

062107



182572169F



RGN-HSRC

RGN-BIBLIOTEEK

HSRC LIBRARY

VERVALDATUM/DATE DUE

1984-05-30

- 30

1986-01-28

27 JUL 1980

PL-2720

29-5-98

TERUGI

0000452490



001.3072068 HSRC ERP 4



045249

**Spesifikasies en
kriteria vir die ontwerp
en evaluering van
onderwysprogram-
matuur: riglyne vir
gebruikers**

**Specifications and
criteria for the design
and evaluation of
educational
courseware: guidelines
for users**

**Spesifikasies en
kriteria vir die ontwerp
en evaluering van
onderwysprogram-
matuur: riglyne vir
gebruikers**

=

**Specifications and
criteria for the design
and evaluation of
educational
courseware: guidelines
for users**

**Verslag van die Werkkomitee:
Die rekenaar in onderwys en
opleiding
Deel 4**

=

**Report of the Work Committee:
The computer in education and
training
Part 4**

Die RGN-ondersoekprogram is organisatories en administratief ingeskakel 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.

The HSRC Educational Research Programme is organizationally and administratively linked to the Institute for Educational Research of the Human Sciences Research Council. Research and administrative assistance is therefore rendered on a continuous basis by the Director, Mr J.B. Haasbroek, and the personnel of the Institute.

Bultebladfoto goedgeunstiglik voorsien deur ComputerWeek

Cover photo by courtesy of ComputerWeek

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

Research co-ordinator
S.W.H. Engelbrecht, B.Sc., D.Ed.,
Assistant Director,
Institute for Educational Research

ISBN 0 7969 0039 6

ISBN 0 7969 0039 6

Prys: R5,00
(AVB ingesluit)

Price: R5,00
(GST included)

© Raad vir Geesteswetenskaplike
Navorsing 1983
Alle regte voorbehou

© Human Sciences Research
Council 1983
All rights reserved

Gedruk deur Blitskopies (Edms) Bpk.

Printed by Blitskopies (Pty) Ltd.

1001

BIBLIOTEK
LIBRARY

HSRC

1983-11-4

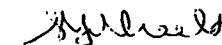
STANGKODE 001.3072068 HSRC ERP 4	REGISTERNUMMER 062107	
BESTELNUMMER R10		

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 geteintegreer 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 4) bied aan die leser spesifikasies en kriteria vir die ontwerp en evaluering van onderwysprogrammatuur. Daar word onderskei tussen kriteria met n meer tegniese inslag en onderwyskundige kriteria. Die inhoud van hierdie verslag sal van tyd tot tyd hersien moet word en derhalwe word belanghebbendes vriendelik uitgenooi om kommentaar op die verslag aan die RGN te stuur. Daar word vertrou dat met hierdie verslag n bydrae gelewer sal word om die praktiese probleme rondom veral die evaluering van onderwysprogrammatuur te verlig. Volledige besonderhede oor die span wat vir die navorsing verantwoordelik was, verskyn elders in die verslag. Dank en waardering word uitgespreek teenoor al die persone en instansies wat dikwels op onbaatsugtige wyse bygedra het tot die navorsing en die skryf van die verslag.



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

PREFACE

The Work Committee: The computer in education and training is one of a number of work committees appointed in terms of the HSRC Education Research Programme with a view to conducting continued research into education, particularly in the light of the findings and recommendations contained in the HSRC Education Report: Provision of Education in the RSA.

The specific task of this work committee was to conduct an investigation into the possible use of the computer in education and training. With a view to carrying out the assignment a number of research themes were identified and project committees appointed to undertake the research. This research effort resulted in nine sub-reports that were subsequently integrated in a work committee report. A number of the individual reports however, are of such relevance that it has been decided to release them as separate publications. The full set of reports on the computer in education and training constitutes the following:

- Part 1: The computer in education and training: findings and recommendations
- Part 2: The computer in education and training: supporting reports (limited edition)
- Part 3: Specifications for microcomputer systems in schools and other educational institutions: guidelines for users
- Part 4: Specifications and criteria for the design and evaluation of educational courseware: guidelines for users
- Part 5: Strategies for the introduction of computer awareness and computer literacy

This report (part 4) deals with the specifications and criteria for the design and evaluation of educational courseware. A distinction is made between criteria with a more technical basis and educational criteria. The content of this report will have to be revised from time to time and persons concerned are therefore invited to submit their comments to the HSRC. It is trusted that this report will assist in alleviating the practical problems concerning particularly the evaluation of educational courseware. Full particulars on the team responsible for the research that preceded this report, are given elsewhere. Our sincere thanks to everyone who contributed to the research and the writing of the report.


S.W.H. ENGELBRECHT
CHAIRMAN OF THE WORK COMMITTEE: THE COMPUTER IN EDUCATION AND TRAINING
HSRC EDUCATION RESEARCH PROGRAMME

LEDE VAN DIE PROJEKKOMITEE:

Prof. L. Glasser (Voorsitter)

Universiteit van die Witwatersrand

Mnr. D.S. Gear

St. Stithians College

Mnr. T.P. Metrowich

**Departement van Onderwys en
Opleiding**

Prof. S.H. von Solms

Randse Afrikaanse Universiteit

MEMBERS OF THE PROJECT COMMITTEE

Prof. L. Glasser (Chairman)

University of the Witwatersrand

Mr D.S. Gear

St. Stithians College

Mr T.P. Metrowich

Department of Education and Training

Prof. S.H. von Solms

Rand Afrikaans University

1. INLEIDING	1
2. 'N VOORGESTELDE MODEL VIR DIE ONTWERP VAN ONDERWYSPROGRAMMATUUR	1
3. KRITERIA VIR DIE EVALUERING VAN ONDERWYSPROGRAMMATUUR	4
3.1 TEGNIESE KENMERKE	5
3.1.1 Skermuitleg	5
3.1.2 Beweging tussen skerms	7
3.1.3 Invoer van inligting	7
3.1.4 Menu	9
3.1.5 Materiaal wat die gebruiker steun	9
3.1.6 Doeltreffendheid van materiaal wat die gebruiker steun	10
3.1.7 Gebruik van die rekenaar se vermoë	10
3.1.8 Programbetroubaarheid	10
3.2 ONDERWYSKUNDIGE KENMERKE	10
3.2.1 Inhoud van die program	11
3.2.2 Die doel van die program moet duidelik gedefinieer word	11
3.2.3 Die program moet slaag in die doel waarvoor dit ontwerp is	12
3.2.4 Die aanbieding van die inhoud moet duidelik en logies wees	12
3.2.5 Die moeilikheidsvlak moet by die teikengehoor pas	12
3.2.6 Karakter van die program	13
3.2.7 Uitdaging aan leerlingkreatiwiteit	13
3.2.8 Terugvoer na leerlingresponse	13
3.2.9 Aansluiting by die leerling se vorige ervarings	14
3.2.10 Vermoë om te veralgemeen	14
4. EVALUERINGSPROSEDURES	15
KONTROLELYS VIR ONDERWYSPROGRAMMATUUR	16
A. Algemene kenmerke	16
B. Vergemaklikmaking vir leerling	17
C. Graderingskaal	18
BYLAE	
AFDELING 1: n Handleiding by die skryf van programatuur	21
A. Inleiding	21
B. Soorte programatuur	21
C. Kriteria	21
D. Gevolgtrekking	23
AFDELING 2: Voorlopige programatuurkriteria vir n plaaslike netwerk	23
A. Inleiding	23
B. Kriteria vir onderwyserbeheer	23
C. Kriteria vir die leerlingstasie	24
D. Slotopmerking	24
BIBLIOGRAFIE	25

CONTENT	PAGE
1. INTRODUCTION	1
2. A SUGGESTED MODEL FOR THE DESIGN OF COURSEWARE	1
3. CRITERIA FOR THE EVALUATION OF EDUCATIONAL COURSEWARE	4
3.1 TECHNICAL FEATURES	5
3.1.1 Screen layout	5
3.1.2 Movement between screens	7
3.1.3 Requesting input	7
3.1.4 Menu	9
3.1.5 User support materials	9
3.1.6 Effectiveness of user support materials	10
3.1.7 Using the capabilities of the computer	10
3.1.8 Programme reliability	10
3.2 EDUCATIONAL FEATURES	10
3.2.1 Content of the programme	11
3.2.2 The purpose of the programme should be well-defined	11
3.2.3 The programme should achieve the purpose for which it was designed	12
3.2.4 The presentation of the content should be clear and logical	12
3.2.5 The level of difficulty should be appropriate to the target audience	12
3.2.6 Personality of the programme	13
3.2.7 Challenge to student creativity	13
3.2.8 Feedback to student responses	13
3.2.9 Integration of student's previous experiences	14
3.2.10 Ability to generalize	14
4. EVALUATION PROCEDURES	15
COURSEWARE CHECKLIST	16
A. General features	16
B. Student facilitation	17
C. Rating scale	18
APPENDIX	
SECTION 1: A guide to authoring software	21
A. Introduction	21
B. Types of software	21
C. Criteria	21
D. Conclusion	23
SECTION 2: Preliminary criteria for local network software	23
A. Introduction	23
B. Criteria for teacher control	23
C. Criteria for the student station	24
D. Conclusion	24
BIBLIOGRAPHY	25

SPESIFIKASIES EN KRITERIA VIR DIE ONTWERP EN EVALUERING VAN ONDERWYSPROGRAMMATUUR: RIGLYNE VIR GEBRUIKERS

1. INLEIDING

Die ontwikkeling van die mikrorekenaar oor die afgelope 10 jaar, asook die beskikbaarheid daarvan teen 'n betreklik lae koste aan 'n verskeidenheid inrigtings, het die behoefte aan die ontwikkeling van onderwysprogrammatuur van 'n hoër standaard as tevore baie duidelik na vore laat kom. In die verlede is die rekenaar in baie gevalle as 'n "elektroniese omblaaiër" gebruik (Nievergelt, 1980).

Namate die mikrorekenaar verder ontwikkel is, het die houding daarteenoor tekens van verandering getoon. Gebruikers van rekenaars is op soek na programmatuur wat opvoedkundig gegrond is en terselfdertyd die verbeelding aangryp. Vir die doel van hierdie verslag kan die gebruiker hoofsaaklik gedefinieer word as bestaande uit diegene wat hulself op een van die Republiek se drie formele onderwysvlakke bevind. Dit wil egter nie sê dat die kriteria wat hier aangedui word nie van waarde sal wees vir "tuisrekenaargebruikers" wanneer hul onderwysprogrammatuur vir eie of gesinsgebruik wil beoordeel nie.

Daar word aanvaar dat ook dié gebruikers wat graag hul eie onderwysprogrammatuur wil vervaardig, die inhoud van hierdie verslag waardevol sal vind. In hierdie verband is die volgende stelling van belang: "Another reason for writing one's own (courseware) is that much existing courseware is not very good - for lack of experienced authors...." (Nievergelt, 1981).

Ook in die RSA is daar geesdriftige persone wat graag hul eie onderwysprogrammatuur vir rekenaarondersteunde leer en onderrig wil ontwikkel en wat 'n gids met kriteria wat aangewend kan word, by die aankoop en ontwikkeling van onderwysprogrammatuur, sal verwelkom. Met die oog hierop word daar kortliks in hierdie verslag verwys na 'n model waarvolgens onderwysprogrammatuur ontwerp en ontwikkel kan word. Daarna volg 'n bespreking van kriteria vir die beoordeling van onderwysprogrammatuur.

2. 'N VOORGESTELDE MODEL VIR DIE ONTWERP VAN ONDERWYSPROGRAMMATUUR

Baie skrywers het alreeds gewys op die behoefte aan 'n model wat kan dien as basis vir die ontwerp van onderwysprogrammatuur en sommige het voorstelle voorgelê wat wissel van eenvoudig tot ingewikkeld (Kosel, 1980; Kurtz en Bork, 1981; Sledge, 1980; Roblyer, 1981).

Die model wat vir die doel van hierdie verslag kortliks toegelig word, is deur Roblyer (1981) ontwikkel. Hierdie verslag is bruikbaar omdat dit gedagtes eie aan elkeen van die ander modelle bevat en daarby klem lê op

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

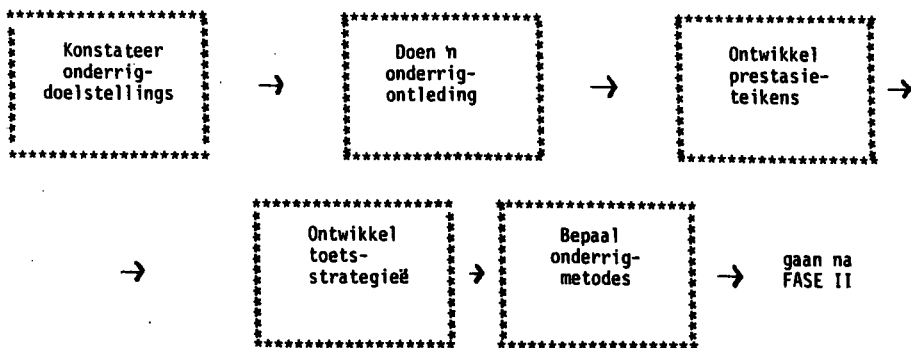
The need for a model on which to base the design of courseware has been stated by many writers in this field, some of whom have proposed models ranging from the simple to the complex. (Kosel, 1980; Kurtz and Bork, 1981; Sledge, 1980; Roblyer, 1981).

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.

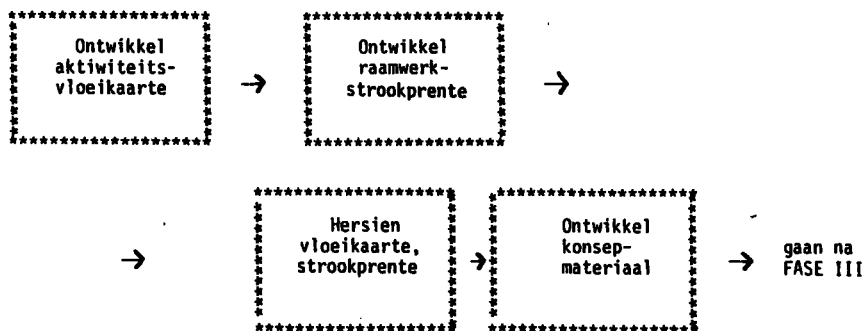
die noodsaaklikheid daarvan dat die model deur 'n teoretiese raamwerk onderleë moet word.

FIGUUR 1: ROBLYER SE MODEL

FASE I: ONTWERP



FASE II: ONTWIKKELING



FASE III: BEOORDELING EN HERSIENING



Roblyer's model lists three phases in the process of designing courseware:

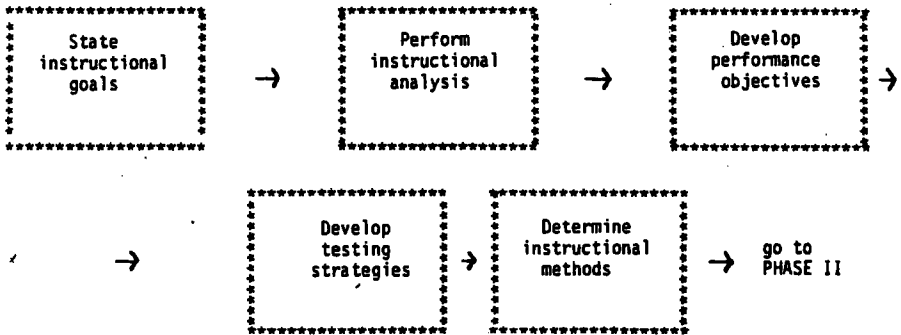
Phase 1: Design

Phase 2: Development

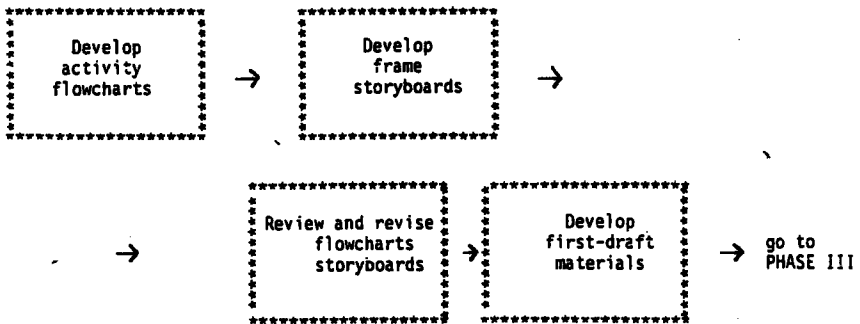
Phase 3: Evaluation and Revision

FIGURE 1: ROBLYER'S MODEL

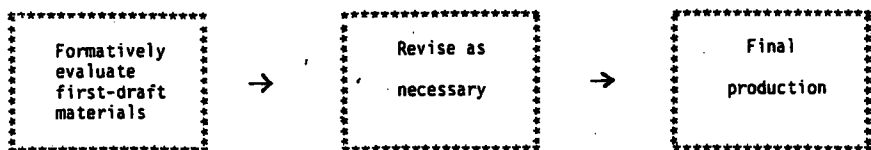
PHASE I: DESIGN



PHASE II: DEVELOPMENT



PHASE III: EVALUATION AND REVISION



Die produkte van bogenoemde model is:

Konstatering van doelstellings en teikens. Dit word deurgaans gedefinieer in terme van die aktiwiteit wat van die leerling in die les verwag word en nie in terme van die rekenaar of die onderwysprogrammatuur se aandeel aan die les nie.

Leerkaart. Dit is veral noodsaaklik wanneer die onderwysprogrammatuurpakket uit 'n reeks vaardighede of 'n gedeelte van so 'n reeks bestaan. Die kaart toon drie dinge: al die vaardighede wat gedek moet word, asook daardie vaardighede wat as voorvereiste vir elke pakket dien; hiërargiese/voorafvereiste verhoudings tussen die vaardighede; en laastens, 'n voorgestelde volgorde waarin die onderrig in die verskillende vaardighede aangebied kan word. Die gebruik van hierdie model berus op die aanname dat daar 'n duidelike verskil is tussen "authoring C.A.I. programmes" (waar die klem val op die gebruik van 'n lesskryftaal) en "designing instructional courseware" (waar die klem verskuif na die implementering van didaktiese beginsels). (Roblyer, 1981).

Ondersoek na die verskille tussen die hoofsaaklike gebruik van 'n lesskryftaal teenoor die doelbewuste aanwending van didaktiese beginsels in die ontwerp van onderwysmateriaal toon hoe die gebruik van laasgenoemde metode die algemene kwaliteit van onderwysprogrammatuur help verbeter. Vier hoofverskilpunte tussen die twee metodes kan geïdentifiseer word:

1. Gebruik van 'n model:

Terwyl lesskryfprosedures gewoonlik van skrywer tot skrywer wissel, berus didaktiese ontwerpprosedures op 'n teoriegebaseerde model. 'n Belangrike aanname wat die gebruik van stelselmatige ontwerpmetodes onderlê, is dat die ontwerp van onderrigsituasies gebaseer moet wees op kennis van die wyse waarop mense leer.

2. Klem op geskrewe ontwerpdokument:

Die noodsaaklikheid van geskrewe dokumente in hierdie stadium is drievoudig: Eerstens help hulle om seker te maak dat die produk wat beplan word wel aan 'n onderrigbehoefte voldoen, asook dat die doel met die onderwysprogrammatuur aan almal, insluitende die programmeerder, duidelik is. Tweedens kontroleer 'n ontwerpdokument dat die beplande oplossing wel by die probleem pas. Laastens verskaf dit ook 'n bloudruk aan die programmeerder.

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. Spanbenadering tot ontwikkeling:

Die begrippe "lesskryftaal" en "lesskryfstelsel" impliseer dat onderwysprogrammatuur deur een individuele programskrywer opgestel word. Daar is egter heelwat aanduiding uit praktiese ervaring dat 'n span van twee of meer spesialiste nodig is om effektiewe onderwysprogrammatuur te ontwikkel (Gagné en Briggs, 1974).

4. Voorsiening vir formatiewe evaluering:

Bogenoemde begrippe impliseer laastens ook dat daar slegs na 'n ontwikkelingsproses verwys word en hierdie veronderstelling was al vir meer probleme verantwoordelik as enige ander aspek. Didakties verantwoorde ontwerpmetodes maak voorsiening vir 'n fase van formatiewe hersiening en verwerking (Dick en Carey, 1978). Die meeste formatiewe evalueringsmetodes sluit die werklike gebruik van die konsepmateriaal deur die leerlinge in. Enkele bruikbare formatiewe aktiwiteite is die volgende:

Een-tot-een: die ontwerper gaan die instruksies met elke leerling individueel deur

Klein groepie: 10 to 20 leerlinge gaan die onderwysprogrammatuur deur onder min of meer "egte" omstandighede

Veldtoetsgebruik: verskeie groepe gaan die onderwysprogrammatuur in die "veld" deur (Roblyer, 1981).

3. KRITERIA VIR DIE EVALUERING VAN ONDERWYSPROGRAMMATUUR

Die ontwikkeling van die kriteria wat vervolgens bespreek word, het gevolg uit die waarnemings en menings van die groot getal skrywers van onderwysprogrammatuur vir bedryfs- en privaatgebruik. Sommige van hierdie kriteria is getoets deur middel van waarneming van en onderhoude met eindgebruikers. (gewoonlik leerlinge). Ander kriteria spruit voort uit die ervaring wat tydens die vervaardiging (gewoonlik kommersieel) van onderwysprogrammatuur opgedoen is. Die doel met die dokumentering van hierdie kriteria is om die ontwerper van onderwysprogrammatuur en voornemende koper van 'n gids te voorsien deur middel waarvan tussen goeie en swak onderwysprogrammatuur onderskei kan word.

Die kriteria vir die beoordeling van onderwysprogrammatuur kan gerieflikheidshalwe in twee kategorieë verdeel word:

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 or 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:

Tegniese of ontwerpkenmerke

en

Onderwyskundige kenmerke

Alhoewel daar noodwendig oorvleueling tussen die twee kategorieë sal wees, word vir die doel van hierdie ondersoek gepoog om tussen hulle te onderskei. In die algemeen word met tegniese kenmerke daardie kenmerke bedoel wat met die programontwerp en -uitleg te doen het terwyl die onderwyskundige kategorie onder andere verwys na die onderwerpinhoud en die aanbiedingsvlak van die programmateriaal, dit wil sê na die didaktiese aspekte. Dit is in hierdie stadium van pas om ag te slaan op die woorde van Jensen en Tonies (1979): "It is very difficult to establish a comprehensive and universally acceptable list of attributes that determine good software system performance".

Nietemin moet gepoog word om so 'n lys van kriteria op te stel indien enige vooruitgang beplan word.

3.1 TEGNIESE KENMERKE

3.1.1 Skermuitleg

Elke skerm of raam moet georganiseerd, leesbaar en duidelik in oogmerk wees, wanneer dit aan die gebruiker gebied word.

Die volgende faktore moet in ag geneem word by die oorweging van elke raam:

Oorlading:

Die hoeveelheid teks en grafika wat op enige gegewe tydstip op die skerm verskyn, moet tot 'n geskikte minimum beperk word.

Handeling:

Die volgorde van vrae behoort 'n logiese patroon te volg sodat die gebruiker kan weet waar om hulle op die skerm te verwag:

- Beelde moet van links na regs oor die skerm beweeg
- Oormatige gebruik van die flitsmetode moet vermy word
- Die rol van teks op die skerm moet vermy word

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

- Die gebruiker moet die skerm as 'n bladsy beskou wat op sy bevel omgeblaai kan word. Vrae moet op die skerm bly totdat hulle nie langer nodig is nie
- Toevallige aanraking van die toetse behoort die gevraagde inligting nie te laat verdwyn nie

Teks:

Die aanbieding van groot hoeveelhede teksinligting moet vermy word. Wanneer teks aangebied word, moet op die volgende gelet word:

- Dubbelspasiëring maak die materiaal makliker leesbaar
- Groepering van die reëls van die teks om kort paragrawe te vorm, verhoog ook die leesbaarheid daarvan
- Gedeeltes van die teks wat geraam word met lyne of blokke beklemtoon sulke gedeeltes
- Die gevarieerde verspreiding van paragrawe op agtereenvolgende bladsye in die teks beklemtoon die unieke karakter van die besondere raam
- Aandag word op spesifieke inligting gevestig deur die spoed van tekstdruk te verander

Kleur, klank en grafika:

Die gebruik van klank moet vermy word by oefeninge of programme wat hoofsaaklik vir individuele gebruikers in die klaskamer ontwerp is. Daar moet nie inbreuk gemaak word op die kopiereg van 'n komponis wanneer musiek by 'n program gevoeg word nie.

Kleur kan aangewend word, maar die antwoorde van die leerling moet nie kleurafhanklik wees nie.

Die gebruik van kleur, klank of grafika as versterkers moet met omsigtigheid geskied. Hoe meer dikwels daar van 'n leerling verwag word om 'n gegewe program te gebruik, hoe minder uitvoerig behoort die versterkers te wees.

Die kwaliteit van die versterkers moet baie versigtig nagegaan word. Populêre uitdrukkings kan 'n program gou verouder.

- 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).

Versterkers moet konsekwent gebruik word om te verseker dat die gebruiker nie 'n vals beeld kry van hoe sy prestasie beoordeel word nie (bv. "GOED" en "UITSTEKEND" moet beskou word as versterkers van verskillende grade).

Statiese en dinamiese grafika behoort, waar toepaslik, gebruik te word.

Die POSITIEWE versterking vir korrekte antwoorde behoort interessanter te wees as die NEGATIEWE versterking vir foute. 'n Toepaslike stel van ekwivalente positiewe en negatiewe versterkers waaruit na willekeur volgens behoefte gekies kan word, kan gebruik word. Daar mag geen spel- of leestekenfoute in die teks voorkom nie.

3.1.2 Beweging tussen skerms:

Gebruik die (SPASIESTAAF) of (TERUG) om van een raam na 'n ander te beweeg: 'n Vermenging van alternatiewe gebruike moet sover moontlik in een program vermy word.

'n Nul-inskrywing (deur bloot die (TERUG) sleutel te druk), of veelvoudige nul-inskrywings, behoort gevolg te word deur 'n geskikte respons soos byvoorbeeld 'n herhaling van die vraag.

'n Volledige skermuitwissing behoort ALLE besonderhede van die ou materiaal van die skerm te skrap.

Gebruik van vroe om raampies te beheer:

Indien die toetsmateriaal verskeie bladsye lank is, moet 'n vraag aan die einde van elke raam gestel word om sodoende sorgvuldige lees aan te moedig.

Vermy onnodige verdragings:

Die gebruiker moet sover moontlik die beelde op die skerm beheer sodat hy van een raam na 'n ander kan beweeg wanneer dit hom pas.

Bepaalde verdragings behoort vooraafgegaan te word deur 'n boodskap soos "Net 'n oomblik, asseblief".

3.1.3 Invoer van inligting:

Die hantering van gebruikersinvoer is 'n belangrike oorweging by die skryf van enige rekenaarprogram.

- Die gebruiker moet nooit nodig hê om te raai hoe gevraagde inligting in die rekenaar gevoer moet word nie. Veelvoudige insette behoort

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.

- afsonderlik in die rekenaar ingevoer te word
- Konsekwentheid is belangrik beide ten opsigte van die metode van vrae stel en die vereiste formaat van antwoorde
 - Vermy die kodering van antwoorde (bv. "1" vir ja ; "2" vir nee), asook die gebruik van onnodige afkortings
 - Gebruik volsinne
 - Vrae moet gestel word terwyl die inligting wat nodig is om die vrae te beantwoord, nog op die skerm verskyn.
 - Indien die gebruiker deurgaans in 'n program moet kies uit 'n vasgestelde reeks keuses, moet daar nie van hom verwag word om die keuses te onthou nie. Daar behoort deurentyd op aanvraag een of ander verwysing daarna op die skerm sigbaar te wees
 - Omslagtige antwoorde behoort volgens sleutelwoorde beoordeel te word, in plaas daarvan dat 'n besondere antwoord vereis word
 - Die gebruiker moet verkieslik een of ander antwoord gee eerder as om bloot die spasie-staaf of terug sleutel te druk ten einde deur die program te gaan
 - Die aantal vrae wat nodig is vir 'n program of oefening moet tot 'n minimum beperk word
 - Die program moet in staat wees om ekwivalente korrekte antwoorde te aanvaar en te verwerk
 - Die ingewikkelde werking van die onderwysprogrammatuur mag nie 'n gevoel van onsekerheid by die gebruiker veroorsaak nie
 - Die gebruiker moet 'n beperkte aantal geleenthede kry om 'n vraag te beantwoord. Daar is gewoonlik drie herhalings, waarna die korrekte antwoord verskaf word
 - Die program moet toepaslike verslae hou, asook die opmerkings van gebruikers versamel
 - Dit moet vir 'n gebruiker moontlik wees om 'n les te onderbreek en by 'n later geleentheid vinnig na die punt van onderbreking terug te keer. Prosedures om bogenoemde uit te voer, asook versoeke om HULP moet geïmplementeer word
 - Die gebruikersrespons moet duidelik onderskei word van die rekenaar - voorsê of -respons

- 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:

’n Menu is ’n tipe program wat die name van verskillende programme op die skerm aandui waaruit die gebruiker van die program wat hy wil volg, kan kies.

Aan die einde van ’n program moet die keuse aan die gebruiker gelaat word om die program te herhaal of na die menu terug te keer. Die menu moet ’n kort beskrywing van elke program bevat en die leerling moet toegelaat word om dié beskrywing te raadpleeg as hy dit sou verkies.

3.1.5 Materiaal wat die gebruiker steun:

a. Leerlingmateriaal wat beskikbaar moet wees:

- Genoeg materiaal vir ’n verskeidenheid leerlingaktiwiteite
- Aktiwiteite met direkte betrekking tot die pakket wat die opdrag voorafgaan
- ’n Handleiding vir die gebruik van die pakket
- Werkstate

b. Onderwysersinligting wat beskikbaar moet wees:

- ’n Beskrywing van die onderrig/leeraktiwiteite wat moet plaasvind
- Voorstelle vir gebruik in verskillende klaskamersituasies

c. Bronne-inligting wat beskikbaar moet wees:

- ’n Bronnelys van hulpmiddels en verwysings wat met die inhoud van die program verband hou
- ’n Proefloop van die program

d. Tegnieese geskrifte wat beskikbaar moet wees:

- ’n Volledige verduideliking van die wyse waarop die program en pakket hanteer moet word
- Lyste van programkodes
- Verduideliking van gebruikerskeuses waardeur die program vir verskillende toepassings aangewend word
- Verduideliking van die koppelvlak tussen onderwysprogrammatuur en apparatuur of van enige ander ongewone kenmerke van die program
- Vloiediagramme of ander diagramme van die algemene logika van individuele programme en

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

- Vertolking van "fout"-boodskappe

3.1.6 Doeltreffendheid van materiaal wat die gebruiker steun:

Die aanbieding van die pakket is belangrik soos wat die geval is met alle gedrukte materiaal.

Daar moet op die volgende aspekte gelet word:

- Die gedrukte teks moet duidelik, leesbaar en aantreklik wees
- Modelle, diagramme en grafieke moet doelmatig en leesbaar wees
- Daar mag geen taal-, spel- of leestekenfoute in die teks, opskrifte, etikette, ens. voorkom nie

3.1.7 Gebruik van die rekenaar se vermoë:

- Die program materiaal moet spesiaal vir die rekenaar geskik wees
- Die rekenaar moet op 'n dinamiese, interaktiewe manier gebruik word
- Speelstange (stuurstange), ligpenne, ens. moet gebruik word as alternatiewe maniere waarop inligting in die rekenaar gevoer kan word
- Die leerlinge moet aktief en prakties betrokke wees by die gebruik van die rekenaar, eerder as om passief waar te neem

3.1.8 Programbetroubaarheid:

- Die program moet onder alle normale omstandighede konsekwent verloop
- Dit moet nie oormatig ingewikkeld wees om die program in die rekenaar in te voer nie
- Daar mag geen programmerings- of bedryfsfoute in die program voorkom nie
- Die rekenaarrespons moet korrek en leersaam wees

3.2 ONDERWYSKUNDIGE KENMERKE

Daar is verskillende vertolkings van die kwessie oor wat as onderwyskundige en wat as tegniese kenmerke beskou moet word. Vir die doel van hierdie verslag word die volgende aspekte as onderwyskundige kenmerke beskou:

- 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 Inhoud van die program:

Die program moet nagegaan word om te verseker dat die volgende probleme nie daarin voorkom nie:

- a. Verouderde inligting of onderrigbenaderings
- b. Feitelike foute
- c. Gebruik van 'n ongeldige model by simulاسie
- d. Oorvereenvoudigde model of voorbeelde
- e. Onbehoorlike gebruik van statistiese tegnieke
- f. Onjuiste grafieke en afbeeldings

Die onderwyskundige waarde van die inhoud:

Die volgende faktore moet in ag geneem word om te bepaal of die program onderwyskundige waarde het:

- a. Die inhoud en doelstellings van die program moet in die skoolleerplan vervat wees of moet laasgenoemde in voldoende mate aanvul
- b. Die kennis en vaardighede moet met die werklikheid rekening hou
- c. Gebruik van die pakket moet die onderwyser in staat stel om iets te wete te kom aangaande die geaardheid en behoeftes van die leerling wat dit gebruik
- d. Die leerstof moet die hoofbestanddeel van die program wees
- e. Daar moet geen etniese-, rasse- en geslagstereotipes in die program wees nie

3.2.2 Die doel van die program moet duidelik gedefinieer word:

- a. Doelstellings moet uitdruklik gestel word, eerder as dat afleidings daarvoor gemaak moet word
- b. Die stel van doelstellings moet duidelik wees, met ander woorde, ondubbelsinnig en sonder veelvoudige betekenisse, bondig en sonder enige teken van populêre taalgebruik
- c. Doelstellings moet gestel word in terme van die gedrag wat van die leerling verwag word

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 Die program moet slaag in die doel waarvoor dit ontwerp is:

3.2.4 Die aanbieding van die inhoud moet duidelik en logies wees:

- a. Die inligting moet goed georganiseer wees
- b. Die struktuur van die aanbieding moet duidelik wees vir die gebruiker
- c. Definisies en verduidelikings moet beskikbaar wees indien nodig
- d. Daar moet egalige oorskakeling wees tussen begrippe en kognitiewe groepe
- e. Die verloop van die aanbieding moet logies wees en duidelik aangetoon word
- f. Wanneer moontlik en gepas moet voorbeelde, teenvoorbeelde en illustrasies gebruik word
- g. Die voorbeelde wat gebruik word, moet op die onderrigontwerp van toepassing wees

3.2.5 Die moeilikheidsvlak moet by die teikengehoor pas:

- a. Die wyse waarop gereageer moet word, (bv. meervoudige keuse, manipulasie van grafika, enkeltoetsdruk, ens.) moet geskik wees vir die teikengehoor
- b. Die leesbaarheid van die steunmateriaal en die programteks moet ooreenkomstig die verwagte pyl van vermoëns van die gehoor wees.

Besondere aandag moet dus gegee word aan die woordeskat, frasering en lengte van sinne wat in die program gebruik word.

- c. Voorbeelde en grafiese illustrasies moet by die leerling se wordingsvlak pas
- d. Die gemiddelde tydsduur toegelaat vir gebruik deur die leerling moet nie langer as die aandagspan van die teikengehoor wees nie
- e. Die grootte van stappe wat gevolg word in logiese prosesse moet by die vermoëns van die leerling aanpas

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 Karakter van die program:

Die program moet die leerling motiveer. Daar moet op die volgende kenmerke gelet word ten einde hierdie doelstelling te verwesenlik:

- a. Leerlinge moet op 'n persoonlike manier aangespreek word
- b. Vertellings in die program moet humoristies en in 'n geselstrant aangebied word
- c. Die algemene atmosfeer van die wisselwerking moet warm, vriendelik en hulpvaardig wees
- d. Die pakket moet vir 'n verskeidenheid leerlingresponse en reaksiewyses voorsiening maak
- e. Daar moet van 'n verskeidenheid geskikte antwoorde op leerling-invoere gebruik gemaak word
- f. Die leerling moet met 'n positiewe ingesteldheid teenoor sy ondervinding gelaat word
- g. Die leerling moet gelaat word met 'n begeerte om weer die pakket te gebruik of om die onderwerp op ander maniere verder na te speur

3.2.7 Uitdaging aan leerlingkreatiwiteit:

- a. Die pakket moet geleenthede bied om oop vrae (wat geen korrekte of verkeerde antwoord verskaf nie) te beantwoord en moet aan die leerling kriteria verskaf waarvolgens hy sy eie antwoorde kan beoordeel
- b. Die program moet só ontwerp word dat dit voorsiening maak vir 'n wye verskeidenheid van moontlike antwoorde
- c. Die leerling moet toegerus word met nuwe perspektiewe op die wêreld
- d. Die pakket moet aan die gebruiker demonstreer op watter kreatiewe wyse hy sy nuwe kennis kan gebruik
- e. Die pakket moet terreine van aanvullende eksploratiewe of ander aktiwiteite aan die gebruiker voorstel
- f. Die leerling moet uitgedaag word om 'n basiese model te verander of 'n alternatiewe model te ontwerp

3.2.8 Terugvoer na leerlingresponse:

- a. Die terugvoer moet betrekking hê op die leerling se antwoorde en dus 'geloofwaardig' wees

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. Die terugvoer moet nie-dreigend wees, maar wel, waar nodig, antwoorde korrigeer
- c. Die terugvoer moet betyds wees, met ander woorde dit moet met geskikte herhaling geskied, en moet direk ná die leerlingrespons verskaf word
- d. Die terugvoer moet remediërend wees (sleutelwoorde, wenke en verduidelikings verskaf)
- e. Die program moet, wanneer nodig, kwantitatiewe terugvoer verskaf - dus, aandui watter aantal en persentasie van die aangedurfde probleme korrek beantwoord is
- f. Die terugvoer moet aandui "hoekom" die antwoord verkeerd was, bv. "Jy moes die naam korrek gespel het" of "Moenie leestekens gebruik nie"
- g. Die beoordeling van die leerling se antwoorde moet nie alleen die vorm nie, maar die hele begrip wat bestudeer word, behoorlik evalueer (Is die woordorde belangriker as die inhoud van die antwoord?)
- h. Die program moet by die gebruiker aanpas deur die moeilikheidsgraad van die inhoud te verstel

3.2.9 Aansluiting by die leerling se vorige ervarings:

- a. Onderrig moet só ontwerp word dat dit die agtergrondervarings van die tekengehoor in berekening kan bring
- b. Induktiewe denkwysie moet bevorder word. Bekende situasies moet ingespan word om nuwe situasies te verduidelik
- c. Voorbeelde moet uit die gebruikers se gemeenskaplike ervaringsveld geneem word, bv. sommige leerlinge mag metrieke inhoudsmate dalk beter verstaan as dit verduidelik word in terme van "die motor met brandstof vul", eerder as "n maatsilinder met water vul"
- d. Opdragte moet volg van konkreet na abstrak, van eenvoudig na ingewikkeld, van bekend na onbekend

3.2.10 Vermoë om te veralgemeen:

- a. Dit wat die leerling leer, moet van toepassing wees op sy toekomstige ervarings. Die opdrag moet die gebruiker voorberei op die volgende eenheid in die program
- b. Die leerling moet geleenthede gebied word wat vereis dat hy die reëls wat hy by die rekenaar geleer het, moet veralgemeen, asook geleenthede om daardie reëls in werklike situasies weg van die rekenaar toe te pas

- 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. Die prosedures en kennis wat bemeester is, moet ook van waarde weer op ander terreine en in ander situasies as bloot die onderwerpterrein van die pakket
- d. Die inhoud moet op so 'n wyse georganiseer word dat dit die herroep en aanwend van inligting weg van die rekenaar en buite die onmiddellike terrein van die inhoud, sal vergemaklik. Word die metrieke stelsel byvoorbeeld geleer binne die konteks van die desimale stelsel of as geïsoleerde mates (meter, gram, liter, ens)?

4. EVALUERINGSPROSEDURES

Die vinnigste en doeltreffendste beoordeling van bepaalde onderwysprogrammatuur geskied met behulp van 'n kontrolelys wat na regte 'n gegradeerde waardering moet insluit, bv. volgens 'n 1-5 skaal wat wissel van swak tot uitstekend. Daar moet ook voorsiening gemaak word vir 'n kolom met die opskrif "nie van toepassing". Gebruikers van die kontrolelys sal dan die geleentheid hê om die program te evalueer volgens die kriteria wat in paragraaf (3) hierbo aangedui word. Dit is beter dat 'n paneel deskundiges die materiaal nasien as dat een persoon die taak alleen aanpak. Die kontrolelys wat hierna verskyn, verteenwoordig 'n samestelling van die kriteria waarna in paragraaf (3) verwys word. Die doel van hierdie kontrolelys is om as opsomming van die kriteria, te dien, asook as 'n eenvoudige handleiding wat aan die voornemende eindgebruiker en/of programouteur 'n aanduiding te gee van die maatstawwe waarvolgens die gehalte van 'n program bepaal word. Die kontrolelys wat volg, is nie deur navorsing bekragtig nie, maar verteenwoordig 'n samesmelting van die menings geopper deur verskeie skrywers van onderwysprogrammatuur rakende die noodsaaklike elemente van 'n goeie rekenaarprogram.

- 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.

KONTROLELYS VIR ONDERWYSPROGRAMMATUUR

Opdrag: Merk asseblief die item wat die betrokke onderwysprogrammatuur ten beste beskryf. Indien geeneen van toepassing is nie, verskaf besonderhede onder "Ander".

Besonderhede van beoordeling:

Naam van onderwysprogrammatuuritem:

Skrywer van onderwysprogrammatuuritem:

Naam van beoordelaar:

Adres van beoordelaar:

Datum van beoordeling:

Omstandighede van beoordeling: (bv. alleen, een-tot-een, ens.)

A. Algemene kenmerke

1. Strategie met betrekking tot materiaal:

--Dialog

--Herhalingsoefening

--Spel

--Probleemoplossing

--Tutoriaal

--Simulasie

Ander

2. Programstyl:

--Geïndividualiseerd

--Lineêr

--Eenvoudig/vertak

Ander

3. Onderrigstrategie (indien die materiaal bedoel is vir aanvanklike onderrig):

--Ontdekking geïnisieer deur leerling

--Gerigte ontdekking (Sokraties)

--Uiteensetting/Ondervraging

--Ontdekking deur middel van 'n speletjie

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

Ander

B. Vergemaklikmaking vir leerling (merk alle toepaslike items)

1. --Indeks (inhoudsopgawe) beskikbaar
--Vloediagram beskikbaar (aan leerling)
--Doelwitte beskikbaar
2. --Hersiening beskikbaar te enigertyd/soms/glad nie
--Hulp beskikbaar te enigertyd/soms/glad nie
3. Gekoppelde toesig:
--Direkte kommunikasie
--Indirekte kommunikasie
--Slegs waarneming
--Geen
4. Prestasieverslae van leerling gehou:
--Vir onderwyser --Vir leerling --Vir les
--Vir evalueerder --Nie gehou

Omvang van verslae: Volledig
Vlugtige aantekeninge

5. Verskeidenheid:
--Animasie --Wisselwerkende grafika
--Klanklewering --Swart en wit skyfies
 --Kleurskyfies
--Tasinvoer --Skyfies bo-op beeld aangebring
--Ligpen --Bygaande lesmateriaal
--Videomateriaal --Papierafskrif beskikbaar aan leerlinge

Ander

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 --Interactice 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. Gebruik met ander onderwysmedia:

- Film --Inleidende aanwysings word ver wag
- In die klas --n Opvolgbespreking word ver wag
- Praktiese werk --Wyer lees word ver wag
- Kan (of behoort) saam met TV gebruik word

7. Wyses waarop die gebruiker se toegeneentheid behou kan word (belangstelling, betrokkenheid, of aandag):

- Materiaal waarmee die leerlinge kan identifiseer
 - Kompetisie
 - Toetse
 - Verrassing
 - Logika
 - n Gevoel van persoonlike verantwoordelikheid vir die resultate
- Ander

C. Graderingskaal: Omkring asseblief die geskikte antwoord

Kenmerke	Swak				Goed	
	1	2	3	4	5	n.v.t.

1. Skermuitleg:

- Leesbaarheid
- Logiese uiteensetting
- Snelheid van respons
- Ander (noem)

2. Duidelikheid ten opsigte van:	Swak				Goed	
	1	2	3	4	5	n.v.t.

- Woordeskat
- Teks
- Definisie van onderwerpe
- Vertoonbeelde
- Aanwysings en advies
- Voorbeelde
- Lesontwikkeling
- Ander (noem)

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:

Vocabulary	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. Optimale gebruik van medium met betrekking tot:

	Swak				Goed	
	1	2	3	4	5	n.v.t.
Kleur						
Grafika						
Klank						
Ander (noem)						

4. Gebruiksgemak:

Maklike toegang tot betrokke afdelings
Leerlingbetrokkenheid
Doeltreffende gebruik van alternatiewe
invoermetodes, bv. ligpenne (noem)

5. Geskikte lengte

6. Doelstellings:

Toepaslik vir die vlak van leerlinge
Pas by die aanbieding van die les

7. Materiaal wat die gebruiker steun:

Beskikbaarheid van: -

n Handleiding vir die gebruik van
die materiaal
Werkstate
Onderwysinligtingsmateriaal
Bronne-inligting

Geskiktheid van materiaal

Leesbaarheid

Kwaliteit

Aanbieding

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. Behoud van:	Swak					Goed
Saaklikheid	1	2	3	4	5	n.v.t.
Betrokkenheid						
Aandag						
Motivering						

9. **Bewerkstelling van goeie resultate:**

- Vriendelike en persoonlike benadering
- Eerlike en regverdige behandeling
- Vermy frustrasie
- Geestige (humoristiese) benadering
- Ander (noem)

10. **Geleentheid vir leerlingkreatiwiteit**

11. **Programinhoud:**

Gehalte van:--

- Inligting
- Model gebruik
- Voorbeelde
- Statistiese tegnieke
- Grafika
- Vertoonbeelde
- Doelstellings
- Doelstellings bereik

12. **Aanbieding van inhoud:**

- Organisasie
- Struktuur
- Definisies beskikbaar
- Verduidelikings beskikbaar
- Juisheid van voorbeelde
- Toepaslikheid van voorbeelde
- Moeilikhedspeil
- Algemene opmerkings:

8. Maintenance of:

	Poor			Good		
	1	2	3	4	5	n/a
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	1	2	3	4	5	n/a
--	---	---	---	---	---	-----

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

DEELING 1

Handleiding by die skryf van programmatuur

Inleiding

Met die eerste oogopslag wil dit voorkom of die ontwerp van kriteria vir die skryf van programmatuur byna onmoontlik ingewikkeld is. Daar word egter aanvaar dat 'n voornemende skrywer alreeds 'n studie sou gemaak het van die kriteria vir onderwysprogrammatuur en daarom word die kriteria vir programmatuur met die oog op lesontwikkeling baie vereenvoudig - met die voorbehoud dat programmatuur wat ontwikkel word, aan die kriteria van die les sal voldoen.

Soorte programmatuur

Daar is basies twee uiterste vorms van lesskryfprogrammatuur vir die onderwys beskikbaar, naamlik:

a. Volledige lesskryftaal (bv. Pilot, Tutor):

Alhoewel volledige lesskryftale die maksimum soepelheid in lesontwerp toelaat, vereis hulle baie ure opleiding en die kodering van lesse neem ure in beslag.

b. Lesraamwerke (bv. meerkeusige toetse, vraag- en antwoordtipe):

Lesraamwerke is in baie verskillende vorme van wisselende gekompliseerdheid beskikbaar. Die raamwerk maak dit vir die onderwyser moontlik om vrae en antwoorde en in party gevalle diagramme van sy eie keuse in te voer, maar wat die formaat van die les betref, het hy nie 'n groot keuse nie.

Kriteria

Aangesien lesontwerp op 'n wye verskeidenheid van terreine gedoen word, is dit onmoontlik om bindende kriteria neer te lê vir die keuse van lesskryfprogrammatuur. Die voornemende gebruiker behoort egter die omgewing waarin die programmatuur gebruik gaan word, te ontleed.

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.

KONTROLELYS

a. Watter mannekrag is beskikbaar?

1. Is daar 'n bevoegde rekenaarprogrammeerder beskikbaar?
2. Is daar mense wat graag opgelei wil word?
3. Is daar tyd beskikbaar vir taalgebaseerde skryf?

b. Voldoen die programmatuur aan besondere vakbehoefte?

1. Is daar spesiale simbole (bv. vierkantswortel) beskikbaar?
2. Is daar kleure beskikbaar? (laerskool)
3. Is daar 'n vergrote teks beskikbaar? (vroë lesers)
4. Kan diagramme gebruik word?
5. Kan diagramme sonder programmeringstegnieke ontwikkel word?

c. Aanvaarding deur gebruiker

1. Is dit maklik om die programmatuur te gebruik, selfs sonder opleiding?
2. Is opleiding beskikbaar?
3. Is die lesontwerp soepel?
4. Sal onderwysers die lesontwerp aanvaar ten spyte daarvan dat dit nie soepel is nie?
5. Bevredig die formaat die minimumvereistes vir lesontwerp?

d. Praktiese toepassing

1. Verloop die les vinnig genoeg? (M.a.w. sonder onnodige vertraging terwyl die skywe in werking is)
2. Is dit moontlik om voldoende aanwysings in die programmatuur in te bou sodat die gebruiker die les op eie houtjie kan gebruik?
3. Kan die onderwyser die les wysig nadat dit geskryf is?

e. Verslaghou

1. Hou die program verslag van die vordering van leerlinge?
2. Hou die les die vordering van leerlinge in gedagte by die keuse van die moeilikheidsgraad van probleme?
3. Is die les beskut teen die pogings van leerlinge om daaraan te peuter?

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. Gevolgtrekking

By die keuse van lesskryfprogrammatuur word die besluit om te koop bepaal deur die mannekrag wat beskikbaar is en die behoeftes van die gebruiker. Hoe beperkter die mannekrag, hoe minder soepel die geskikte programmatuur, en dit kan moontlik tot gevolg hê dat die programmatuur ook minder geskik is vir die behoefte van die gebruiker.

AFDELING 2

Voorlopige programmatuurkriteria vir 'n plaaslike netwerk

A. Inleiding

Die voordele wat plaaslike netwerke bo onafhanklike mikrorekenaars bied, is talryk, byvoorbeeld:

- a. Lesbeveiliging op 'n skyfdeelstelsel
- b. Wisselwerking tussen onderwyser en leerling deur die rekenaarstelsel
- c. Verslaghou op 'n sentrale skyf
- d. Groep- en individuele onderrig moontlik
- e. Maklike beheer oor individuele vordering in 'n groot groep deur middel van die onderwyserstasie

Daar word nie in hierdie stadium aandag geskenk aan faktore soos die kostes en die aard van die tegnologie nie.

B. Kriteria vir onderwyserbeheer

- a. Die onderwyser moet in staat wees om toegang te hê tot elke individuele leerlingstasie; òf op 'n "onsigbare" manier (die leerling is onbewus daarvan dat die onderwyser op daardie oomblik besig is om sy vordering te monitor), òf op 'n "openlike" manier (die onderwyser en leerling tree in middelwerking met mekaar deur middel van die rekenaar).
- b. Die onderwyser moet, onder sekere omstandighede, in staat wees om die aktiwiteite van die hele groep gelyktydig te kan monitor, bv. op versoek van die onderwyser moet daar 'n matriks op die skerm vertoon word wat elke leerling se vordering aandui.

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 students progress should be displayed to the teacher on request.

- c. Kommunikasie tussen leerlingstasies moet wel moontlik wees, maar die onderwyser moet in staat wees om sodanige kommunikasie te versper indien nodig.
- d. Dit moet nie langer as drie sekondes neem om die skerminhoud van enige leerlingstasie na die onderwyserstasie oor te laai nie. (Kyk verslag oor spesifikasies vir mikrorekenaarstelsels vir gebruik in skole, en ander onderwysinrigtings, Deel 3)
- e. Die onderwyser moet in staat wees om boodskappe direk na enige of al die leerlingstasies tegelyk te stuur.

C. Kriteria vir die leerlingstasie

- a. Elke leerlingstasie moet bestaan uit 'n volledige QWERTY-toetsbord en VVE (Visuele Vertoonheid).
- b. Die leerlingstasie moet in staat wees om individueel en onafhanklik van die netwerk te opereer (bv. wanneer slegs 'n gedeelte van die netwerk vir groepwerk gebruik word).
- c. Die leerling moet te eniger tyd 'n boodskap na die onderwyser kan stuur. (Dit sal 'n metode insluit waarvolgens die onderwyser se aandag op 'n besondere leerling gevestig word).

D. Slotopmerking

Ander kriteria met betrekking tot lesformaat en -ontwerp moet eweneens op netwerke van toepassing wees. Die besondere voordeel van plaaslike netwerke is die groter krag wat groepwisselwerking met 'n onderwyser meebring.

- 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.

BIBLIOGRAFIE

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

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 Bürkill, 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
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

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"
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

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

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.

HSRC PUBLICATION LIST

A complete list of HSRC publications or a list of publications of a particular institute of the HSRC can be obtained from the President of the Council.

Cap 45249

Doc 45246

