long effect on how you think, computerwise. Thus the computer language we choose for the use in schools becomes vital. I believe, ... that 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 in Geneva. Papert was impressed by Piaget's research and his theories. He recognized 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 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 a 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).

As Papert puts it: "The idea of programming is introduced through the metaphor of teaching the turtle a new word" (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 "MINDSTORMS". (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-Schreiber'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.

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
- * Listing Processing
- * Lists are not Typed
- * Extensible
- * Designed for Concrete Applications
- * Designed for Beginners
- * User-friendly
- * Suitable for all ages.

.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, 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 APL 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 APL 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. APL uses a data structure which allows a freedom of size, but requires uniform grouping. Non of these limitations apply to Logo.

Logo allows lists within lists. These lists can be handled as first class data objects: They can be: 0 6 2 1 0 1

- * 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.

.6 Logo Lists are not Typed

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

.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.

.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 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 color (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 in-fix 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 mainframe 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.

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 S.A. The price (approx 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 approx 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.

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 Trac 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 group. After two years the test group scored slightly better than the control group on a "basic mathematics" 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 programme 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.

D. 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.

See Section 4

LOGO FEATURES FOUND IN OTHER LANGUAGES

	Apl	Basic	C	FORTH	FOR-tran	LISP	LOGO	Pas-cal
Procedural	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Interactive	✓	✓		✓		✓	✓	
Recursive	✓		✓			✓	✓	✓
Iteration	✓	✓		✓			✓	✓
Unrestricted List Processing							✓	
Lists Un-typed						✓	✓	
Extensible	✓				✓	✓	✓	
Designed for Concrete Apl.							✓	
Designed for Beginners		✓					✓	

RGN-PUBLIKASIELYS

'n Volledige lys van RGN-publikasies of 'n lys van publikasies van 'n be-sondere instituut van die RGN kan van die President van die Raad verkry word.