

## **Evaluation and relevance assessment of ICT-based teaching media within teacher training**

Final Report (in swedish only)

Appendix 1 - 10 (in swedish only)

Appendix 11 (in english)

Summary in English

Project summary 2001-03-26

# Evaluating educational multimedia

Report from the project "Evaluation and relevance assessment  
of ICT-based teaching media within teacher training"

HSV dnr 001/X97

Magnus Johansson  
Anita Hildén  
Christer Nilsson  
Mia Thorell

Department of Thematic Studies, ITUF  
Campus Norrköping, Linköping University

## **Preface**

Today no one would argue against that computer and ICT-based teaching media have become an important factor in schools. This not least as presented in books and reports which discuss methods for modern education. But they also stand forth as important components for the renewal of work methods in schools, as described in different policy documents and other documents regulating daily school activities.

Still though, there is an apparent lack of simple tools for evaluating and assessing the quality and function of educational software for teaching and learning. Teachers do often express irresolution as regarding “computers in education” and point at a need for easy-to-use guidelines for how to make use of computers as pedagogical tools.

This report is an attempt at, at least partly, help solving this deficit. For a couple of years, two lecturers engaged in teacher training and two experienced ICT-pedagogues have worked together to develop a “manual” for evaluation and assessment of ICT-based teaching media. Together with teacher training students we have tested the manual, both experimentally and in classrooms with pupils. It is our hope that teachers and other pedagogues will find support and inspiration in our work.

The scope of ICT and learning is wide, and research on computers’ and ICT’s influence on individual as well as group learning has not yet reached a state at which it can be settled that computers really augment learning – neither quantitatively nor qualitatively – or for that matter makes it more complicated. What we have is many reports that something happens in the relation teacher-student-computer that implies a change compared to earlier working methods which eventually will influence the way we learn.

In this report we have no ambition to cover all the research areas that add to our understanding of how, where and why computers and ICT have an obvious place in the modern classroom. However, what we can do is try to put together results from different scientific disciplines and from classrooms in order to get a good as possible overview of results that in a systematic way can be transformed into useful guidelines for teachers so that they can make use of this still rather new teaching media.

We have in the course of this work had the opportunity to take part of experiences from practical work with computers and ICT from many teachers, colleagues, teacher training students and pupils. Also, we have tried to make use of research that point at pedagogical consequences of a more intense use of ICT-based teaching media in schools. We thank you all for the inspiration and knowledge you have given us and hope that no one will feel passed over. Thanks also to the Council for the Renewal of Higher Education at the National Agency for Higher Education (HSV) who have financed our work.

We hope that all teachers will find this report useful!

Norrköping 11/12 2000

Magnus, Anita, Christer, Mia

## Project history

The following summary intends to account for results from a development project entitled “Evaluation and relevance assessment of ICT-based teaching media within teacher training” (HSV dnr 001/X97) financed by the Council for the Renewal of Higher Education (HGUR). The project started in February 1998 and was reported to HSV in December 2000.

Main responsible for the project has been professor Lars Ingelstam at the Department of Technology and Social Change, Linköping University. The project work has been done in association with the Programme for compulsory school teacher training at the Department of Thematic Studies, Campus Norrköping, Linköping University. Project leader has been PhD Magnus Johansson, acting senior lecturer at the programme.

From November 1998 a group led by Magnus Johansson has worked with the project. The group has at different instances except for the project leader consisted of the following:

Anita Hildén, IT-pedagogue, active at Leknyttan utbildning, Stockholm.

Christer Nilsson, IT-pedagogue and teacher at Matteusskolan i Norrköping.

Mia Thorell, PhD, acting senior lecturer at the Programme for compulsory school teacher training (from Spring 2000).

Christer Magnfält, acting lecturer at the Programme for compulsory school teacher training and teacher at Djäkneparksskolan in Norrköping (only in 1998).

Anders Carlström, teacher training student at the Department of Educational Science, Linköping University, who have written a paper in the project.

Students at the Programme for compulsory school teacher training, Campus Norrköping, and pupils at Matteusskolan and Djäkneparksskolan in Norrköping.

## The commission

The work group has interpreted its task within the project as two interdependent activities:

- 1) To try to integrate development work regarding computers as pedagogical tools within teacher training,
- 2) To try to develop a manual for evaluation and relevance assessment of ICT-based teaching media.

The commission has been realised so far as that experiences from this development project has made the basis for courses given to the students at the Programme for compulsory school teacher training, and that students following these courses have tested different versions of the analytical scheme the project group has developed.

In the application to the Council for the Renewal of Higher Education (HGUR) were among others the following arguments given for why the project should be supported by the council:

- 1) the present situation and tendencies in the development of “educational multimedia” is not well known, therefore an assessment of the supply and especially the developmental tendencies should be of great value for schools and teacher training,
- 2) methods and experience in evaluating ICT-based teaching media need to be developed, so that teachers’ skills in choosing and professional assessment can be strengthened,
- 3) based on active work “in the field” with teachers and pupils engaged in the Programme for compulsory school teacher training criteria and experiences shall be presented in a way which makes them accessible for other teachers.

The project group chose to interpret the commission rather broad, based on our own experience from working with computer-based tools in teaching at different educational levels, and from training teachers in the use of computers in school activities. A thorough understanding of the development of computer use in Swedish schools together with a broad pedagogical and technical knowledge have made the group well suited for dealing with the issues of this project.

Already at the outset it was concluded that a suitable final product for the project would be, except for taking part in the teacher training at Campus Norrköping, a handbook or manual for teachers which could be used for assessing different computer and ICT-based teaching media as regards to their characteristics and possibilities for teaching and learning. Our common experience was that teachers all over Sweden often were positive to the potentials ICT-based teaching media offer, at the same time as both practitioners and research results reveal uncertainties as regards the positive

effects different ICT-based tools really have. We could, in other words, identify a clear need for some kind of scheme or guideline for assessing the qualities of educational multimedia and for support to teachers when choosing ICT-based teaching media. At the same time we knew that a well structured tool for this was not available.

Research on computer and ICT-based teaching media has so far been reluctant to draw any definite conclusions regarding either positive or negative effects on learning from computers, at the same time as reports from the field – i.e. from active teachers – show increasing positive results from different teaching media and learning situations where computers and ICT have been used. We have also for all of the 1980's and -90's been able to witness a strong rhetoric, from different actors both within public bodies as well as producers of computers and software, for that schools must take on the information technology revolution and all its novelties. The (sometimes) controversial compensatory task of schools and the need for following the “surrounding society's” development has often been pointed out. Thus, the situation for the last five years has been such that no clear line in the debate on ICT-based teaching media can be distinguished, why we have chosen a tentative approach to this “new” educational technology development in relation to its pedagogical aspects.

Our point of departure has more and more become that the pros and cons of a cd-rom title or an Internet-based teaching media, to a large extent is decided by the pedagogical situation in which it will be used, why it has become even more important to give teachers a tool for choosing or declining computers and ICT in their everyday teaching practice, or rather, have a readiness for critical evaluation of its consequences for the specific learning situation he or she intends to create together with the pupils.

## **What we have done in the project**

The project work started in late October 1998, when the group was formed and the general ideas for the work were decided.

### *Visits to schools*

In November 1998 Magnus Johansson visited all the schools which cooperate with the Programme for compulsory school teacher training (then eight so called “Campus schools” located in four municipalities in Östergötland and Sörmland, today extended to 11 schools) in order to get a general idea of the “computer literacy level” at these schools and to investigate what possibilities there were for specific evaluations or “experiments”. Experience from other evaluation projects show that variations in knowledge, engagement, and access to technology are vast between different schools, even within the same municipality. This was the case with our Campus schools as well. Depending on the geographical location and the municipalities' differing ambitions concerning ICT-access and -use in schools, did e.g. the number of computers and the capacity of Internet connections vary remarkably. The selection of software titles was also varied. As regards the pedagogical integration of ICT in teaching at the Campus schools this also differed markedly. This was due to the separate school's, and not least the staff's or individual teacher's, interest and commitment.

### *Software library*

As a step in our work with developing a “manual” for evaluation and assessment of ICT-based teaching media, the project group has tried to list criteria for how such an undertaking could be completed. In this phase of the work our long-time experience from using the computer as a pedagogical tool and teaching aid has been an invaluable asset.

In order to continuously be able to test the criteria which we have developed, a software library has been built up. Since the Programme for compulsory school teacher training only give exams for teachers in science studies and in social studies (“Naturvetenskap” and “Samhällsorientering” in Swedish terminology), we have mainly bought software for these subjects. Some general purpose software has also been procured (e.g. encyclopaedias, multimedia tools, language training). The selection of software titles does partly build on our own experience, but also on a “top 50” list put together for our purpose by Elevdata in Malmö, one of the major distributors of educational software in Sweden. This list contained the educational multimedia cd-rom titles which had sold best in 1998. The software library has thereafter been supplemented with new titles and new editions of some programs bought early on in the project. One important result from our field studies was that not only cd-roms and Internet are carriers of “educational software”. From colleagues at the School of Education and Communication at Jönköping University, we have been able to take part of interesting findings regarding the use of Lego's educational material such as “LegoDacta” and “Robolab”, why some of these products were also procured for our project.

An important trend within "educational multimedia on cd-rom" is the more and more frequent integration with Internet. A group of more sophisticated pedagogical programs does today have a coupling to Internet sites, where the teacher and/or pupil can find new assignments, update their databases or communicate/cooperate with other pupils via a web-page. Some teaching media does only exist as an online-resource. This does of course place greater demands on the capacity of schools' Internet connections. Since we have continuously been able to study how the number of web-based teaching media increases, not least abroad, we have included these as well, and tried to make our manual suitable also for these. One ambition has been to study whether these pose new or changed requirements on the school/teacher/pupil vis-à-vis the use of ICT-based teaching media.

#### *Course work within the project*

In connection with the obligatory course "Computers as pedagogical tools" (Datorn som pedagogiskt hjälpmedel, 5 p) which was given at the Programme for compulsory school teacher training in the Spring semester 1999, a first version of our analytical scheme was tested. The students could during one day access the software library, and with skilled supervision from the project members and staff at Norrköping municipality's ICT-centre "Strykbrädan", try different educational multimedia titles on cd-rom. Each student filled in a form displaying a first version of our analytical scheme, which thus could be tested "empirically". For this course the project members also developed lectures which were given the students following this course.

In the spring semester of 2000 the course was given once again in a somewhat reduced form, called "Computers in teaching" (Datorn i undervisningen, 2 p). Now the same lectures were given and the students had the opportunity to use our now much more developed analytical scheme, both in their own work with educational multimedia, and in a learning situation together with pupils/children in appropriate age for the specific software.

The results of these experiments are presented in part three of the report.

#### *Survey*

To get an overview of what types of programs that are used more widely in compulsory schools, a questionnaire was put together which was given to all compulsory school teachers in Norrköping in October 1999. In this anonymous survey the teachers should state among others, their sex, age, stage in which they teach, use of computers at home/in school. Under four categories (A, general software; B, pedagogical software; C, Internet and web searching, integrated Internet—cd-rom; D, encyclopaedias etc) different types of programs, functions, and titles plus space for own suggestions were given, and the teachers were asked to fill in how often they used the software/function in their teaching practice. The frequency could be given as every day, every week, every month, every term, every year.

In the spring of 2000 this questionnaire has been used once again, this time it was given to all compulsory school teachers in Linköping municipality.

Results from these questionnaires are presented in part three of the report.

#### *Software testing, observations*

To find out if our ideas about important criteria for evaluating educational multimedia were relevant, we arranged an "experiment" in which pupils, teachers, and teacher training students took on a newly introduced title which they had not tried before and thus had no knowledge about on beforehand. For this experiment we chose the cd-rom-based maths program "Matador" (Liber Publishers 1999) recommended from 10 years. The observations were made on a population of 50 pupils in class 5 (11 years) and 10 pupils in class 7 (13 years) at two schools in Norrköping. Some ten teachers and a couple of students at the Programme for compulsory school teacher training also tested this software. After a short introduction, the participants were set to work their way through the program individually or in pairs. Total time given was 50 minutes. One project member observed the whole process and made notes. Some observations were filmed on video as well. After having worked with the program for about 35 minutes the subjects were asked to stop working and fill in a questionnaire. Their answers were then analysed together with the notes from each observation.

The results of these experiments are presented in part three of the report.

#### *Fairs, exhibitions, conferences*

During the project period, we visited three major educational fairs/exhibitions and one conference in order to get an overview of the market for ICT-based teaching media and to observe any trends in the development of these products.

At the exhibitions several useful contacts were made, both with producers and researchers. The following events were visited:

- links98, international exhibition/conference about ICT and learning arranged by the Knowledge Foundation (KK-stiftelsen) at Stockholm fair, Älvsjö 26-28/10 1998.
- "Children creativity and ICT: what are the implications for the future?" conference arranged by the Institute for Media Technology (IMT) and the School of Education & Communication (HLK) at Jönköping University, 28/10 1999.
- Skolforum99, Stockholm fair, Älvsjö 1-4/11 1999, arranged by Lärarförbundet, Lärarnas Riksförbud, Föreningen Svenska Läromedelsproducenter, and Stockholmsmässan AB.
- Bett 2000, the British Educational Technology & Training, a very big fair and conference about educational technology in London 12-15/1 2000, arranged by the British Educational and Communications Technology agency (BECTa), the British Educational Board (DfEE) and some trade organisations for teaching media producers, held for the 16<sup>th</sup> year in a row in 2000.

### *Contacts, meetings*

At our visit to Bett2000, we met representatives for the British TEEM project (Teachers Evaluating Educational Multimedia). The TEEM-group has developed a web-service for teachers who are looking for suitable multimedia titles (<http://www.teem.gov.uk>). Since this project had so many things in common with our own objectives, it felt natural to extend this contact. We arranged to come and visit representatives for TEEM in Cambridge from where the project is administered. The meeting took place in 24-25/3 2000. We met with Anne Sparrowhawk (one of the originators) and coordinator Michelle Kitching, and also participated in a one-day training session for teachers who volunteered to become TEEM evaluators.

Contacts have also been made with Eva Sandstedt, Lars Karlsson, and Stig Andersson at SIH Datapedagogen in Örebro. On 11/4 2000 Magnus Johansson made a one day visit to SIH when experiences from development and evaluation of ICT-based teaching media and computer based pedagogical tools were exchanged. The cooperation with SIH Datapedagogen has developed, and on 1/12 2000 MJ visited Örebro again. The final version of the report was discussed based on Datapedagogen's special perspective on pupils with different disabilities. Plans to cooperate on a big survey of computer use in classrooms are under discussion. One possibility would be to let students at the Programme for compulsory school teacher training make a pilot survey as part of their masters thesis work in the autumn of 2001.

In connection with the Knowledge Foundation's (KK-stiftelsen) wide-ranging effort to support ICT use in schools, a database of presentations of pedagogical software has been set up on their web-site, not unlike what TEEM is trying to build up. The service is called "Läromedel ITiden" and is accessible from URL <http://www.knut.kks.se/laromedel/>. In order to take part of the thoughts behind this site a meeting with people responsible for this service was arranged. On June 20, 2000, the project group met with Håkan Levin, Yvonne Lundberg (both at Levintelligence AB) and Stefan Njord (National Board of Education) who have been engaged in different phases of the build-up of the Knowledge Foundation's site.

Contacts have also been taken with Jan Hylén, Ministry of Education and Science, who is monitoring different European web-projects aimed at schools.

From his work at the department of Technology and Social Change, Magnus Johansson had contacts with PhD Jörgen Nissen and PhD Gunilla Jedeskog, who have both been active in the evaluations of the Knowledge Foundation's school projects (the 27 municipal project). The so called ELOIS-group (<http://www.ped.uu.se/elois/>), led by professor Ulla Riis, at the Department of Education, Uppsala University, have in different constellations evaluated all major Swedish computer projects during the 1980s and -90s. From July 1, 2000, Johansson, together with Nissen and Jedeskog will conclude the evaluation of the 27 bigger KK-projects (the so-called "light-house" projects).

Through especially Anita Hildén's personal contacts within "the industry" many informal meetings and information exchanges have taken place, with people who develop educational multimedia, publishers, distributors and active teachers. In connection with work for different ITiS-projects in Östergötland and Stockholm many teacher experiences have been gathered.

## Limitations of work

Following our commission, this development project has taken on a teacher – or becoming teacher – perspective towards the phenomenon ”pedagogical software for schools”. This implies that we have not discussed how software should be designed or produced, but rather how teachers could take on these programs in order to make them part of their arsenal of pedagogical tools.

Evaluation does in our context mean teachers’ evaluation of an existing product intended for use in classrooms. We have not discussed how assessment and evaluation should be conducted in the product development phase.

Neither have we studied the growing area of ICT-based learning (e-learning) and platforms for this, in the aspect of systems, equipment, and methods for different types of distance education, even if we are fully aware of that this may be the fastest growing segment of the entire computer mediated or supported form of learning, teaching and competence development.

One important aspect of all computer use in schools is how the work is arranged as regarding ergonomics and work methods. We have chosen to concentrate on what is presented on the computer screen, not how the surrounding milieu is arranged or how this could affect the leaning situation. We would though, encourage every teacher to pay attention to this; there are but too many examples of how both teachers and pupils are forced to work under ergonomically unacceptable conditions, because the computer was not part of the classroom setting from the beginning.

A specific limitation of the project, due to how the teacher training programme at Campus Norrköping is arranged, is that the study covers only the compulsory schools, stages F to 9 (pupils 6-15 years old). Most programs we have worked with is related to science and social studies, since these are the main subjects which our students are trained for.

## Definitions, terminology

In this report, we use a few specific definitions of terms, some of which should be stipulated in the introduction since we use them frequently.

By *pedagogical programs* we imply such computer software which is intended for schools use. These can be distributed on disks, cd-rom, or as sites on the Internet, sometimes even combined cd-rom–Internet.

By *teachers* we imply all grown-ups working with learning in schools.

By *teaching* we imply all learning situations (not necessarily when the teacher stands in front of the pupils lecturing); i.e. all the intended work that is carried on together with pupils in school.

We have decided to use the term *ICT* (Information and Communication Technology) instead of *IT* (Information Technology) since this better describes the uses of computers in schools, where the communication tool is very important. Electronic mail (e-mail) and “chatting” are two frequent uses of *ICT* in schools, which emphasise the communication aspects of this technology.

By *multimedia* we imply the different forms of software or applications which are based on “hypertext” – i.e. programs where text, images, and sound is combined to one unity which can be navigated through in some way.

*Edutainment* is a growing field of software and media products that aim at both education and entertainment, often intended for the home market rather than schools.

Many products and producers are mentioned by their name in the report. We have chosen to do this, rather than trying to speak in general terms, since it is our opinion that the examples become clearer and our readers will have an opportunity to judge for themselves. We are aware that this can be taken as improper advertising of specific products. All trade marks are of course the property of their respective owner.

## The structure of the report

The report consists of four parts, to these are added references and appendixes. The appendixes consist of course plans, analytical schemes, questionnaires, and lists of software bought for the project. All appendixes can be obtained from the author.



In the first part of the report, we discuss different motives for why computers should be used in school; what a teaching media could be; and what characterises ICT-based educational tools.

Part two holds a discussion on why educational software should be evaluated, and shows examples of different guidelines for evaluating programs and web services. Further, we suggest what criteria that should be analysed, and discuss our own analytical scheme.

The third part presents how the development work has been carried out within the project; both together with students at the Programme for compulsory school teacher training, and together with pupils and teachers at two compulsory schools in Norrköping. Further, results from the surveys we have made in Norrköping and Linköping are presented. Part three is concluded with a presentation of development work done for the Programme for compulsory school teacher training made within the project.

In part four, a conclusive discussion of findings from the development project is made.

The report was originally written in Swedish. Parts one, two and three are not translated for this English summary. Below, all major items of the contents list are given:

## **Contents**

### *Preface*

### *Project history*

### *Contents*

#### **Part I**

##### *Computers in school – different motives for how and why*

- School – an open field for influences
- From computer skills to ICT

##### *What is a teaching media?*

- To choose teaching media based on pedagogical standpoint
- The need for a basic pedagogical view

##### *ICT-based teaching media*

- Software development – is it technology, trends, or pedagogy that decides?
- Types of educational multimedia

#### **Part II**

##### *Evaluating educational multimedia*

- Why should educational multimedia be assessed or evaluated?
- Choosing computer software as teaching media
- Characteristics of a software – the program's pedagogical possibilities
- Different evaluation guidelines
- Looking at web sites

##### *What we consider important to evaluate in a program*

- The program's pedagogical possibilities
- User friendliness and navigation
- Program features of pedagogical character (teacher editor)
- Program response / acceptance

##### *Our analytical scheme*

- The TEEM evaluation outline

#### **Part III**

##### *Development work done together with teacher training students, pupils and teachers*

##### *Development work done within the project together with teacher training students*

- Testing of analytical scheme 1
- Program analysis using analytical scheme 1 – resulting in changes
- Testing of analytical scheme 2
- Program analysis using analytical scheme 2 – resulting in changes

*Development work within the project where pupils and teachers have been involved*

Program description of the maths program "Matador"  
Results from observations  
Evaluation form for "Matador"

*Questionnaire to teachers in Norrköping and Linköping*

Software titles used in schools  
Results from Norrköping  
Results from Linköping  
Comments

*Course development within the Programme for compulsory school teacher training*

Integrating ICT in teacher training

Part IV

*Concluding discussion – recommendations*

Some reservations  
Reflections on developmental work  
Thoughts for further research

*References*

*Appendices*

## **Concluding discussion -- recommendations**

In our application to the Council for the Renewal of Higher Education (HGUR) in 1997, were among others the following arguments given for why the project should be supported by the council:

- 4) the present situation and tendencies in the development of "educational multimedia" is not well known, therefore an assessment of the supply and especially the developmental tendencies should be of great value for schools and teacher training,
- 5) methods and experience in evaluating ICT-based teaching media need to be developed, so that teachers' skills in choosing and professional assessment can be strengthened,
- 6) based on active work "in the field" with teachers and pupils engaged in the Programme for compulsory school teacher training criteria and experiences shall be presented in a way which makes them accessible for other teachers.

The project group chose to interpret the commission rather broad, based on our own experience from working with computer-based tools in teaching at different levels, and from training teachers in the use of computers in school activities. A thorough understanding of the development of computer use in Swedish schools together with a broad pedagogical and technical knowledge have made the group well suited for dealing with the topics of this project in a meaningful way.

As an overarching objective for the whole project, we chose to interpret our commission as two interdependent activities:

- 3) To try to integrate development work regarding computers as pedagogical tools within teacher training,
- 4) To try to develop a manual for evaluation and relevance assessment of ICT-based teaching media.

In the following discussion we will try to summarise some central conclusions from the project and give general recommendations for how the work we have initialised could be commenced.

### **A few reservations**

Throughout this report we discuss the use of computers and Internet in schools in rather positive terms. This does not imply that we – as the reader may presume – have taken an unreflected position pro computers in school work. On the contrary, we are often critical to the alleged general benefit and need for information and communication technology

(ICT) in education. However, what we want to stress is that we have been inspired by many individual teachers' statements that something happens in the classroom when computers are introduced. As IT-pedagogues and students of technology and society, we have all too often been confronted with a persistently negative attitude towards ICT for us to find it a relevant point of departure for any analysis. Today, most teachers are curious and positive when it comes to including computers and ICT in their classroom practices. At the same time, we are fully aware that it is inappropriate to uncritically accept the technological development; it is way too complex and grasps into too many aspects of everyday life in order to just be left as is.

In his book *Building a bridge to the 18<sup>th</sup> century* (1999), the social critic and communications scholar Neil Postman has pointed at the ridiculousness of taking on a totally anti-technology position, while on the other hand, we can all benefit from a healthy technology critical stance. The difference, he argues, is that the technology optimist's question "What problem is this technology a solution to?", leads us astray, since the problem may not need a technological solution at all (Postman 1999, p 42). Rather, the question must be formulated as "Whose problem is it?" and even more accurate "What people and what institutions will gain special economic or political power thanks to technological change?" (Postman 1999, p 45, 50). By this reformulation of the question we get a totally different view on why those holding power within the school sector, not only in Sweden but in most countries, during the 1990's have been able to lament on the high teacher salaries, and at the same time been capable of investing grossly on computers, networks, and Internet connections. This, we argue, is the real debate about ICT in schools, since it touches upon questions like equality, democracy, and all pupils' equal opportunities. (For a further discussion on this see e.g. Johansson 1999, Nissen et al 2000, Johansson & Nissen 2001.)

In an article in the July 1997 number of the *Atlantic Monthly* called "The computer delusion", journalist Todd Oppenheimer reported on the vast discrepancies between vision and reality, between what problems are thought to be able to solve with information technology, and what is actually achieved, when the high-strung rhetoric is transformed into daily activities in schools. His conclusion held two components: Yes, school work has changed substantially because of computers, but at the same time there is a great frustration regarding the deeper consequences due to this change. One important finding was that the gap between those who have and those who have not [economical resources] – both individuals as well as whole school units – had become more apparent as investments in information technology were increased; many schools had cut drastically in e.g. music and art lessons in order to finance computer procurements. This in combination with a constantly repeated mantra saying that computer literacy is more important than shop classes or study trips, left us with a feeling of "adopt or die" in the debate about computer use in schools. On the other hand, Oppenheimer could report that not only the big and expensive projects gave pedagogical results, far more important was how the computers were put into use and why. Thus, awareness among teachers was a key word.

For along time, both in policy documents, in the public debate on schools and computers, and also in the bigger national ventures (DOS, KK, ITiS), focus has been more on the access to technology in itself. The number of computers per pupil, Internet connections, educational multimedia titles, have been measurements which rely on quantitative changes. All the while teachers (practitioners) and pedagogues (researchers) have asked for qualitative results. Today no one is prepared to say that pupils learn neither better nor worse by the help of computers and Internet; but they can learn in a different way, which in its turn can support knowledge acquirement and individual development towards a learning human being (Säljö 2000). Simply being "fun" to use computers is of course not enough argument for why huge amounts of money should be invested in technology – but it gives the teacher a possibility to develop other aspects of both her own and the pupils work methods.

In her newly published dissertation *Ny i kl@ssen* ("New in cl@ss") (2000) educational researcher Gunilla Jedeskog has tried to describe this phenomenon. The relationship teacher role–pupil role is being changed in some way as the computer is introduced in school activities, she argues. And the relationship teacher—pupil—computer poses new demands and expectations for how the learning situation shall be organised. What decides if a teacher becomes a computer user or not? What does the presence of computers in the classroom have for implications for the teacher's work? And what role does the individual teacher's attitude to and assessment of computer use in teaching and learning play for *if* and *to what extent* the computer is being used? These central issues need to be answered, Jedeskog demands, before we can say anything certain about the effects of ICT in school.

## Reflections on project development work

One objective for this project has been to try to integrate developmental work on computers as pedagogical tools within teacher training. We have been successful in this, since we have developed a 5 point (five week) course with relevant content for the teacher training students in which the project group has instructed and lectured. The course has offered both theoretical knowledge about "schools and computers" as well as practice in work forms where computers are often used in the compulsory school.

We have also been able to engage the teacher training students in the second objective of the project: to develop a manual for evaluation and relevance assessment of ICT-based teaching media. By trying out our different versions of the analytical scheme both in their own studies and together with pupils, they have given us invaluable feedback on how our ideas have functioned in practical work. The students have also given very positive reactions to the need for future teachers to improve their ability to assess educational multimedia.

One area in which we have not reached all the way, was to turn ICT into a natural component of all activities at the Programme for compulsory school teacher training. Of course, a far-reaching integration of these issues must be effected if computers and Internet shall ever become a tool among others in a teacher's repertoire of teaching aids. This process is still in its beginning, and it will take many years before teacher training programmes in Sweden have met up to the demands. But our development project has been of the utmost importance for any possibilities to work with the "ICT and learning" content at the Programme for compulsory school teacher training.

We have not yet reached our goals with the manual for evaluation and relevance assessment of ICT-based teaching media. In its present form, this project documentation contains an extensive material, which is not always easy to absorb, not least for active teachers with a constant lack of time for trying out the pros and cons of new educational multimedia. Therefore, we see it as very important that the most relevant parts of the report can be presented in a form which is easily accessible for teachers.

So far our main objectives. As to the general questions that have been informing our project work, we want to comment them as follows:

Today's situation and tendencies in the development of "ICT-based teaching media" is far more well known than when our project started. The market for educational multimedia on cd-rom seems to be fairly stable, when it comes to types of programs and their content. Some would argue that this market is falling, while the number of web-based services increases. The border-line vis-à-vis what could be called "proper games" and "home education" products is not sharp, and our experience from surveys and discussions with teachers is that the programs specially developed for school use have relatively little importance in practical work. It seems like individual schools and teachers have fallen for one or a few titles which they let their pupils use, some often, others more sparsely, but they do not play any important role for the classroom activities. The general purpose software – made for writing, calculation, drawing, communicating, searching for information – are on the other hand becoming more and more frequent and integrated into the daily school work. Still, the number of computers at a specific school is a very important factor steering how much the teachers will be able to make use of this technology.

A kind of "backlash" for computer use can be discerned; e.g. if the pupils shall use Internet as source for information this demands that both teacher and pupil have enough knowledge about what it means to "surf the net", and that it sometimes can become too extensive to use this media channel – as well as it sometimes will give no results whatsoever. A sound criticism of the sources and an evaluation of information found, become necessary knowledge for both teachers and pupils. Teachers sometimes choose not to let the pupils use Internet, since it causes more problems than it solves, not least from a time at disposition aspect.

Another area where computers have found their regular use is in special pedagogy and as support for pupils with some kind of disability. This is also the application for which the best results have been reported in evaluations and research projects during the 1980's and -90's. But even here a reservation has been made recently: the Internet culture is very much so a written one, and pupils with e.g. a reading disability may once again risk loosing (Riis et al 2000).

By the possibilities for asynchronous communication (time and place is no limitation) over Internet, the field of e-learning has started to grow in recent years. The most important use so far has been competence development within working life ("on the job training") and in higher education, but we can see how even pupils in younger ages participate in educational experiments where e-mail is being used for communication between pupil and teacher/tutor.

In our work with developing the analytical scheme for evaluation and assessment of educational multimedia, we found quite a few "guidelines" and resources in the form of web-documents for this already when we began two years ago. But these were often rather unsophisticated, and more like reviews or market surveys than qualified pedagogical evaluation tools. There is also a rather broad literature about how programs and web resources should be designed. However, these are not always useful as practical advice for teachers who shall use educational multimedia in their teaching.

Following our model, user-friendliness, design and content are equally important in order to make a software purposeful as a teaching media. Our opinion is that a teaching media used in school becomes a tool for learning only in combination with a pedagogical idea and in a pedagogical situation (see part I). Therefore, a program that has been given the etiquette "pedagogical" must not necessarily be the best choice in a specific learning situation. A "drill program" may – used in the right way – give the pupil much more support than a complex software package which

does not have any possibilities for adjustment for the individual pupil or any possibility to use only a part of the program in order to practice a specific skill.

Applying an evaluation outline or an analytical scheme is neither a warranty for success. Just because someone has made an evaluation of a specific title does not automatically turn it into a good pedagogical resource. The evaluation shall not be seen a quality check. Instead, it can give teachers a hint about which pedagogical situations a specific title can be used for. Only by gaining own experience from practical use together with pupils a teacher or teacher team can build up knowledge about how different program categories or titles can be used in different learning situations.

From having worked close to the field, e.g. in connection with lectures and supervision at the Programme for compulsory school teacher training, as teachers and IT-pedagogues, as well as with assignments within ITiS, we have been able to build a common base of knowledge which is hereby presented. We would argue, that the sections about what characterises a teaching media, the characteristics of ICT-based teaching media, how others have tried to evaluate educational multimedia, and our own suggestions for a very detailed analysis of a program's features based on our analytical scheme, can function as a starting point for teachers who wish to increase their knowledge about how different program types can be incorporated into everyday school activities and what characteristics that are important for different learning situations. One central insight is to be able to see the pros and cons of different ICT-based teaching media, and to be able to reject computers and Internet when they do not add to the pedagogical situation.

## Thoughts for further research

The research on schools and ICT is not yet, according to Pedersen (1998) and Jedeskog (2000), at all in agreement about the influence of computers on school activities. Therefore, we suggest that massive research and development efforts must be made based on classroom observations, where pupils and teachers use computers and Internet in their daily activities. Only then will we be able to analyse what happens in the relation teacher-student-computer, and if computers really affect the pupils learning in a more profound manner.

\*\*\*

## References used in the report

~~Checklista för datorprogram (beskriv ett program utifrån följande punkter)~~

~~Programnamn: svensk historia I~~

~~PC~~

~~Pris: 159: \_\_\_\_\_ förlag: Snille~~

~~Licenstag: Cd , 5 Cd (557: -)~~

~~Programmet fungerar i nätverk:~~

~~Lärareditor \_\_\_\_\_ Anpassning \_\_\_\_\_ Programinnehåll \_\_\_\_\_ acceptans~~

~~Kan man: \_\_\_\_\_ Har programmet:~~

~~välja svårighetsgrad i programmet \_\_\_\_\_ en bra utformning av en programidé~~

~~välja antal uppgifter \_\_\_\_\_ en bra utformning av inlärningsmoment~~

~~välja tid och hastighet i programmet \_\_\_\_\_ ett motiverande innehåll~~

~~spara inställningarna i programmet \_\_\_\_\_ övningar i viktiga ämnesområden~~

~~komplettera med egna bilder/ljud \_\_\_\_\_ finns Internetkoppling \_\_\_\_\_~~

~~stänga av ljud/musik~~

~~Programutformning \_\_\_\_\_ Programrespons \_\_\_\_\_ acceptans~~

~~användarvänlighet \_\_\_\_\_~~

~~Har programmet: \_\_\_\_\_ Har programmet:~~

~~bra menyval och menystruktur \_\_\_\_\_ ljud/tal~~

~~bra ikonutformning \_\_\_\_\_ bild eller animation~~

~~ett enkelt sätt att avsluta programmet \_\_\_\_\_ text~~

~~bra hjälpfunktioner \_\_\_\_\_ utskrift~~

~~moment som kan repeteras \_\_\_\_\_ registreringsdel av övningar~~

~~utformning av handledning \_\_\_\_\_~~

~~Programmet passar i ämnet/ämnena:~~

~~Programmet passar för åldrarna~~

Användningsområde:

Introduktion av nytt moment, repetition, kontroll

Drill, faktabas

Kan användas enskilt, flera elever

Egna synpunkter(använd baksidan)

Om alla följer en mall och tar med dessa punkter är det lättare att jämföra två program.

TEEMs utvärderingsformulär

Referensnummer på programmet

Programmets titel

Förlag

Åldersgrupp som utvärderar programmet

Ämne där programmet passar

Användningsområde där programmet passar

Passar programmet i specialundervisning

Plattform, licenstyp

Namn och andra data på den som utvärderar programmet

1. SAMMANFATTNING av programmet högst 150 ord, huruvida programmet passar för sitt ändamål.

2. ÖVERSIKT ÖVER UNDERVISNING MED DETTA PROGRAM

Vilka ämnesområden täcker programmet?

?

?

Vad tillför programmet till den pedagogiska situationen som ej kan göras utan dator?

Vad erbjuder programmet som kan kopieras eller användas i en situation utanför datorn?

Vilken är programmets starka sida i en klassrumssituation?

I vilket skolsammanhang passar programmet bäst?

Vad behöver lärare veta för kunna utnyttja programmet fullt ut?

Vilken är programmets svaga sida i en klassrumssituation?

Vilken typ av datorundervisning stöder programmet?

1677216

d

d

b

d

b

d

INSTALLATION och ANVÄNDNING

Fungerade programmet direkt vid installation? Om inte, hur rättade du till detta?

Finns några kända konflikter med andra program?

Ändrade programmet datorns konfiguration?

Kan man avinstallera programmet?

Fanns det andra otillfredsställande saker som hastighet i programmet som påverkade elevernas arbete etc.?

Kan programmet laddas tillräckligt snabbt för en klassrumssituation?

Svarar programmet tillräckligt snabbt på barnens input?

Laddar programmet data tillräckligt snabbt, t. ex. från en Cd?

Har programmet länkar till webben, fungerar dessa korrekt?

33554432

d

d

b

d

b

d

NNEHÅLL

Vilket ämne stöder programmet?

Är innehållet adekvat för målgruppen?

Används olika media väl integrerat och som komplement i programmet, eller tycks de bara finnas där för effektens skull?

Är informationen strukturerad för att stödja inläring?

Är ursprungsland och fakta riktiga?

Är informationen som ges aktuell?

Finns etiska, moraliska opassande uppgifter i programmet?  
 Är ljudet bra, tydligt?  
 Har bilderna hög kvalitet?  
 Hur korrekt är information, stavning, källmaterial.....?  
 Om det finns länkat till www fungerar de smidigt. Är informationen på hemsidan passande, relevant, färsk och riktig?

50331648

d d b d b

## ELEVANS TILL CURICULUM

Vilket Brittiskt curriculum stöder programmet?  
 Vad kan barnet lära sig inom sitt curriculum?  
 Vilka handlingskedjor eller strategier stöder programmet?

67108864

d d b d b

## ROGRAMUTFORMNING och NAVIGATION

Stöder programmets gränssnitt ämnet i den pedagogiska situationen?  
 Stöder programmet eleven?  
 Finns hjälp på skärmen och är den användbar? Kan man hoppa över programmets introduktion?  
 Kan man gå direkt till en önskad programdel på ett lätt sätt, kan man sätta bokmärke där man varit eller spara enskild elevs "plats" så att han/hon kan starta där den slutade?  
 Kan man göra anteckningar i programmet när man använder det?  
 Kan man välja ut små delar av text och skriva ut dem eller flytta dem till annat ställe?  
 Där man kan välja data.....?  
 Passar språket för sin åldersnivå?  
 Kan programmet användas av enskild elev eller endast med vuxen?  
 Kan programmet användas av en enskild elev efter introduktion av en vuxen eller efter att ha fått en strukturerad uppgift?  
 Passar programmet för en elev, två elever eller liten grupp?  
 Är sökfunktionerna passande för sitt ändamål och åldersspann?  
 Tar länkarna till Internet en till logiska och användbara källor?  
 Är förhållandet mellan den Internetbaserade informationen och den i programmet klart och relevant?  
 Är programmet interaktivt, kan elever skapa en kombination av information som de ej kan göra i en anteckningsbok?

## 5.ENKELHET ATT ANVÄNDA

Kan ett barn använda programmet med minimal hjälp?  
 Är det tydligt hur man tar sig runt i programmet?  
 Kan elever förstå programmets vokabulär i menyer?  
 Är ikoner meningsfulla och kan de lätt väljas med ett klick?  
 Är det lätt för barn att finna en specifik information i programmet?  
 Fungerar sökfunktionen och index på ett logiskt sätt? Är det lätt för barnen att använda dem på egen hand?  
 Finns en funktion för att ta sig framåt och bakåt i programmet?  
 Om det finns video/animation i programmet, är den informativ för sitt ämne?  
 Är det lätt att avsluta programmet?  
 Kan barnen spara element och är de lätta att finna åter?  
 Finns stödjande dokumentation?  
 Finns dokumentation klart uppdelad med en del som handlar om att köra programmet och en del som handlar om hur man använder programmet praktiskt i klassrummet?  
 Är start och kör funktionen tydlig?  
 Ges tillräcklig information om vad programmet gör.....?  
 Är klassrumsinformationen adekvat utformad med tanke på åldersgrupp?  
 Presenteras programidén bra enligt god sed?  
 Fanns något tilläggsmaterial till programmet? Om ja, var de användbara i klassrumssituationen?

100663296

d d b d b

## PRÅKLIGHET

Vilken läskunnighet krävs i förhållande till studie—klass?  
 På vilken läsmognadsnivå är programmet? Passar programmet för språklig medvetenhet, fonem och stavning, meningskonstruktion, ord, termer.....?  
 Passar programmet i läs och skrivprocessen, i klassundervisning etc.?  
 Finns stödjande figurer, talad information, passande rullgardinsmenyer?

Finns olika text versioner?  
Stöder söksättet elever som stavar dåligt?

117440512

d d b d b

### PECIALUNDERVISNING

Kan texten talas ut?  
Kan man ändra storlek och färg på text?  
Kan man använda alternativa styrsätt?  
Kan man anpassa och göra individuella inställningar i programmet?  
Är programmet anpassat för att passa ett visst funktionshinder?  
Finns det .....

134217728

d d b d b

### ILLGÄNGLIG DOKUMENTATION

Finns det någon publicerad information om användningen av detta program eller något likande i ditt klassrum?

150994944

d d b d b

### COURSEWARE

Finns övningar på skärmen?  
Finns övningarna lättillgängliga eller gömda?  
Vet användaren när ett svar är rätt?  
Ges återkoppling för att förstärka rätt svar?  
Registrerar programmet vad barnet gör, och anpassar nivån därefter?  
Kan läraren sätta nivå som elev kan logga in på?  
Finns tillräcklig variation i programmet så att barnet inte får samma fråga två gånger? Presenteras frågor slumpvis?

## Interview

Anne Sparrowhawk & Michelle Kitching, Homerton College, Centre for research in educational ICT, Cambridge, 2000-03-25

Håkan Levin, Levintelligence AB, 2000-06-20

## Printed material

- Allwood, Carl Martin (1998) *Människa – datorinteraktion; Ett psykologiskt perspektiv*. Lund: Studentlitteratur.
- Almqvist, Jonas, Eriksson, Eva-Lotta, Hedfors, Margareta, Jonsson, Lars-Erik & Kjell Lindström (1999) *Verktyg som förändrar. En rapport om 48 skolors arbete med IT i undervisningen*. Stockholm: Skolverket.
- Appelberg, Lisbeth & Märta Lisa Eriksson (1999) *Barn erövrar datorn – en utmaning för vuxna*. Lund: Studentlitteratur.
- Ausubel, David P. (1968) *Educational Psychology: a Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart & Winston, Inc.
- Barthelsson, Ulla (1999) "IKT i ett specialpedagogiskt sammanhang – igår, idag, imorgon," föredrag 7 augusti 1999, Statens Institut för Handikappfrågor i Skolan.
- Bernstein, Basil & Ulf Lundgren (1983) *Makt, kontroll och pedagogik*. Lund: Liber.
- Bernstein, Basil (1971) *Class, Codes, and Control. Volume 1*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Bjessmo, Lars-Erik (1997) "IT och undervisningens villkor", *Häftan för didaktiska studier 62/63*. Didaktikcentrum, Institutionen för Samhällskunskap och humaniora, Lärarhögskolan i Stockholm. Stockholm: LHS förlag.
- Bolander, Lars (1998) *IT och framtidens lärande*. KFB-rapport 1998:36 och TELDOK rapport 125 Stockholm: TELDOK och KFB.
- Bolter, Jay David (1986) *Turing's Man: Western Culture in the Computer Age*. Harmondsworth: Penguin Books. [org. publ. av Chapel Hill: University of North Carolina Press, 1984]



- Braende, E., Elisson, Sneafriður, Hildén, Anita, Mathiassen, N-E, Pálsdóttir, B. & E. Roisko (1993) *Preskrifflige program i nordlys*. Projektreportering, NUH, Nordisk Utvecklingscenter för handikapphjälpmedel, Aarhus – 92. Aarhus: Nordisk Utvecklingscenter för handikapphjälpmedel.
- Brynjolfsson, Erik & Lorin Hitt (1993) "Paradox lost? Firm-level evidence of high returns to information systems spending" URL: <http://ccs.mit.edu/CCSWP162/CCSWP162.html#n0>. Även publicerad in *The Proceedings of the International Conference on Information Systems, 1993*, som "Is information systems spending productive? New evidence and new results".
- Brynjolfsson; Erik & Lorin Hitt (2000) "Computing productivity: Firm-level evidence." Working paper, MIT Sloan School of Management. URL: <http://ecommerce.mit.edu/erik/cp.pdf> (2000-12-11)
- Bååth, John A. (1998) *Handbok för distansutbildare*. Stockholm: Distansutbildningsförlaget Brevskolan.
- Högskolan för Lärarutbildning och kommunikation i Jönköping (1999) "CAB. Construction kits made of atoms and aits" (<http://www.hj.se/~dis/cab/main.htm>) 2000-10-16.
- Caftori, N. & Paprzycki, M. "The Design, Evaluation and Usage of Educational Software" in J. Price m.fl., (ed.) *Technology and Teacher Education Annual, 1997*. Charlottesville, VA: AACE, 1997. pp. 23-27.
- California Instructional Technology Clearing House (1999) *Electronic Learning Resources Evaluation Criteria*. California. [mimeo]
- Carlgren, Ingrid (1998) Läraryrket i förvandling. In L. Svedberg & M. Zaar (eds.) *Boken om pedagogerna*. Stockholm: Liber.
- Castells, Manuel (1998) *The Information Age: Economy, Society and Culture; Volume III. End of Millennium*. Oxford, UK: Blackwell Publishers.
- Computer Learning Foundation (1992) "Guidelines for Parents On Selecting Educational Software for Children" California: Palo Alto URL: <http://http://www.computerlearning.org/articles/SelectSW.htm> (2000-12-06)
- Corn, Joseph. J. (ed.) (1986) *Imagining Tomorrow: History, Technology and the American Future*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Cuban, Larry (1986) *Teachers and Machines. The Classroom Use of Technology Since 1920*. New York: Teachers College Press.
- Cunningham, Una & Staffan Andersson (1997) *Läraren, Eleven, Internet*. Stockholm: Liber.
- Delegationen för IT i skolan (1999) *ITiS. En nationell satsning på IT i Skolan*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Delegationen för IT i skolan, ITiS, URL: <http://www.itis.gov.se>
- Distansutbildningsmyndigheten (2000) "En samling av utbildningsplattformar." (<http://www.flard.distum.se/utbplattform.htm>) 2000-11-17.
- Druin, Allison (ed.) *The design of children's technology*. San Francisco, CA.: Morgan Kaufmann Publishers, Inc.
- Edström, Rolf & Ulla Riis m.fl. (1997) *Informationsteknik i skolan. En fråga om ekonomi och pedagogik? En lägesbestämning via 97 svenska kommuner*. Uppsala: Uppsala universitet, Pedagogiska institutionen.
- Ellegård, Kajsa & Magnus Johansson (eds.) (1999) *What difference does IT make? KFB-rapport 1999:24*. Stockholm: KFB.
- Essler, Ulf (1998) *Analyzing Groupware Adoption: A Framework for and three Studies in Lotus Notes Deployment* (Diss.) Department of Computer & Systems Sciences 98:1. Stockholm: Tekniska högskolan, Department of Computer and Systems Sciences.
- Fjellman, Erik & Jan Sjögren (2000) *Interaktiv underhållning inför framtiden*. Telematik 2004, KFB-rapport nr 2000:10, Teldok Rapport 133. Stockholm: TELDOK och KFB.
- Garido Comer, P. & Geissler, C. 1998 "A methodology for Software Evaluation" URL: [http://www.coe.uh.edu/insite/elec\\_pub/HTML1998/id\\_come.htm](http://www.coe.uh.edu/insite/elec_pub/HTML1998/id_come.htm) (2000-11-02)
- Gärdenfors, Peter (1992) *Blotta tanken*. Nora: Nya Doxa.
- Healy, Jane (1998) *Failure to Connect. How computers affect our childrens' minds – and what we can do about it*. New York: Touchstone.
- Healy, Jane (1999) *Endangered minds. Why children don't think - and what we can do about it*. New York: Simon & Schuster (2:nd edition, first publ 1990)
- Hernwall, Patrik (1998) *Från undervisningsmaskin till informationsteknik – en kulturemiotisk analys av teknikdebatten för den svenska skolan 1957-1997*. FOLK-projektet, rapport nr 4. Stockholm: Stockholms universitet, Pedagogiska institutionen.
- Herrington, Jan & Ron Oliver (1998) "The effective use of interactive multimedia in education: Design and implement issues". URL: [http://www.cowan.edu.au/lrn\\_sys/educres/article2.htm](http://www.cowan.edu.au/lrn_sys/educres/article2.htm) 1999-10-28)

- Hildén, Anita (1991) *Datorn för flerhandikappade elever i träningskolan*. Stockholm: Stiftelsen ala.
- Hiltz, Starr Roxanne (1994) *The virtual classroom. Learning without limits via computer networks*. Norwood, New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- Holmberg, Carl (2000) "Begreppet distansutbildning" in *PerDistans*, nr 3, årg. 16, september 2000, pp 4-6.
- Höglund, Arvid & K-G Karlsson (1998) *IT i skolan – vision och verklighet*. TELDOK rapport 126 Stockholm: TELDOK.
- IMT & Vetlanda kommun (1999) "KREATE-IT. Kreativitet, teknik och IT i grundskolan" URL: <http://www.imt.se/kreate-it/img001.htm> (2000-11-07)
- Ingelstam, Lars & Ingar Palmlund (1991) "Computers and people in the welfare state: information technology and the social security in Sweden", *Informatization and the Public Sector*, Vol. 1, No. 1, 1991, pp. 5–20.
- Jedekog, Gunilla (1996) *Lärare vid datorn. Sju högstadielärares undervisning med datorer 1984–1994*. Skapande vetande. Linköping: Linköpings universitet, Institutionen för pedagogik och psykologi.
- Jedekog, Gunilla (2000) *Ny i kl@ssen. Förhållandet mellan lärarroll och datoranvändning beskrivet i internationell forskning*. (Diss.) Uppsala universitet, Pedagogiska institutionen. Solna: Ekelunds förlag.
- Johansson, Magnus (1997) *Smart, Fast and Beautiful. On Rhetoric of Technology and Computing Discourse in Sweden 1955–1995*. (Diss.) Linköping Studies in Arts and Science, 164. Linköping: Linköpings universitet, tema Teknik och social förändring.
- Johansson, Magnus (1999) "Skola, IT och demokrati" in Erik Amnå (ed.) *IT i demokratins tjänst*, forskarantologi nr 7 från Demokratiutredningen, SOU 1999:117. Stockholm: Fritzes. pp. 183-224.
- Johansson, Magnus (2000) "Att integrera IT i lärarutbildningen vid GRU – ett förslag till handlingsplan", internt PM, daterat 2000-10-16, Institutionen för tematisk utbildning och forskning/Grundskolläraryrket. [mimeo]
- Johansson, Magnus, Nissen, Jörgen & Lennart Stuesson (1998) "IT-ism" *Informationstekniken som vision och verklighet*. KFB-rapport 1998:11. Stockholm: KFB.
- Johansson, Magnus & Jörgen Nissen (2001) "IT i framtidens samhälle och i dagens skola" i *Utbildning & Demokrati*, nr 1, 2001, pp. 103-132.
- Kahn, Ken (1999) "Helping children learn hard things: computer programming with familiar objects and actions" in Allison Druin (ed.) *The design of children's technology*. San Francisco, CA.: Morgan Kaufmann Publishers, Inc., pp. 223-241.
- Kaiserfeld, Thomas (1996) "Computerizing the Swedish welfare state: The middle way of technological success and failure" in *Technology and Culture*, April 1996, vol. 37, no. 2, pp. 249-279.
- King, John L. (1996) "Where are the payoffs from computerization? Technology, learning, and organizational change" in Rob Kling (ed.) *Computerization and Controversy*. (2<sup>nd</sup> revised edition) San Diego: Academic Press.
- Karlsson, Magnus (1996) "Surfing the wave of national initiatives—Sweden and the international policy diffusion" *Information Infrastructure and Policy*, Vol. 5, No. 3, 1996, pp. 191–204.
- Kunskapsmedia AB i samarbete med Filmo AB (1997) "Att utvärdera och granska multimedia på cd-rom", Kristianstad: Kunskapsmedia AB. URL: <http://www.kunskapsmedia.se/skane/utvardera.htm> (2000-11-01)
- Lakoff, George & Mark Johnson (1980) *Metaphors we live by*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lannér, Olof (1999) *Datorstöd i skrivandet: en longitudinell studie på grundskolan och gymnasieskolan*. (diss.) Båstad: Boken i Båstad.
- Laurel, Brenda (1993) *Computers as theatre*. Reading, Mass.: Addison-Wesley.
- Lindgren, Lars (1999) "Internetbaserat lärande." C-uppsats, Linköpings universitet, Institutionen för pedagogik och psykologi. (<http://lars.lindgren.com/uppsatsweb/c-uppsats.htm>)
- Lindh, Jörgen (1997) *Datorstödd undervisning i skolan – möjligheter och problem*. Lund: Studentlitteratur. [2:a uppl.; första uppl. 1993]
- Lindh, Jörgen (1998) "Ett paradigmskifte i skolan?" in *Human IT*, nr 4, 1998. URL: <http://www.hb.se/bhs/ith/4-98/jl.htm> (1999-10-27)
- Littleton, Karen & Paul Light (eds.) (1998) *Learning with computers. Analyzing productive interactions*. London: Routledge.
- Littleton, Karen (1998) "Productivity through interaction" in Littleton, Karen & Paul Light (eds.) (1998) *Learning with computers. Analyzing productive interactions*. London: Routledge. pp. 179-194.
- Ljungberg, Fredrik (ed.) (1999) *Informatics in the next millenium*. Lund: Studentlitteratur.
- Nova Scotia Department of Education and Culture (2000) "LRT Resource Evaluation Form". URL: <http://lrt.ednet.ns.ca/eval/evalform.htm> (2000-06-26)

- Lundmark, Elisabeth (2000) *Uppdrag lärande & IT? Pedagoger om utvecklingsambitioner på skolans arena*. (Diss.) Luleå tekniska universitet, nr 2000:16. Luleå: Luleå tekniska universitet, Institutionen för lärarutbildning.
- Falk, Fredrik (1997) *Första hjälpen, lathund för lärare i IT-djungeln*. Stockholm: Lärarförbundet/Liab Läromedia.
- Löwgren, Jonas & Erik Stolterman (1998) *Design av informationsteknik – materialet utan egenskaper*. Lund: Studentlitteratur.
- Maddux, Cleborne D., Johnson, D. LaMont & Jerry W. Willis (1997) *Educational computing. Learning with tomorrow's technologies*. Boston: Allyn & Bacon. [2:a uppl.]
- Madge, John (1970) *The origins of scientific sociology*. London: Tavistock.
- Martin, Stana B. (1999) "Employment in the information age. Information technology and information work" in *INFO*, vol 1, number 3, June 1999, pp. 271-283.
- Mathiassen, Niels-Erik & Karl C. Martinussen (eds.) (1993) *En håndbog over nordisk software til handikappede og specialundervisning*. Aarhus: Nordisk Utvecklingscenter för handikapphjälpmedel.
- MESO Consortium (1998) "Technological, legal, economic, and strategic watch on the supply of multimedia educational software." Executive summary. Final report 1998, volume 1. <http://www.meso.odl.org>
- Microsoft Corp. (1995) *The Windows Interface Guidelines for Software Design*. Microsoft Developer Network Development Library.
- Milrad, Marcelo & Marianne Björn (1999) *Rapport från Kreate-IT projektet*. Jönköping; Institutet för Medieteknik.
- Milrad, Marcelo (2000) "Designing interactive simulations that integrate physical and computational media" Paper presented at NORDICHI 2000. URL: <http://www.apl.varnamo.se/credit/forskning/artiklar/NordCHI2000.pdf> (2000-11-07)
- Minken, Ivar & Børre Stenseth (1998) *Brukerorientert programdesign*. Oslo: Nasjonalt lærmiddelsenter. (2:a upplagen)
- Nissen, Jörgen & Gunilla Jedeskog (1998) "Lärarutbildning och informationsteknik". In *På väg mot en ny grundskollärarutbildning: Rapport från planeringsarbetet 1996/97*. Linköping: Linköpings universitet.
- Nissen, Jörgen & Ulla Riis (1985) *Datalära på grundskolans högstadium. En ögonblicksbild från tre kommuner och sex skolor vintern 1984/85*. Ds C 1985:15.
- Nissen, Jörgen (2000) "TV-undervisningen vid Linköpings tekniska högskola. Framtidens universitet?" In Bengt Sandin (ed.) *Medier och modernisering. En antologi om utbildningsprogram och samhällsförändring*. Stiftelsen etermedierna i Sverige, nr 1, 1999. pp. 75-95.
- Nissen, Jörgen, Riis, Ulla & Joakim Samuelsson (2000) "Vi måste börja där vi är..." *IT och den svenska skolan: En lägesbeskrivning vintern 1998/99*. Uppsala: Uppsala universitet, Pedagogiska institutionen.
- Norman, Donald A. (1993) *Things that Make us Smart: Defending human attributes in the age of the machine* Reading: Addison-Wesley.
- Nyce, James M. (1994) "Nataure's machine: Mimesis, the analog computer and the rhetoric of technology" in Ray Payton (ed.) *Computing With Biological Metaphors*. New York: Chapman & Hall.
- Nyce, James M & Paul Kahn (1991) *From Memex to hypertext: Vannevar Bush and the Mind's Machine*. Cambridge, Mass.: Academic Press, Inc.
- Oppenheimer, Todd (1997) "The computer delusion" in *The Atlantic Monthly*, July 1997. URL: <http://theatlantic.com/issues/97jul/computer.htm> (2000-12-06)
- Papert, Seymour (1993) *The Children's Machine. Rethinking school in the age of the computer*. New York: Basic Books.
- Pedersen, Jens (1990) "Pedagogikens ingenjörskonst." Tema-T arbetsnotat 73. Linköping: Linköpings universitet, tema Teknik och social förändring.
- Pedersen, Jens (1998) *Informationstekniken i skolan. En forskningsöversikt*. Stockholm: Skolverket.
- Persichitte, Kay (1995) "Basic criteria for selecting and evaluating instructional software" in D. Willis, J. Robin, & J. Willis (eds.) *Technology and Teacher Education Annual 1995*. Charlottesville, VA: Association for the Advancement of Computer in Education. pp. 379-382.
- Piaget, Jean (1971) *The child's conception of the world*. London: Routledge.
- Postman, Neil (1999) *Building a bridge to the 18<sup>th</sup> century. How the past can improve our future*. New York: Alfred A. Knopf.
- Rask, Stig Roland (1999) *Med eller utan filter. Personliga funderingar kring etiken, pedagogiken, källkritiken och vuxenrollen när Internet kommer till skolan*. KK-stiftelsens skriftserie, nr 5. Stockholm: Stiftelsen för kunskaps- och kompetensutveckling.

- Regeringens proposition 1995/96:125, *Åtgärder för att bredda och utveckla användningen av informationsteknik*, daterad 7 mars, 1996.
- Regeringens proposition 1999/2000:135, *En förnyad lärarutbildning*, daterad maj 25, 2000.
- Regeringens proposition 1999/2000:86, *Ett informationssamhälle för alla*, daterad 28 mars 2000.
- Regeringens skrivelse 1997/98:176, *Lärandets verktyg – nationellt program för IT i skolan*, daterad 28 maj, 1998.
- Renstig, Monica (1998) *De dolda IT-kostnaderna: en väg till problemfri IT*. Stockholm: Sema Group.
- Resnick, Mitchel, Bruckman, Amy & Fred Martin (1999) "Constructional design: creating new construction kits for kids" in Allison Druin (ed.) *The design of children's technology*. San Fransisco, CA.: Morgan Kaufmann Publishers, Inc. pp. 149-168.
- Rexhammar, Fredrik (2000) "Plattformar för IKT-baserat lärande" in *PerDistans* nr 1, årg 16, mars 2000, pp. 3-8.
- Riis, Ulla & Gunilla Jedeskog, mfl (1997) *Pedagogik, Teknik eller Ekonomi? En baslinjebestämning av KK-stiftelsens kommunbaserade skolutvecklingsprojekt*. Uppsala: Uppsala universitet, Pedagogiska institutionen.
- Riis, Ulla (1991) *Skolan och datorn. Satsningen Datorn som pedagogiskt hjälpmedel 1988–1991*. Tema T-rapport 24, 1991. Linköping: Linköpings universitet, tema Teknik och social förändring.
- Riis, Ulla (ed.) (2000) *IT i skolan mellan vision och praktik – En forskningsöversikt*. Stockholm: Skolverket.
- Riis, Ulla, Holmstrand, Lars & Gunilla Jedeskog (2000) *Visionär entusiasm och realistisk eftertänksamhet. KK-stiftelsens satsning på 27 "fyrtornsprojekt" 1996-1999*. Uppsala: Uppsala universitet, Pedagogiska institutionen.
- Roblyer, M.D. & J. Edwards (2000) *Integrating Educational Technology Into Teaching*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, Inc. [2:a uppl.]
- Rogers, Carl (1962) The interpersonal relationship: the core of guidance in John Stewart (ed.) *Bridges not Walls: a Book about Interpersonal Communication*. Reading, Mass.: Addison-Wesley.
- Roszak, Theodore (1986) *The Cult of Information. The Folklore of Computers and the True Art of Thinking*. New York: Pantheon Books.
- Sandahl, Anita & Jan Unenge (2000) *Varför har det inte hänt som skulle hända? Slutrapport från projektet Datorn i grundskolan – "DIG-projektet"*. ANSATS 2000:1, Arbetsrapporter från HLK. Jönköping: Lärarhögskolan i Jönköping.
- Sandin, Bengt (ed.) *Medier och modernisering. En antologi om utbildningsprogram och samhällsförändring*. Stiftelsen etermedierna i Sverige, nr 1, 1999.
- Sandred, Jan & Ulf Engström (1999) *Etik och Internet. En kompass i cyberrymden*. Varberg: Argument förlag AB.
- Schüllerqvist, A. (1995) "Förskjutningen av svensk skolpolitisk debatt under det senaste decenniet" in Englund, T. (ed.) *Utbildningspolitiskt systemskifte?* Stockholm: HLS Förlag.
- SFS 1993:100 Högskoleförordningen, reviderad 1996.
- SIH Läromedel Datapedagogen (1997) *Att utforma pedagogisk programvara*, Örebro: SIH Läromedel Datapedagogen. [uppdaterad version utgiven 2000; finns även på URL: <http://www.sih.se/läromit/ped.programvara> ]
- SIH Statens institut för Handikappfrågor i skolan (2000) *Läromedelsutveckling i en skola för alla. Riktlinjer för utveckling av läromedel för elever med funktionshinder*. Härnösand: SIH.
- Skinner, B.F. (1969) *Undervisningsteknologi*. Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- SKOLFS 2000:135 Förordning om kursplaner för grundskolan, daterad 10 maj 2000.
- Skolverket (1999) "...utvecklingen beror då inte på användningen av datorer." *IT-användningen i den svenska skolan våren 1998*. Skolverket rapport nr. 161. Stockholm: Skolverket. (Medv. Ulla Riis, Jens Pedersen, Gunilla Jedeskog, Maria Bergman, Britt Hallerdt, Rolf Edström och Ingegerd Gunvik Grönblad.)
- Skolöverstyrelsen (1980) *Läroplan för grundskolan, Lgr80*. Allmän del. Stockholm: SÖ och Liber Utbildningsförlag.
- Skolöverstyrelsen (1980a) *Datorn i skolan. SÖ:s handlingsprogram och slutrapport*, SÖ-projekt 628. Stockholm: Skolöverstyrelsen.
- Skolöverstyrelsen (1981) *PRODIS*. Slutrapport SÖ-projekt 6205. Stockholm: SÖ.
- Skolöverstyrelsen (1984) *Utbildningen inför datasamhället*. Utgångspunkter och inriktning. Stockholm: SÖ.
- SOU 1992:94, *Skola för bildning*. Betänkande av läroplanskommitten, daterad september 1992.
- SOU 1994:118, *Informationsteknologin. Vingar åt människans förmåga*. Betänkande av IT-kommissionen. Stockholm: Statsrådsberedningen.
- SOU 1999:63, *Att lära och leda - En lärarutbildning för samverkan och utveckling*. LUK, lärarutbildningskommittens betänkande, daterad maj 1999.

- Statens skola för vuxna (2000) "Plattformar för internetbaserat lärande." SSV och Utbildningsdepartementet. URL: <http://www.ssv.gov.se/avit/pform.htm> (2000-11-17)
- Stigmar, Martin (1997) "Lär man bättre med datorer?" in *Datorn i utbildningen*, nr 3, 1997.
- Sturesson, Lennart (ed.) (1998) *Den attraktiva bilen och den problematiska bilismen. En antologi*. KFB rapport 1998:39. Stockholm: KFB.
- Svenska GALLUP (1999) *KK-stiftelsen 1999, Användning och attityder till IT*. Stockholm: Svenska GALLUP.
- Säljö, Roger (2000) *Lärande i praktiken. Ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Prisma.
- TEEM, Teachers Evaluating Educational Multimedia, URL: <http://www.teem.org.uk> (2000-02-18)
- Telia läromedelsfond (2000) URL: <http://www.skolinternet.telia.se/larfond> (2000-06-26)
- Thomas, P. och R. Macredie (1994) "Games and the design of human-computer interfaces" In *Educational Technology*, 31, pp. 134-142.
- Tyack, David & Larry Cuban (1995) *Tinkering toward Utopia. A century of public school reform*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Utbildningsdepartementet (1996) *IT i skolan. Om IT som en förändringskraft i skolans utveckling*. (Ds 1996:67) Stockholm: Norstedts.
- Utbildningsdepartementet (1998) *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet, Lpo 94 anpassad till att också omfatta förskoleklassen och fritidshemmet*. Stockholm: Fritzes.
- Webster, Frank (1995) *Theories of the Information Society*. London: Routledge.
- Wihlborg, Elin (1999) "Learning ICT differently" in Kajsa Ellegård & Magnus Johansson (eds.) *What difference does IT make?* KFB-rapport 1999:24. Stockholm: KFB, pp. 13-32.
- Wihlborg, Elin (2000) *En lösning som söker problem. Hur och varför lokala IT-policyer utvecklas i landsbygdkommuner*. (Diss.) Linköping studies in arts and science, no 225. Linköping: Linköpings universitet, tema Teknik och social förändring.
- Winner, Langdon (1986) "Mythinformation" in Langdon Winner *The Whale and the Reactor. A Search for Limits in an Age of High Technology*. Chicago and London: The University of Chicago Press. pp. 98-117.
- Vygotsky, Lev S. (1978) *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge: Harvard University Press.

## Appendices

- Appendix 1. Software library; programs procured for the project
- Appendix 2. Course plan DSPH
- Appendix 3. Course plan DIU
- Appendix 4. Matador form
- Appendix 5. Analytical scheme 1
- Appendix 6. Analytical scheme 2
- Appendix 7. Analytical scheme 3
- Appendix 8. Questionnaire to teachers
- Appendix 9. Results from the Norrköping survey
- Appendix 10. Results from the Linköping survey
- Appendix 11. TEEM evaluation form

## Bilaga 1

## Programdatabas för HSV-projektet per den 22/6-99, uppdat 000629, 001006

löpnr	titel	inköpt
1	Rolfs ordlek	1998-10-28
2	Interaktiv svenska 1	1998-10-28
3	All-Matte	1999-03-30
4	Allt om hur det funkar	""
5	Backpacker 2	""
6	Bygg bilar med Mulle Meck	""
7	Chefrens Pyramid	""
8	Cheops Pyramid	""
9	Digital Matte-Algebra	""
10	Digital Matte - Geometri	""
11	En resa i Europa 2.0	""
12	En resa i Sverige	""
13	Focus -99	""
14	Geometri	""
15	Grafmatte	""
16	Kamraterna	""
17	Kon-Tiki	""
18	Kretsloppsspelet	""
19	Kär(lek)	""
20	Maskin+K	""
21	Mattekatten	""
22	Mattelandet 2.0	""
23	MatteMania	""
24	Mattemysteriet	""
25	Matteraketen 8-12 år	""
26	Microsoft Encarta, World Atlas 99	""
27	Min kropp	""
28	MultimediaLab 4.0	""
29	Måns och Matte	""
30	Mästerkatten i stövlarna	""
31	Nummerhjältarna - Makalös Matematik	""
32	Redshift 2	""
33	SimStad	""
34	Snövit - En räknesaga	""
35	Sofies Värld	""
36	Svensk historia 1	""
37	Svensk historia 2	""
38	Svensk historia 3	""
39	Sverige-jakten	""
40	Tim får högtflygande planer	""
41	Tim räddar Klara	""
42	Upptäck naturen	""
43	Upptäck rymden och universum	""
44	Upptäck vetenskapen	""
45	Upptäck världshistorien	""
46	Vikingabyen II	""
47	Vildmarksspelet	""
48	Winprocent	""
49	Vår värld, Violent Earth	""

50	Äventyret Människan	""
51	Svea Rike	""
52	Droppen	""
53	Nationalencyklopedien ver2 CD	1999-03-31
54	Bonniers stora lexikon	1999-04-27
55	Physics Lab Simulator 2.1	1999-05-27
56	Producing Energy 1.5	1999-05-27
57	"Math"	1999-01-22
58	"Science"	1999-01-22
59	Gröna Kartan, Östergötland	1999-08-09
60	Starta med Multimedia	1999-11-12
61	Matador (testversion)	-
62	Lego Dacta + sats luft	1999-11-17
63	Lego Robolab	1999-11-17
64	e-Lab, energi arbete kraft	1999-11-17
65	e-Lab, förnyelsebar energi	2000-01-19
66	Antikens Rom	2000-06-29
67	Beredskapstiden	2000-06-29
68	Kalmar 1397	2000-06-29
69	Nils Holgersson på nya vingar	2000-06-29
70	Birka och vikingarna	2000-06-29
71	Kärnan i det blå	2000-06-29
72	Sverige Atlas 3D	2000-09-12
73	Tusen och en natt	2000-09-12
74	Tillbaka till historien	2000-09-12
75	Cheops pyramid	2000-09-12
76	Djuphavsjakten	2000-09-12
77	Mitt naturotek	2000-09-12
78	Encarta uppslagsverk 2000	2000-09-12
79	Vår lilla stad. En stad att räkna med	2000-09-12
80	Matador	2000-09-12
81	Träna naturoreintering	2000-09-12
82	Träna svenska	2000-09-12
83	Träna SO	2000-09-12
84	Oceanen, livets ursprung	2000-09-12
85	Regalskeppet Wasa 1628	2000-09-12
86	Hundra svenska år	2000-09-12
87	Trick & Trällas tekniksajt	2000-09-12

Bilaga 2

Kursplan för

## **Datorn som pedagogiskt hjälpmedel, 5p**

Kursen ingår i Grundskolläroprogrammet, Campus Norrköping.

---

Datorn som pedagogiskt hjälpmedel, 5 poäng

---

*(ICT as a tool in teaching and learning)*

Ämne: Ämnesövergripande

Nivå: X

Kurskod: LNAA30

Dnr: LiU: 1379/97-41

## **1. Syfte**

Kursen syftar till att den studerande skall utveckla sin förmåga att

- använda datorn som pedagogiskt hjälpmedel
- utnyttja datateknikens olika möjligheter
- undervisa elever att hantera datorer och IT
- reflektera över kunskapsprocesser i samband med dator- och IT-användning i skolan.

## **2. Innehåll**

Kursen innehåller träning i grundläggande handhavande av datorer, i första hand i undervisningssammanhang, men även som kommunikationsverktyg. Studenten får i kursen pröva på olika moment inom det breda fältet "IT och lärande", både i den egna utbildningen och i skolarbetet. Kursen ger även ett vidare samhällsperspektiv på teknik, i synnerhet datorer och IT. Informationsvärdering och källkritik ingår som moment i den egna reflexionen kring datorn som pedagogiskt hjälpmedel.

## **3. Förkunskaper**

SVB/SV2B, Eng B, Ma C, Nk B, alt. Fy A + Ke A + Bi A, Hi A alt Re A, Sh A.

## **4. Undervisning och examination**

### 4.1 Undervisning

Undervisningen är problemorienterad. Undervisningen sker i samverkan mellan campus och medverkande grundskolor. Exempel på arbetsformer är: verkstäder, smågruppsarbete, seminarier, föreläsningar, handledning, träning av yrkesrollen och arbetslagsarbete. Undervisningen planeras tillsammans med studentrepresentanter. Uttolkning av kursens syften sker i samverkan mellan smågruppen och lärare. Smågruppen har ansvar för planeringen av arbetet.

### 4.2 Examination

Examination bestäms i samband med planeringen av kursen och i samråd med studentrepresentanter.

Studerande som ej blivit godkänd vid ordinarie examinationstillfälle erbjuds normalt ytterligare två extra tillfällen.



Studera som har underkänts tre gånger på kursen eller del av kursen har rätt att begära en annan examinator vid förnyat examinationstillfälle.

#### 4.3 Betyg

På kursen ges betyget Godkänd eller Underkänd.

#### 5. Kursbevis

Kursbevis utfärdas, efter begäran av studerande, av fakultetsnämnden. Begäran om bevis skall göras på särskild blankett som finns på Institutionen för Tematisk Utbildning och Forskning (ITUF). Den skall inlämnas till StudentCentrum. När kursen ingår i ett program medtas den i examensbeviset för programmet.

#### 6. Kurslitteratur

Den studerande söker själv aktivt lämplig litteratur med vägledning av lärarna.

Kursplanen är fastställd av Grundutbildningsrådet 2000-05-10 på delegation av filosofiska fakultetens grundutbildningsnämnd.

Utbildningsområde: TE  
Ämnesklass: ÖÄA  
Kurskod: LNAA30  
Yrkeskod: YGR17/YGR49.

Bilaga 3

## KURSPLAN

### Datorn i undervisningen, 2 poäng

*(ICT in school)*

Kursen ingår i Grundskolläraprogrammet, Campus Norrköping. **LNAX04**

---

#### SYFTE

Kursen syftar till att den studerande skall utveckla sin förmåga att

- använda datorn i undervisningen
- reflektera över kunskapsprocesser i samband med dator- och IT-användning i skolan.

#### INNEHÅLL

Studenten skall i kursen förvärva inblick i det breda fältet "IT och lärande", både inom den egna utbildningen och i skolarbetet. Informationsvärdering och källkritik ingår som moment i den egna reflexionen kring datorn i undervisningen.

### **UNDERVISNING/ARBETSFORMER**

Undervisningen är problemorienterad. Undervisningen sker i samverkan mellan campus och medverkande grundskolor. Exempel på arbetsformer är: verkstäder, smågruppsarbete, seminarier, föreläsningar, handledning, träning av yrkesrollen och arbetslagsarbete. Undervisningen planeras tillsammans med studentrepresentanter. Uttolkning av kursens syften sker i samverkan mellan smågruppen och lärare. Smågruppen har ansvar för planeringen av arbetet.

### **EXAMINATION**

Examination bestäms i samband med planeringen av kursen och i samråd med studentrepresentanter.

Studerande som ej blivit godkänd vid ordinarie examinationstillfälle erbjuds normalt ytterligare två extra tillfällen enligt denna kursplan, varav ett i nära anslutning till det första examinationstillfället.

Studerande som underkänts tre gånger på kursen eller del av kursen har rätt att begära en annan examinator vid förnyat examinationstillfälle.

### **FÖRKUNSKAPSKRAV**

För tillträde till kursen krävs grundläggande behörighet samt de särskilda behörighetskrav för att antas till programmet.

### **BETYG**

På kursen ges betyget Godkänd eller Underkänd. Utbytesstudenter får dessutom betyg enligt ECTS-skalan.

### **KURSBEVIS**

Kursbevis utfärdas av fakultetsnämnden, efter begäran av den studerande. Begäran om bevis ska göras på särskild blankett (finns på institutionen). Blanketten lämnas till StudentCentrum.

### **KURSLITTERATUR**

Lista över kurslitteratur fastställs av ansvarig institution/motsvarande.

Datorn i undervisningen, 2 poäng  
*ICT in school*

Institutionen för tematisk utbildning och forskning

**Dnr: 1379/97-41**

**Kurskod: LNAX04**

Ämne: Ämnesövergripande

Nivå	Yrkeskod	Ämneskod	Utbildningsområde
X		ÖÄA	TE

## Bilaga 4

**Matematikprogrammet MATADOR**

Datum: \_\_\_\_\_

1. Hur många personer satt vid datorn samtidigt?

- 
- 1 person
- 
- 2 personer
- 
- 3 personer eller flera

2. Hur lång tid använde du/ni programmet?

- 
- < 15 minuter
- 
- 16 – 30 minuter
- 
- > 30 minuter

3. Kom du/ni igång med programmet på egen hand?

- 
- ja
- 
- nej

4. Hur förstod du/ni vad du/ni skulle göra?

- 
- Det fanns en text som förklarade.
- 
- Det fanns en röst som förklarade.
- 
- 
- Det fanns en bild som förklarade.
- 
- Jag/vi gissade.
- 
- 
- Annat. Vad? \_\_\_\_\_

5. Var det lätt att förstå instruktionerna i programmet?

- 
- ja
- 
- nej

6. Skriv de tre bästa sakerna med programmet:

1. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Skriv de tre sämsta sakerna med programmet:

1. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

---

3.

---

---

8. Är programmet likt något annat program som du/ni använt tidigare?

ja  nej

Om du svarade ja, Vad hette det programmet?

---

9. Hände det något kul i programmet?

ja  nej

Om du svarade ja, Vad var det som var kul?

---

---

---

10. Lärde du dig något med hjälp av programmet?

ja  nej

Om du svarade ja, Vad lärde du dig?

---

---

---

---

---

---

11. Skulle du vilja använda programmet igen?

ja  nej

Varför?

---

---

---

---

---

---

**Programmet beskrivet av.....**

---

---

**Programnamn:** \_\_\_\_\_

PC       Mac       Annat

**Pris:** \_\_\_\_\_      **förlag:** \_\_\_\_\_

**Licenstag:**

1 anv       5 anv       10 anv       skollicens

Programmet fungerar i nätverk

**Lärareditor - anpassning**

*Kan man:*

*välja svårighetsgrad i programmet*  
välja antal uppgifter  
välja tid och hastighet i programmet  
spara inställningarna i programmet  
komplettera med egna bilder/ljud  
stänga av ljud/musik  
göra egna övningar

**Programinnehåll - acceptans**

*Har programmet:*

*en bra utformning av en programidé*  
en bra utformning av inlärningsmoment  
ett motiverande innehåll  
övningar i viktiga ämnesområden  
finns Internetkoppling

**Programutformning – användarvänlighet**

*Har programmet:*

bra menyval och menystruktur  
bra ikonutformning  
ett enkelt sätt att avsluta programmet  
bra hjälpfunktioner  
moment som kan repeteras  
utformning av handledning

**Programrespons – acceptans**

*Har programmet:*

ljud/tal  
bild eller animation  
text  
utskrift  
registreringsdel av övningar

**Programmet passar i ämnet/ämnena:** \_\_\_\_\_

**Programmet passar för åldrarna:** \_\_\_\_\_

**Användningsområde:**

Introduktion av nytt moment, repetition, kontroll  
Drill, faktabas  
Kan användas enskilt, flera elever

## Egna synpunkter:

*Om alla följer en mall och tar med dessa punkter är det lättare att jämföra två program.*

Bilaga 6

## **Formulär för utvärdering/programanalys**

Programmets titel \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Namn och andra uppgifter om den som utvärderar programmet

*Utvärderarens namn:*

*Skola:*

*Elevernas ålder:*

*Ämne:*

*Arbetsområde:*

*Tidpunkt för utvärdering:* \_\_\_\_\_

Förlag:

Utgivningsår:

Version:

Målgrupp:

Ämnesområde: \_\_\_\_\_

### Vad behöver jag veta för att kunna använda programmet? (Förlagets information)

Plattform/Programmet är gjort för pc/Mac/internet/annan

Systemkrav:

Går programmet att köra i nätverk?

Distributionsform: *Diskett, CD-rom, Internet.*

**BESKRIVNING** av programmet med högst 150 ord, huruvida programmet passar för sitt ändamål.

*Ge en kortfattad beskrivning av programmet där du bl.a. ta med "Ämne där programmet passar", "användningsområde där programmet passar" och huruvida förlagets information om programmet överensstämmer med din uppfattning.*

### **SAMMANFATTNING AV PROGRAMMETS PEDAGOGISKA MÖJLIGHETER**

*Gör en sammanfattning av dina synpunkter med utgångspunkt ur följande frågeställningar:*

- 
- Vilka ämnen och arbetsområden täcker programmet?
  - Vilka undervisningsmål och inlärningsmål täcker programmet?
  - På vilket sätt kan programmet användas i undervisningen? (som introduktion av ett nytt moment, för repetition, kontroll, drill, faktabas, etc.)
- 
- Vad tillför programmet till den pedagogiska situationen som ej kan göras utan dator?
  - Vad behöver lärare veta för att kunna utnyttja programmet fullt ut?
  - Vilka är programmets svaga respektive starka sidor?

- Vilken typ av datoranvändande skulle passa ihop med detta program? (Enskilt, i grupp, datorsal etc. Lämpar sig programmet för samarbete, enskilt arbete etc. Specialundervisning?)
- Inställningsmöjligheter?



## **1. INSTALLATION och TEKNISK FUNKTION**

- Fungerade programmet direkt vid installation? Om inte, hur rättade du till detta?
- Uppstod några konflikter med andra program?
- Behövde du göra några ändringar i datorns inställningar (*upplösning, färger etc.*)
- Kan man avinstallera programmet automatiskt? *Pröva detta om möjligheten finns.*
- Fanns det andra otillfredsställande saker som till exempel hastigheten i programmet som påverkade elevernas arbete etc.? Svarar programmet tillräckligt snabbt på barnens handlingar, inmatningar, åtgärder? Laddar programmet data tillräckligt snabbt, t. ex. från en Cd?  
(*Försäkra dig om att du inte använder en dator som har lägre prestanda än vad som uppgetts vara nödvändig för programmet.*)
- Har programmet länkar till webben, fungerar dessa korrekt?

### *Stödjande dokumentation*

- Finns stödjande dokumentation/lärohandledning?
- Är dokumentation klart uppdelad med en del som handlar om att köra programmet och en del som handlar om hur man använder programmet praktiskt med elever? (*pedagogiskt??*)
- Fanns något tilläggsmaterial till programmet? Var och hur finner du detta material?  
Är de användbara *och tillför de något när det gäller användandet i klassrummet?*

## **1. PROGRAMMETS PEDAGOGISKA MÖJLIGHETER**

- Vilket ämne stöder programmet?
  - Vilka arbetsområden stöder programmet?
  - Är innehållet adekvat för målgruppen? Motivera?
  - Passar språket *och utformningen* för *avsedd* åldersnivå?
- 
- Stämmer textens svårighetsgrad överens med den åldersgrupp som programmet vänder sig till?
  - Presenteras inlärningsmoment och innehåll i aktiviteter på ett tydligt och lättförståeligt sätt?
  - Används olika media (film, ljud, animationer, bild, etc.) väl integrerat och som komplement i programmet, eller tycks de bara finnas där för effektens skull?
  - Om det finns länkar till Internet, fungerar dessa som ett värdefullt komplement?
  - För Internet länkarna eleven till relevanta platser med lämplig information?
  - Är informationen på länkarna anpassad för programmets målgrupp vad gäller språk och innehåll?
  - Är språket okej? (språkbruk, stavning, stil etc.)
  - Om programmet är översatt, har då programmets innehåll anpassat för svenska förhållanden?
  - Är informationen som ges aktuell?
  - Finns det källhänvisning när det gäller programmets innehåll? Finns det några bevis för korrekthet och tillförlitlighet?
  - Finns dolda värderingar som framkommer i programmet? (miljö, kön, etnicitet etc.)
  - Finns det något i programmet som kan anses vara moraliskt eller etiskt opassande för vissa grupper? Om så är fallet, beskriv!

## **3. ANVÄNDARVÄNLIGHET och NAVIGATION**

- Är ljudet bra, tydligt?
- Går ljudet att stänga av? (ex. bakgrundsljud)
- Har bilderna hög kvalitet?
  
- Är det tydligt hur man tar sig runt i programmet?
- Sker alla inmatningar/val/svar på ett konsekvent sätt, ex. alltid med musen, alltid med enter- tangenten etc.?
- Finns hjälp på skärmen? Hur är den utformad? Ger den stöd till den tänkta målgruppen?
  
- Kan man hoppa över programmets introduktion, om man så vill?
- Kan man avbryta en instruktion?
- Kan man få en instruktion upprepad?
- Kan man gå direkt till en önskad programdel på ett lätt sätt, kan man sätta bokmärke där man varit eller spara enskild elevs "plats" så att han/hon kan starta där den slutade?
- Menyval – menystruktur? (*Hur ser menyerna ut? text, bild, pop-up, rullgardin....går menyer att anpassa?*)
  
- Finns stödjande figurer, talad information?
- Kan texten läsas upp? (digitalt eller med talsyntes?)
  
- Ikonutformning – ansluter ikonerna till standard eller har programmet egna?
- Länkars utseende?
- Finns en funktion för att ta sig framåt och bakåt i programmet?
- Är det enkelt att avsluta programmet?
  
- Kan man välja ut små delar av text och skriva ut dem eller flytta dem till annat ställe? (Klippa&klistra)
- Kan man skriva ut bilder eller flytta bilder till ett annat program?
  
- Finns olika textversioner? (nivåanpassning)
- Kan man ändra storlek och färg på text?
  
- Om programmet kan visa data grafiskt, kan man då välja vilka uppgifter som ska visas och/eller på vilket sätt den ska visas? **Ge exempel!!!**
- Finns sökmöjligheter i programmet? (Ex. alfabetiskt index, träd, översikt, tidslinje etc.)
- Fungerar sökfunktionen och index på ett logiskt sätt? Är det *tillräckligt* lätt för att barnen ska kunna använda dem på egen hand? *Möjliggör sökfunktionerna att du hittar den information du vill?*
- Stöder söksättet elever som stavar dåligt?
  
- Kan användaren lägga till bilder och/eller text i programmet?
- Kan användaren skapa en kombination av information som inte fanns från början - t.ex. deras egen digitala anteckningsbok? (se WWWfakta, En resa i Sverige)

#### **4. PROGRAMANPASSNING AV PEDAGOGISK KARAKTÄR (lärareditor)**

- Har programmet en separat lärardel eller gör man inställningar direkt i programmet?
  
- Kan inställningar göras för enskild elev?
  - Svårighetsgrad?
  - antal uppgifter?
  - hur länge en övning ska pågå? (tid, antal uppgifter etc.)
  - övningshastighet?
  
- Går det att komplettera med egna bilder/ljud/text?
- Går det att lägga till nya länkar?
- Kan man göra nya övningar?
  
- Har programmet en loggbok?

## **5. PROGRAMRESPONS/ACCEPTANS**

- Registrerar programmet vad barnet gör, och anpassar nivån därefter? ...vad barnet gjort och vilka nivåer det har uppnått?
- 
- Ökar svårighetsgraden i övningarna?
  - Finns tillräcklig variation i programmet så att barnet inte får samma fråga två gånger?
  - Presenteras frågor slumpvis?
  - Finns det möjlighet för eleven att efter utförd övning testa sina kunskaper och mäta resultatet? (provsituation)
  - Hur redovisas elevens resultat efter en övning? (ges poäng, belöningsljud, topp-lista etc.)
  - Ges återkoppling för att förstärka rätt svar?
  - Vet användaren när ett svar är rätt? (t.ex. med ett ljud, tal, färg, animation etc.)
  - Går det att skriva ut elevens resultat?

## **6. Elevers omdömen**

Bilaga 7

**Den här sidan använder Du om Du vill att andra lätt ska kunna ta del av Din analys.**

Programblad

Programmets titel \_\_\_\_\_

### Förlagsinformation

Förlag:

Utgivningsår:

Version:

Målgrupp:

Ämne:

Plattform/*Programmet är gjort för pc/Mac/Internet/annan*

Systemkrav:

Går programmet att köra i nätverk?

Distributionsform: *Diskett, cd-rom, Internet, annat.*

**Presentation av** programmet med högst 150 ord.

*Ge en så tydlig bild av programmet som möjligt för den som aldrig sett det.*

*Ämnen, användningsområde, aktiviteter, öppet eller slutet program etc...*

Namn och andra uppgifter om den som utvärderar programmet

*Utvärderarens namn:*

*Skola:*

*Elevernas ålder:*

*Ämne:*

*Arbetsområde:*

*Tidpunkt för utvärdering:*

*Beskriv utvärderingssituationen kortfattat: (ex. helklass, grupp, enskild elev, enstaka tillfälle, under en treveckorsperiod, under handledning, självständigt, med skriftlig resp. muntlig instruktion...)*

*Elevernas kommentarer på programmet: (bra/dåligt, ville använda igen...)*

## Formulär för utvärdering av pedagogiska program

### 1. INSTALLATION och TEKNISK FUNKTION

- Fungerade programmet direkt vid installation? Om inte, hur rättade du till detta?
- Uppstod några konflikter med andra program?
- Behövde du göra några ändringar i datorns inställningar (*upplösning, färger etc.*)
- Kan man avinstallera programmet automatiskt? *Pröva detta om möjligheten finns.*
- Fanns det andra otillfredsställande saker som till exempel hastigheten i programmet som påverkade elevernas arbete etc.? Svarar programmet tillräckligt snabbt på barnens handlingar, inmatningar, åtgärder? Laddar programmet data tillräckligt snabbt, t. ex. från en Cd?  
(*Försäkra dig om att du inte använder en dator som har lägre prestanda än vad som uppgetts vara nödvändig för programmet.*)
- Har programmet länkar till webben, fungerar dessa korrekt?

### 1. STÖDJANDE DOKUMENTATION

- Finns stödjande dokumentation/lärohandledning?
- Är dokumentation klart uppdelad med en del som handlar om att köra programmet och en del som handlar om hur man använder programmet praktiskt med elever?
- Fanns något tilläggsmaterial till programmet? Var och hur finner du detta material?  
*Är de användbara och tillför de något när det gäller användandet i klassrummet?*

### 1. PROGRAMMETS PEDAGOGISKA MÖJLIGHETER

- Vilket ämne stöder programmet?
  - Vilka arbetsområden stöder programmet?
  - Är innehållet adekvat för målgruppen? Motivera?
  - Presenteras inlärningsmoment och innehåll i aktiviteter på ett tydligt och lättförståeligt sätt?
- 
- Passar språket och utformningen för avsedd åldersnivå?
  - Stämmer textens svårighetsgrad överens med den åldersgrupp som programmet vänder sig till?
  - Är språket okej? (språkbruk, stavning, stil etc.)
  - Om programmet är översatt, har då programmets innehåll anpassats för svenska förhållanden?
  - Används olika media (film, ljud, animationer, bild, etc.) väl integrerat och som komplement i programmet, eller tycks de bara finnas där för effektens skull?
  - Är informationen som ges aktuell?
  - Finns det källhänvisning när det gäller programmets innehåll? Finns det några bevis för korrekthet och tillförlitlighet?
  - Finns dolda värderingar som framkommer i programmet? (miljö, kön, etnicitet etc.)
  - Finns det något i programmet som kan anses vara moraliskt eller etiskt opassande för vissa grupper? Om så är fallet, beskriv!
  - Om det finns länkar till Internet, fungerar dessa som ett värdefullt komplement?
  - För Internetlänkarna eleven till relevanta platser med lämplig information?
  - Är informationen på länkarna anpassad för programmets målgrupp vad gäller språk och innehåll?

## 1. ANVÄNDARVÄNLIGHET och NAVIGATION

- Är det tydligt hur man tar sig runt i programmet?
- Kan man hoppa över programmets introduktion, om man så vill?
- Kan man gå direkt till en önskad programdel på ett lätt sätt, kan man sätta bokmärke där man varit eller spara enskild elevs ”plats” så att han/hon kan starta där den slutade?
- Sker alla inmatningar/val/svar på ett konsekvent sätt, ex. alltid med mus eller alltid med enter-tangenten?
  
- Menyval – menystruktur? (*Hur ser menyerna ut? text, bild, pop-up, rullgardin? går menyer att anpassa?*)
- Ikonutformning – ansluter ikonerna till standard eller har programmet egna?
- Länkars utseende?
- Finns en funktion för att ta sig framåt och bakåt i programmet?
- Är det enkelt att avsluta programmet?
  
- Finns hjälp på skärmen? Hur är den utformad? Ger den stöd till den tänkta målgruppen?
- Kan man avbryta en instruktion?
- Kan man få en instruktion upprepad?
- Finns stödjande figurer, talad information?
- Kan texten läsas upp? (digitalt eller med talsyntes?)
- Finns olika textversioner? (nivåanpassning)
  
- Kan man välja ut små delar av text och skriva ut dem eller flytta dem till annat ställe? (Klippa&klistra)
- Kan man skriva ut bilder eller flytta bilder till ett annat program?
- Kan användaren lägga till bilder och/eller text i programmet?
- Kan användaren skapa en kombination av information som inte fanns från början - t.ex. deras egen digitala anteckningsbok?
  
- Finns sökmöjligheter i programmet? (Ex. alfabetiskt index, träd, översikt, tidslinje etc.)
- Fungerar sökfunktionen och index på ett logiskt sätt? Är det *tillräckligt* lätt för att barnen *ska kunna* använda dem på egen hand? *Möjliggör sökfunktionerna att du hittar den information du vill?*
- Stöder söksättet elever som stavar dåligt?
  
- Är ljudet bra, tydligt?
- Går ljudet att stänga av? (ex. bakgrundsljud)
- Har bilderna hög kvalitet?
  
- Om programmet kan visa data grafiskt, kan man då välja vilka uppgifter som ska visas och/eller på vilket sätt den ska visas?
  
- Kan programmet hanteras med enbart mus? Med enbart två tangenter?

## 1. PROGRAMANPASSNING AV PEDAGOGISK KARAKTÄR) lärareditor

- Har programmet en separat lärardel eller gör man inställningar direkt i programmet?
- Kan inställningar göras för enskild elev?  
(Svårighetsgrad? antal uppgifter? hur länge en övning ska pågå? (tid, antal uppgifter etc.)  
övningshastighet?)
- Kan man ändra storlek och färg på text?
- Går det att komplettera med egna bilder/ljud/text?
- Går det att lägga till nya länkar?
- Kan man skapa nya övningar för eleverna?
- Har programmet en loggbok?

## 1. PROGRAMRESPONS/ACCEPTANS

- Registrerar programmet vad eleven gör, och anpassar nivån därefter? ...vad eleven gjort och vilka nivåer det har uppnått?
- 
- Ökar svårighetsgraden i övningarna?
  - Finns tillräcklig variation i programmet så att eleven inte får samma fråga två gånger?
  - Presenteras frågor slumpvis?
  - Finns det möjlighet för eleven att efter utförd övning testa sina kunskaper och mäta resultatet?  
(provsituation)
  - Hur redovisas elevens resultat efter en övning? (ges poäng, belöningsljud, topp-lista etc.)
  - Hur ges återkoppling efter varje svar/inmatning? (t.ex. med ett ljud, tal, färg, animation etc.)
  - Vet användaren när ett svar är rätt?
  - Går det att skriva ut elevens resultat?

## SAMMANFATTNING AV PROGRAMMETS PEDAGOGISKA MÖJLIGHETER

*Gör en sammanfattning av dina synpunkter med utgångspunkt ur följande frågeställningar:*

- 
- Vilka ämnen och arbetsområden täcker programmet?
  - Vilka undervisningsmål och inlärningsmål täcker programmet?
  - På vilket sätt kan programmet användas i undervisningen? (som introduktion av ett nytt moment, för repetition, kontroll, drill, faktabas, etc.)
- 
- Vad tillför programmet till den pedagogiska situationen som ej kan göras utan dator?
  - Vad behöver lärare veta för att kunna utnyttja programmet fullt ut?
  - Vilka är programmets svaga respektive starka sidor?
  - Användarvänlighet?
  - Elevers motivation att använda programmet?
  - Vilken typ av datoranvändande skulle passa ihop med detta program? (Enskilt, i grupp, datorsal etc. Lämpar sig programmet för samarbete, enskilt arbete etc. Specialundervisning?)
  - Inställningsmöjligheter?

Sammanfattning av programmets pedagogiska möjligheter i specialundervisning!

Bilaga 8

Man  Kvinna

Ålder: -29  30-39  40-49  50-59  60-

Skolår: F  1  2  3  4  5  6  7  8  9

Använder dator hemma  i arbetet

Vilka program/funktioner använder Du tillsammans med eleverna och/eller låter du eleverna använda själva? Markera det alternativ som bäst överensstämmer med ditt sätt att arbeta med programmet. På de blanka raderna vill vi att du skriver in andra program som du använder.

**A. generella program** (skalprogram, basprogram, layoutprogram, multimedia)

Program	Hur ofta använder du programmet i din undervisning?				
	Varje dag	Varje vecka	Varje månad	Varje termin	Varje läsår
Works - ordbehandling					
- kalkyl					
- databas					
Word					
Excel					
Access					
Power Point					
Publisher					
Andra generella program, ange vilka:					
Ritprogram i Windows (Paint, Paintbrush)					
Andra ritprogram, ange vilka:					
Hyper Studio					
Kid Pix Studio					
MultiMedia Show					
MultiMedia Lab					
Andra multimedieprogram, ange vilka:					




**A. Pedagogiska program** (program Du använder i en undervisningssituation)

Program	Hur ofta använder du programmet i din undervisning?				
	Varje dag	Varje vecka	Varje månad	Varje termin	Varje läsår
Backpacker					
Bokstavslek					
Chefrens Pyramid					
Cheops Pyramid					
Creative Writer					
Digital Matte					
En resa i Europa					
En resa i Sverige					
Engelska Glosor					
Flygande Start/Första klass					
Fun With Words					
Får jag be om ordet!					
Första hjälpen					
GlosMania					
Grafmatte					
Grammar in Action, Engelska					
Grammatik för Svenska 2					
Greppet					
Jorden runt					
Kamraterna					
Klicker					
Kors & Tvärs					
Krakel Spektakels ABC					
Lexia					
Läsknep					
Läxhjälp					
Madison					
Madison - Ordskatten					
Mattekatten					
MatteMania					
Matteraketen					
Minimedia					
Mitt naturotek					
Multigram					
Mästerkatten i stövlarna					
Ordlek					
Rosa programmet					
Rödluan					
Snövit					
Stava					
Svea Rike					
Svensk Historia					
Tangent					

Träna engelska/tysk/fransk					
Träna Svenska					
Upptäck... (Norstedts)					
Veta Mera Läsa					
Veta Mera Matematik					
Vi gör en bok					
Vikingaby					
Winprocent					
Äventyret Människan					
Äventyret... (Levande Böcker)					
Öva främmande ord					
Andra program, ange vilka:					

**A. Internet, web-sökning, integrerat web-cdrom och liknande funktioner**

Program/funktion	Hur ofta använder du programmet i din undervisning?				
	Varje dag	Varje vecka	Varje månad	Varje termin	Varje läsår
Söka information på Internet					
e-post					
"chatta"					
Webb-plats/hemsida/adresser på Internet som du och dina elever använder i undervisningen, ange vilka:					
Andra integrerade program/läromedel:					


## A. Uppslagsverk, och liknande

Program	Hur ofta använder du programmet i din undervisning?				
	Varje dag	Varje vecka	Varje månad	Varje termin	Varje läsår
Bonniers Lexicon					
Encarta					
Focus					
Nationalencyklopedin					
Andra, ange vilka:					

Vi tackar för din medverkan och hoppas få återkomma när vi har resultat att redovisa.

/Magnus Johansson

Projektet " Utprovning och relevansbedömning av IT-baserade läromedel" vid Institutionen för Tematisk utbildning och forskning, Linköpings universitet, Campus Norrköping

Magnus Johansson, projektledare, 011-363152, magnus.johansson@ituf.liu.se

Anita Hildén

Christer Nilsson

Christer Magnfält

ITUF/GRU, Campus Norrköping

Linköpings Universitet

601 74 Norrköping

Bilaga 9

Bilaga 10

**TEEM ID ref:** Comes on a sticker on the software box

**Title:** As given on the software

**Publisher:** As given on the software

**Key Stage:** For which you are evaluating the software

**Subject(s):** In which this title might be useful

**Topic(s):** Within a subject for which this title might be useful

**Special needs categories:** For which this title might be useful

**Machine used (Processor type, RAM size, speed of CD-ROM, setting of monitor, specification of on-line link if appropriate)**

---

*Name of Author: Your name*

**School:**

**Was the title evaluated after classroom use?**

**If Yes**

**Age of pupils (School year, average age)**

**Subject**

**Topic**

**Date of use**

**1. SUMMARY** Give a summary, in not more than 150 words, of the title's fitness for purpose

## **2. OVERVIEW OF TEACHING WITH THIS TITLE**

Which subject areas does this title support?

Which teaching objectives does this title support?

Which learning objectives does this title support?

What does this title contribute to the learning scenario which cannot be duplicated by other (non-computer based) resources e.g. instant feedback to answers ?

What does this title offer which could be duplicated (improved) by other (non-computer based) resources?

What are the strong features of this product for classroom use?

Where would this product be best suited within the school context?

What would teachers need to know in order to use this product effectively?

What are the weaknesses of the product for classroom use?

What style of computer usage would this product support?

## **1. INSTALLATION and USE**

On first installation, did the software install OK?

If not, say why and how you corrected this.

Are there any known conflicts with other programs?

Did it alter the machine configuration (and leave it that way after use!).

Can you 'uninstall' the program? Do try this if the option is there.

NB In issues of speed try to quantify where things are deemed unsatisfactory – also make sure you are not using a machine below that specified for the title. Here speed relates to use – if everything is so slow the pupils have wandered off by the time anything happens that's a problem, if they are happy to wait for the results that's OK.

Does this product load quickly enough for classroom use? If not try to quantify e.g. it took 10 minutes to load which is too slow.

Does the program respond quickly enough to input from the child?

Does data from the resource load fast enough, e.g. large images from a CD ROM.

If the title had Web links, do these operate satisfactorily on a CORRECTLY configured machine?

## **2. CONTENT**

Which topics will it support?

Is the extent of the content appropriate for the target audience?

Are the different media used well integrated and complementary, or do they seem to have added some aspects for effect e.g. video

Is the information structured to support learning e.g. in topics or as groups of exercises of equivalent items, as a succession of developing ideas, as opposed to randomly linked material?

Is the country of origin of the data appropriate?

Is the age of the data appropriate?

Are there underlying values it reflects? Green issues, British views, gender, ethnicity.

Does the title contain material which may be morally or ethically unsuitable for some groups? If so give details.

Is the sound of good quality? Audible, clear?

Are the images of high quality?

Accuracy

How accurate is the information?

Are the spellings UK or American English? Does this matter?

What is the source of the information? Is there any evidence given as to the accuracy or reliability?

How plausible is the information?

Is there any evidence of bias?

Where there are links to the WWW. Do these links operate smoothly. Is the information on the Web site appropriate, relevant, up to date and accurate? Is this a genuine enhancement or a gimmick?

## **3. CURRICULUM RELEVANCE**

Which curriculum topics might it support? (Indicate which UK curricula are referred to here, please give statements as well as reference numbers)

What can the child learn from this program in terms of the curriculum areas given in the last point?

What are the desirable learning outcomes (as in Statements of Attainment) that this title could support?

What information handling skills does it require/support?

## **4. DESIGN and NAVIGATION**

Does the model of the interface support the subject it is teaching?

Does the software support the learner, e.g. by providing a tutorial or a structure for access?

Is the on-screen help useful and appropriate?

Can the introductory sequence be by-passed if desired?

Can you get in and out to the section you want easily; can you bookmark where you've been, or record an individual users place so that they can restart where they left off?

Can you make electronic notes whilst using the application?

Can you select small elements of text or only 'chunks' to be printed or exported?

Where data could be graphed, can you select data to be represented and/or the format of the graph?

Is the language and product style appropriate for the Key Stage it is supporting?

Can the program be used by children alone or only with an adult?

Can the program be used by children alone if they have an introduction by an adult, or are given a structured task?

Is the title suitable for use by individuals, pairs, small groups?

Are the search facilities provided suitable for the target age range?

Do the search facilities enable you to find the information you want?

Do any links to the Internet take you to a logical extension of the resource you were using?

Is the relationship between the Internet based information and that on the disk clear and relevant?

Is the title genuinely interactive? Can pupils create a combination of information which was not there before – e.g. their own scrapbook?

## **5.EASE OF USE**

Can a child use the software with minimal help?

Is it clear how you move around the product?

Is the vocabulary in the menus accessible to children?

**Are the icons meaningful and can they be easily selected by a mouse click?**

If children were asked to find a specific piece of information, how easy would it be to do so?

Do the indexing or search facilities operate logically? Are they easy enough to be used by the children without supervision?

Is there a trail facility to navigate back through the program?

Is the use of video / animation informative to the subject?

Can you inadvertently escape from the product?

Can children save elements from the product and know how to find them again?

Supporting documentation

Is the documentation clearly separated into elements that deal with running the software, and those that deal with classroom practice?

Are the loading and running instructions clear?

Is sufficient information given to enable the user to know what the software does, and basically how it behaves without having to run the software?

Is the classroom information appropriate to classrooms of the target age group and to the types of use to which the software could be put?

Are the ideas presented appropriate to good practice?

Are there any resources provided for use with pupils? If there are, were they useful, and did they enhance the use of the software within the classroom?



## **6. LITERACY**

Which aspects of the literacy requirements does this title support (make references to the literacy strategy for KS 1 & 2) ?

Does it relate closely to a particular term/ year of work? If so, which level and in what area?

Does it support work at the text, sentence or word level?

Which of the taught activities does it support? eg Phonological Awareness, phonics and spelling, Sentence Construction and punctuation. Indicate which year and term this relates to.

Would it be a piece of software you would use during the whole class element of the Literacy Hour? If so, in what ways?

Would it be a piece of software that would link to the group or independent learning element of the Literacy hour? Could it be used by a group or only individuals at that time?

How do the outcomes of use of the software relate to the need to share experiences at the plenary session at the end of the hour? eg Print outs show what the pupil has explored / written.

Does the reading age of text in the title match the target audience?

Are there supportive features to make text accessible - audio information, appropriate drop-down menus?

Are there differentiated text-versions available?

Does the search access support poor spelling or demand accurate spelling?

## **7. SPECIAL NEEDS**

Can text be spoken?

Can the size and colour of text be altered for young children / the visually impaired?

Are the control devices supported by the software appropriate to the special needs child?

Children with which categories of special needs would benefit from the use of this software?

Can the title be personalised in any way so that it will always be operated in appropriate configurations for specific children?

Are there facilities within the software to enable tasks to be set to match particular children's needs?

Is the process of launching the product something that children can operate independently?

## **8. RESEARCH EVIDENCE**

Is there any published information on the use of this or similar titles in the classroom?

## **9. COURSEWARE**

Where exercises are offered on screen;

Are these exercises easily and reliably accessed (or ' hidden' in the resource)?

Do the exercises become progressively more difficult?

Does the user know when the answer is right or wrong?

Is feedback given to reinforce accurate answers?

Does the program keep track of what the child has done, and the levels achieved?

Can the teacher set levels of activity for a child to work on which the child can then access when they log on?

Is there sufficient content so that children are not presented with the same question twice? Or are questions randomly presented?

**Bilaga 9**  
**Blad 1**

		Skola	Djäkneparken					
Nummer	Kön	Ålderskat	Skolår	Hem/Arb	Progtyp	Program	Användning	
1	Man	50-59	7, 8	Hem	B	Chorette 1 + 2	T	
2	X				A	Word	D	
					C	Internet	D	
					C	e-post	D	
3	Man	60<		Hem	A	Word	V	
					C	Internet	V	
4	Kvinna	40-49	7, 8, 9		A	Word	M	
					B	Grammar in action	M	
5	Kvinna	50-59	6, 7, 8, 9	Hem/Arb	A	Works	M	
					A	Word	M	
					A	Excel	M	
					B	Engelska glosor	T	
					B	GlosMania	T	
					B	Grammar in action	T	
					C	Internet	M	
6	Kvinna	30-39	7, 8, 9	Hem/Arb	A	Word	V	
					A	Power Point	M	
					B	Grammar in action	M	
7	Man	60<		Hem	A	Works	M	
					C	Internet	M	
					D	Encarta	M	
8	Man	40-49	7, 8, 9	Hem	A	Word	M	
					A	Power Point	T	
					A	Paint	T	
					A	PaintShop Pro	M	
					B	En resa i Sverige	T	
					B	Engelska glosor	M	
					B	Jorden runt	M	
					B	Lexia	M	
					B	Läxhjälpen	V	
					B	Svensk Historia	M	
					B	Träna Svenska	V	
					B	Upptäck...	D	
					B	Aspects of religion	V	
					B	World War II	V	
					C	e-post	V	
					C	Skoldatanätet		

					C	Utrikespolitiska inst.	
					D	Bonniers Lexicon	V
					D	Encarta	V
9	Kvinna	30-39	6, 7, 8, 9	Hem/Arb	A	Word	D
					A	Excel	V
					A	Power Point	M
					A	ClarisWorks	T
					B	Backpacker	M
					B	Lexia	M
					B	Tetris	V
					B	Mattecasino	M
					B	Biologi - tävling	M
					C	Internet	V
					C	e-post	V
					C	Chatta	M
					C	Sökmotorer	V
10	Man	30-39	7, 8, 9	Hem/Arb	A	Word	M
					A	Excel	T
					A	Power Point	T
					B	Cheops Pyramid	T
					B	Läxhjälpen	T
					B	Äventyret människan	T
					C	Internet	V
					C	e-post	Individuellt
					C	Chatta	Individuellt
					D	Encarta	M
					D	Focus	M
					D	Nationalencyklopedin	M
11	Kvinna	<29	7, 8, 9	Hem/Arb	A	Word	M
					B	Words in action	V
					B	"Trappan" ??	V
					C	Internet	M
12	Kvinna	<29	7,8	Hem/Arb	A	Word	T
					A	Excel	L
					C	Internet	M
					C	AltaVista	M
13	Kvinna	50-59	7, 8, 9	Hem	D	"uppslagsverk"	
14	Man	30-39	4	Hem/Arb	A	Photoshop	V
					A	Kai's PowerGoo	M
					A	Dabbler	V
					B	Svensk modernism	M
					C	Internet	L

15	Kvinna	50-59						
16	Kvinna	50-59	6, 7, 8, 9	Hem			"Ej dator i salen"	
17	Man	60<	7, 8, 9	Hem/Arb	A C	Word Internet	V M	
18	Kvinna	<29	F				"Inte alls. Ej intresse"	
19	Man	50-59	7, 8, 9	Hem/Arb	A A A A A B B B C C C D	Word Excel Power Point Paint PaintShop Pro Grammar in action Vikingabyen Word in action Internet e-post "howstuffswork.com" Encarta	D V V M V M T M V V T M	

**Blad 2**

Nummer	Kön	Ålderskat	Skolår	Hem/Arb	Progtyp	Program	Användning
	<b>Skola</b>	Mosstorpskolan					
1	Man	30-39	4, 5, 6, 7, 8, 9	Hem/Arb			
2	Kvinna	50-59			A A A C	Works ord Word Access Internet	D V V V
3	Kvinna	<29	8, 9	Hem/Arb	A  C	Word Exel Publisher Internet	V V T T
4	Kvinna	50-59	5,	Hem	A B B	Works ord Lexia Räkna (Betapedagog)	L T T
5	Man	50-59	9,	Hem/Arb	A A A A C D D	Works ord Works kalkyl Publisher Paint Internet Encarta Focus	M M M M M M M

6	Kvinna	<29	3,	Hem/Arb	A	Works ord	V
					A	Works kalkyl	T
					A	Word	V
					A	Excel	T
					A	Power Point	L
					C	Internet	V
					C	e-post	M
D	Focus	M					
7	Man	30-39	7, 8	Arb	A	Word	L
8	Kvinna	40-49	9,	Hem/Arb			
9	Kvinna	60<	9,	Arb	B	Matdat	V
10	Man	60<	7, 8, 9	Hem/Arb	A	Works ord	D
					A	Works kalkyl	V
					A	Publisher	V
					A	Multimedia Lab	T
					C	Internet	M
					D	Encarta	V
					D	Focus	V
11	Man	<29	8,	Hem/Arb			
12		50-59	7, 8, 9	Hem/Arb	A	Works ord	V
					A	Word	V
					B	Lexia	D
13	Kvinna	<29	4, 5, 6, 7, 8, 9	Hem/Arb	A	Word	T
					C	Internet	V
14	Man	<29	6, 7, 8, 9	Hem/Arb	A	Works ord	T
					A	Paint	L
					B	Grafmatte	L
					B	Plump 1 o 2	M
					C	Internet	T
15	Kvinna	40-49	6, 7, 8, 9	Hem/Arb	A	Word	T
16	Kvinna	50-59	8,	Hem			
17	Kvinna	40-49	5,	Hem/Arb	B	Plump	L
					B	Matte 1	L
					B	Matte 2	L
					B	Huvud	L
18	Man	60<	9,				

19	Man	30-39	9,	Hem/Arb	A A C C	Works ord Excel Internet e-post	D V V V
20	Man	40-49	8,	Hem/Arb	A A A B C C C	Works ord Works kalkyl Publiher Författarskolan Internet e-post Skolverket	V M M T V M
21	Kvinna	50-59	8,	Hem/Arb	A A B B B C	Works ord Paint Kors & Tvärs Lexia Cross Fun Internet	V T T M T T
22	Kvinna	50-59	4, 5, 6, 7, 8, 9	Hem/Arb			
23	Kvinna	<29	5,	Hem	A B	Works ord Lexia	M M
24	Kvinna	50-59	4,	Hem/Arb	A	Works ord	V
25	Man	40-49	6,	Arb	A A B D	Works ord Publisher Lexia Focus	V T M V
26		50-59	4, 6	Hem	B B	Krakel Spektakels ABC Lexia	T T
27	Man	40-49	6,	Hem	A A B D	Works ord Paint Lexia Focus	D T M T
28	Kvinna	50-59	5, 6	Arb	B	Lexia	T
29	Kvinna	60<		Hem			

Detta är exempel. Det finns totalt 34 blad.

## Bilaga 10

**Skola** Ekholmen

Nummer	Kön	Ålderskat	Skolår	Hem/Arb	ITiS	Progtyp	Program	Användning
1	K	40-49	6	J/J	N			
2	K	40-49	6	J/N	N			
3	M	40-49	X	J/J	N	A	Word	V
							Power Point	L
						B	Backpacker	T
							Winprocent	L
						C	Internet	V
							E-post	V
							chatta	V
							Linköpings Kommun	
4	K	50-59	6,7,8,9	J/J	N	A	Works ord	T
							Excel	T
						B	Engelska Glosor	T
						C	Internet	V
							E-post	D
5	M	50-59	X	J/J	N	A	Works ord	M
							Word	V
							Excel	M
							Rit prog	T
						D	Bonniers Lexicon	T
							Nationalencyklopedin	T
6	M	40-49	7,8,9	J/J	J	A	Word	T
							Rit prog	M
						C	Internet	M
							E-post	T
7	K	40-49	6,7	J/J	N	A	Works ord	M
						C	Internet	M
							E-post	M
8	M	30-39	7,8,9	J/J	J	A	Word	M
							Power Point	T
							Paint Shop Pro	T
						C	Internet	V
							Sökmotorer	
							Britannica	
9	X	X	X	X	X	A	Works ord	M
							Power Point	T
							Rit prog	T

					B	Chefrens pyramid	T
						Cheops pyramid	T
						Lexia	L
					C	Internet	V
						E-post	M
						chatta	V
						skolverket	
						edu.linkoping.se/ekholmen	
						eltrygg	
						fysik.org	
10 M	-29	6,7,8,9	J/J	N	A	Works ord	T
						Word	M
						Power Point	T
					C	Internet	M
11 K	50-59	7,8,9	J/J	J	A	Word	V
						Power Point	M
						Rit prog	M
					B	Lexia	T
					C	Internet	M
						E-post	V
12 K	40-49	7,8,9	J/J	N	A	Word	T
						Excel	T
					B	Cheops pyramid	T
						Grafmatte	T
						"Egna" matteprog	T
					C	Internet	T
13 M	30-39	6,7,8,9	J/J	X	A	Word	V
						Excel	V
						Power Point	V
						Rit prog	V
					B	Chefrens pyramid	T
						Cheops pyramid	T
						Lexia	T
					C	Internet	M
						E-post	T
						chatta	M
14 K	40-49	9	J/J	N	A	Word	M
					B	Pyramid (eng ord)	M
						Trappan (eng ord)	M
					C	Internet	M
15 K	-29	7,8	J/J	N	A	Word	T
						Excel	T
					C	Internet	T



16 K	40-49	7,8,9	J/J	N	A	Works ord	V
						Word	V
					C	Internet	V
						E-post	D
17 K	50-59	7,8,9	J/J	N	A	Works ord	V
						Word	V
					C	Internet	V
						E-post	D
18 K	50-59	X	J/J	X	A	Works ord	D
						Word	D
					B	Engelska Glosor	M
						Internet	V
19 K	30-39	7,8,9	J/J	N	A	Word	V
						E-post	V

Detta är ett exempel. Det finns totalt 29 blad

## **Bilaga 11**

**TEEM ID ref:** Comes on a sticker on the software box

**Title:** As given on the software

**Publisher:** As given on the software

**Key Stage:** For which you are evaluating the software

**Subject(s):** In which this title might be useful

**Topic(s):** Within a subject for which this title might be useful

**Special needs categories:** For which this title might be useful

**Machine used (Processor type, RAM size, speed of CD-ROM, setting of monitor, specification of on-line link if appropriate)**

**Name of Author:** Your name

**School:**

**Was the title evaluated after classroom use?**

**If Yes**

**Age of pupils (School year, average age)**

**Subject**

**Topic**

**Date of use**

**1. SUMMARY** Give a summary, in not more than 150 words, of the title's fitness for purpose

### **2. OVERVIEW OF TEACHING WITH THIS TITLE**

Which subject areas does this title support?

Which teaching objectives does this title support?

Which learning objectives does this title support?

What does this title contribute to the learning scenario which cannot be duplicated by other (non-computer based) resources e.g. instant feedback to answers ?

What does this title offer which could be duplicated (improved) by other (non-computer based) resources?

What are the strong features of this product for classroom use?

Where would this product be best suited within the school context?

What would teachers need to know in order to use this product effectively?

What are the weaknesses of the product for classroom use?

What style of computer usage would this product support?

### **1. INSTALLATION and USE**

On first installation, did the software install OK?

If not, say why and how you corrected this.

Are there any known conflicts with other programs?

Did it alter the machine configuration (and leave it that way after use!).

Can you 'uninstall' the program? Do try this if the option is there.

**NB** In issues of speed try to quantify where things are deemed unsatisfactory – also make sure you are not using a machine below that specified for the title. Here speed relates to use – if everything is so slow the pupils have wandered off by the time anything happens that's a problem, if they are happy to wait for the results that's OK.

Does this product load quickly enough for classroom use? If not try to quantify e.g. it took 10 minutes to load which is too slow.

Does the program respond quickly enough to input from the child?

Does data from the resource load fast enough, e.g. large images from a CD ROM.

If the title had Web links, do these operate satisfactorily on a CORRECTLY configured machine?

## **2. CONTENT**

Which topics will it support?

Is the extent of the content appropriate for the target audience?

Are the different media used well integrated and complementary, or do they seem to have added some aspects for effect e.g. video

Is the information structured to support learning e.g. in topics or as groups of exercises of equivalent items, as a succession of developing ideas, as opposed to randomly linked material?

Is the country of origin of the data appropriate?

Is the age of the data appropriate?

Are there underlying values it reflects? Green issues, British views, gender, ethnicity.

Does the title contain material which may be morally or ethically unsuitable for some groups? If so give details.

Is the sound of good quality? Audible, clear?

Are the images of high quality?

Accuracy

How accurate is the information?

Are the spellings UK or American English? Does this matter?

What is the source of the information? Is there any evidence given as to the accuracy or reliability?

How plausible is the information?

Is there any evidence of bias?

Where there are links to the WWW. Do these links operate smoothly. Is the information on the Web site appropriate, relevant, up to date and accurate? Is this a genuine enhancement or a gimmick?

## **3. CURRICULUM RELEVANCE**

Which curriculum topics might it support? (Indicate which UK curricula are referred to here, please give statements as well as reference numbers)

What can the child learn from this program in terms of the curriculum areas given in the last point?

What are the desirable learning outcomes (as in Statements of Attainment) that this title could support?

What information handling skills does it require/support?

## **4. DESIGN and NAVIGATION**

Does the model of the interface support the subject it is teaching?

Does the software support the learner, e.g. by providing a tutorial or a structure for access?

Is the on-screen help useful and appropriate?

Can the introductory sequence be by-passed if desired?

Can you get in and out to the section you want easily; can you bookmark where you've been, or record an individual users place so that they can restart where they left off?

Can you make electronic notes whilst using the application?

Can you select small elements of text or only 'chunks' to be printed or exported?

Where data could be graphed, can you select data to be represented and/or the format of the graph?

Is the language and product style appropriate for the Key Stage it is supporting?

Can the program be used by children alone or only with an adult?

Can the program be used by children alone if they have an introduction by an adult, or are given a structured task?

Is the title suitable for use by individuals, pairs, small groups?

Are the search facilities provided suitable for the target age range?

Do the search facilities enable you to find the information you want?

Do any links to the Internet take you to a logical extension of the resource you were using?

Is the relationship between the Internet based information and that on the disk clear and relevant?

Is the title genuinely interactive? Can pupils create a combination of information which was not there before – e.g. their own scrapbook?

## **5.EASE OF USE**

Can a child use the software with minimal help?

Is it clear how you move around the product?

Is the vocabulary in the menus accessible to children?

**Are the icons meaningful and can they be easily selected by a mouse click?**

If children were asked to find a specific piece of information, how easy would it be to do so?

Do the indexing or search facilities operate logically? Are they easy enough to be used by the children without supervision?

Is there a trail facility to navigate back through the program?

Is the use of video / animation informative to the subject?

Can you inadvertently escape from the product?

**Can children save elements from the product and know how to find them again?**

**Supporting documentation**

Is the documentation clearly separated into elements that deal with running the software, and those that deal with classroom practice?

**Are the loading and running instructions clear?**

Is sufficient information given to enable the user to know what the software does, and basically how it behaves without having to run the software?

Is the classroom information appropriate to classrooms of the target age group and to the types of use to which the software could be put?

**Are the ideas presented appropriate to good practice?**

**Are there any resources provided for use with pupils? If there are, were they useful, and did they enhance the use of the software within the classroom?**

## **6. LITERACY**

Which aspects of the literacy requirements does this title support (make references to the literacy strategy for KS 1 & 2) ?

Does it relate closely to a particular term/ year of work? If so, which level and in what area?

Does it support work at the text, sentence or word level?

Which of the taught activities does it support? eg Phonological Awareness, phonics and spelling, Sentence Construction and punctuation. Indicate which year and term this relates to.

Would it be a piece of software you would use during the whole class element of the Literacy Hour? If so, in what ways?

Would it be a piece of software that would link to the group or independent learning element of the Literacy hour? Could it be used by a group or only individuals at that time?

How do the outcomes of use of the software relate to the need to share experiences at the plenary session at the end of the hour? eg Print outs show what the pupil has explored / written.

Does the reading age of text in the title match the target audience?

Are there supportive features to make text accessible - audio information, appropriate drop-down menus?

Are there differentiated text-versions available?

Does the search access support poor spelling or demand accurate spelling?

## **7. SPECIAL NEEDS**

Can text be spoken?

Can the size and colour of text be altered for young children / the visually impaired?

Are the control devices supported by the software appropriate to the special needs child?

Children with which categories of special needs would benefit from the use of this software?

Can the title be personalised in any way so that it will always be operated in appropriate configurations for specific children?

Are there facilities within the software to enable tasks to be set to match particular children's needs?

Is the process of launching the product something that children can operate independently?

## **8. RESEARCH EVIDENCE**

Is there any published information on the use of this or similar titles in the classroom?

## **9. COURSEWARE**

Where exercises are offered on screen;

Are these exercises easily and reliably accessed (or ‘ hidden’ in the resource)?

Do the exercises become progressively more difficult?

Does the user know when the answer is right or wrong?

Is feedback given to reinforce accurate answers?

Does the program keep track of what the child has done, and the levels achieved?

Can the teacher set levels of activity for a child to work on which the child can then access when they log on?

Is there sufficient content so that children are not presented with the same question twice? Or are questions randomly presented?

Projektrapport 2000-12-11

# Att bedöma pedagogisk programvara

Rapport från projektet "Utprovning och relevansbedömning  
av IT-baserade läromedel inom lärarutbildningen"

HSV dnr 001/X97

Magnus Johansson  
Anita Hildén  
Christer Nilsson  
Mia Thorell

Institutionen för tematisk utbildning och forskning, ITUF  
Campus Norrköping, Linköpings universitet

## Förord

Att IT-baserade läromedel kommit att bli en viktig faktor i skolans arbete framstår allt tydligare. Det framkommer inte minst i olika rapporter och skrifter som redogör för dagens pedagogiska arbete. Men de framstår också som en väsentlig del i förnyelsen av skolans arbetssätt om man läser de styrdokument och andra myndighetsskrifter som reglerar skolans arbete idag.

Dock finns det fortfarande en påtaglig brist på enkla verktyg för att bedöma och utvärdera pedagogisk programvaras kvaliteter och funktioner i undervisningen. Lärare förmedlar inte sällan en vilshenhet inför ”datorn i undervisningen” och påtalar en klar brist på enkla riktlinjer för hur man kan använda datorn som pedagogiskt hjälpmedel.

Denna rapport är ett försök att åtminstone till en del råda bot på denna brist. Under ett par års tid har två lärarutbildare och två erfarna IT-pedagoger arbetat med att ställa samman vad vi vill kalla en ”manual” för utprovning och relevansbedömning av IT-baserade läromedel. I samarbete med lärarstuderanden har vi testat manualen, både laborativt och i klassrum med elever. Vår förhoppning är att lärare och pedagoger ska finna stöd och inspiration i vår rapport.

Fältet IT och lärande är mycket brett, och forskningen kring datorers och IT:s betydelse för individers och grupperas lärande har ännu inte kommit därtill att man vågar fastslå att datorer verkligen förbättrar lärandet - vare sig kvantitativt eller kvalitativt - eller för den skull förhindrar det. Vad vi har är mångas utsagor om att någonting händer i relationen lärare-elev-dator som innebär en förändring jämfört med tidigare arbetsformer.

Vi har ingen ambition att vara heltäckande inom alla de forskningsområden som på olika sätt bidrar till att öka vår förståelse för hur, var och varför datorer och IT har en självklar plats i det moderna klassrummet. Vad vi däremot har möjlighet att göra, är att försöka sammanställa resultat från olika vetenskapliga discipliner och från klassrummen för att bilda oss en så god överblick som möjligt över resultat som på ett systematiskt sätt kan omsättas i handgripliga riktlinjer (guidelines) för lärare så att de kan ta till sig denna än så länge nya undervisningsteknologi.

Vi har under arbetets gång haft förmånen att ta del av många kollegors och lärarstuderandes och elevers samlade erfarenheter från praktiskt skolarbete med datorer och IT. Tillika har vi försökt tillgodogöra oss forskningsresultat som pekar på pedagogiska konsekvenser av ett allt flitigare bruk av IT-baserade läromedel i skolan. Vi tackar er alla för den inspiration och kunskap ni givit oss och hoppas att ingen känner sig förbigången. Ett stort tack även till Högskoleverket som välvilligt finansierat vårt arbete.

Vi hoppas att alla lärare får nytta av detta vårt arbete!

Norrköping 11/12 2000

Magnus, Anita, Christer, Mia

## Projektets historik

Följande rapport avser att redovisa resultat från ett utvecklingsprojekt med titeln ”Utprovning och relevansbedömning av IT-läromedel inom lärarutbildningen” (HSV dnr 001/X97) finansierat av Rådet för grundläggande högskoleutbildning vid Högskoleverket (numera Rådet för högskoleutbildning). Projektet beviljades anslag 1998-02-20, och slutrapport inges till HSV i december 2000.

Huvudansvarig för projektet har varit professor Lars Ingelstam, Tema Teknik och social förändring, Linköpings universitet. Projektet drivs i anslutning till Grundskolläraryrket vid Institutionen för tematisk utbildning och forskning (ITUF), Campus Norrköping, Linköpings universitet. Ansvarig för projektets genomförande har varit fil dr Magnus Johansson, tf lektor ITUF.

Sedan november 1998 har en grupp arbetat med projektet under ledning av Magnus Johansson. Gruppen har vid olika tidpunkter förutom projektledningen bestått av följande personer:

Anita Hildén, IT-pedagog, verksam vid Leknyttan utbildning, Stockholm.

Christer Nilsson, IT-pedagog och lärare vid Matteusskolan i Norrköping.

Mia Thorell, fil dr, tf lektor i Kommunikation vid Grundskolläraryrket, ITUF (fr.o.m. våren 2000).

Christer Magnfält, universitetsmentor inom Grundskolläraryrket och adjunkt vid Djäkneparksskolan i Norrköping (endast under 1998).

Anders Carlström, lärarstuderande vid Institutionen för tillämpad lärarkunskap, Linköping, som skriver en B-uppsats inom ramen för projektet.

Studenter vid Grundskolläraryrket, Campus Norrköping. Samt elever och lärare vid Matteusskolan och Djäkneparksskolan i Norrköping.

## Uppdraget

Arbetsgruppen har tolkat sitt uppdrag inom projektet som två av varandra beroende aktiviteter:

- 1) att försöka integrera utvecklingsarbete kring datorn som pedagogiskt hjälpmedel inom lärarutbildningen,
- 2) att utveckla en manual för utprovning och relevansbedömning av IT-baserade läromedel.

Uppdraget har genomförts så tillvida att erfarenheter bland annat från utvecklingsprojektet har legat till grund för kurser som givits studenterna vid Grundskolläraryrket, samt att studenter inom ramen för kurserna testat olika versioner av det analyschema som projektgruppen arbetat fram.

I ansökan till Rådet för grundläggande högskoleutbildning angavs bland annat följande argument till varför projektet skulle få stöd från rådet:

- 1) dagsläget och tendenserna inom utvecklingen av ”IT-läromedel” är dåligt kända, varför en bedömning av utbudet och framför allt utvecklingstendenserna skulle vara till nytta för hela skolväsendet och lärarutbildningen,
- 2) metoder och erfarenhet i att bedöma IT-baserade läromedel behöver utvecklas, så att lärares förmåga till urskillning och professionell bedömning kan höjas,



- 3) utifrån aktivt arbete ”på fältet” med lärare och elever i Grundskolläraryrkeprogrammets organisation ska kriterier och erfarenheter redovisas i en form som gör dem tillgängliga för andra lärare.

Projektgruppen valde att tolka uppdraget ganska brett utifrån sin egen erfarenhet av att arbeta dels med olika datorbaserade hjälpmedel i undervisning på olika utbildningsnivåer, dels av att utbilda lärare i bruket av datorer i skolarbetet. En grundlig förståelse för utvecklingen av datoranvändningen i den svenska skolan tillsammans med en bred pedagogisk och teknisk kunskap har gjort gruppens sammansättning väl lämpad för att driva projektets frågeställningar.

Redan i inledningsskedet fastslogs att en lämplig slutprodukt för projektet skulle vara, förutom medverkan i lärarutbildningen vid Campus Norrköping, en handbok eller manual för lärare att kunna användas då man vill ta ställning till olika dator- eller IT-baserade läromedels egenskaper och möjligheter i undervisningen. Gruppens samlade erfarenhet var nämligen den, att lärare runt om i Sveriges skolor ofta ställde sig positiva till möjligheterna att ta till vara de resurser som olika IT-baserade läromedel erbjöd, samtidigt som både praktiker och forskningsresultat redovisar stor tveksamhet vad gäller de positiva effekter olika IT-läromedel verkligen ger. Vi kunde, med andra ord, tydligt identifiera behovet av en slags mall eller guideline för att kunna bedöma läromedlens kvaliteter, och stötta lärarna vid valet av IT-baserade läromedel, samtidigt som vår erfarenhet var att ett strukturerat hjälpmedel för detta saknades.

Forskningen kring dator- och IT-baserade läromedel har hittills varit mycket försiktig med att fastslå några definitiva resultat, vare sig rörande datorernas positiva eller negativa effekter på lärandet, samtidigt som rapporterna från fältet – alltså från aktiva lärare – visar på allt fler positiva responser på olika läromedel och lärosituationer då datorer och IT använts. Vi har också under hela 1990-talet kunnat iaktta en mycket stark retorik, från olika aktörer inom statsförvaltningen såväl som producenter av datorer och programvara, för att skolan måste ta till sig den informationsteknologiska utvecklingens alla nyheter. Skolans (ibland kontroversiella) ”kompensatoriska” uppgift och behov av att följa ”omvärldens” utveckling har ofta framhållits. Dock har situationen under den senaste femårsperioden varit sådan att ingen entydig linje i diskussionen rörande IT-baserade läromedel kunnat skönjas, varför vi i gruppen valt ett prövande i förhållningssätt till denna ”nya” undervisningsteknologiska utveckling i förhållande till de pedagogiska aspekterna.

Vår utgångspunkt har allt mer kommit att bli att ett datorprogram eller internetbaserat läromedels möjligheter och begränsningar till mycket stor del avgörs av den pedagogiska situation i vilken det ska användas, varför det kommit att framstå som allt väsentligare att ge lärare ett hjälpmedel för att själva kunna välja eller välja bort datorer och IT i sin undervisning, eller snarare, ha en beredskap för att kritiskt kunna värdera dess konsekvenser för den lärandesituation man vill skapa för sina elever.

## **Vad vi gjort under projektets gång**

Projektarbetet inleddes i månadskiftet oktober-november 1998, då arbetsgruppen formerades och allmänna riktlinjer för arbetet drogs upp.

### *Skolbesök*

I november 1998 besökte Magnus Johansson alla skolor knutna till Grundskolläraryrkeprogrammet (då 8 stycken s.k. ”campusskolor” i fyra olika kommuner i Östergötland och Sörmland, idag utökad till 11 skolor) för bilda sig en uppfattning om ”datorstatusen” på skolorna och undersöka möjligheter

för specifika utprovningar eller ”laborationer” på dessa. Erfarenheten från andra utvärderingsprojekt visar att variationen i kunskap, engagemang och tekniktillgång är mycket stor mellan olika skolor, även inom en och samma kommun, och så var fallet också med våra campusskolor. Beroende på skolans geografiska placering och kommunernas olika ambitionsnivå vad gäller IT-tillgång i skolan, varierade till exempel antalet datorer och kapaciteten på internetanslutningarna markant. Tillgången till pedagogisk programvara var också mycket olika. Vad gäller den pedagogiska integreringen av IT i undervisningen på Campusskolorna skilde sig denna också avsevärt. Detta präglades mera av den enskilda skolans, och inte minst kollegiets eller enskilda lärares, intresse och engagemang.

### *Programbank*

Som ett led i arbetet med att utveckla en ”manual” för utprovning och relevansbedömning av IT-baserade läromedel har arbetsgruppen försökt ställa upp kriterier för hur en sådan bedömning kan ske. I detta skede har den långvariga erfarenhet av datorn som pedagogiskt hjälpmedel och undervisningsredskap som gruppens medlemmar besitter varit en otvetydig tillgång.

För att fortlöpande kunna pröva de kriterier som ställs upp har en ”programbank” byggts upp. Eftersom Grundskolläraryrket endast utbildar studenter med inriktning No/Ma och So, har huvudsakligen program med sådan inriktning köpts in (se bilaga 1). En del generella program har också köpts in (bl.a. uppslagsverk, multimedia, språkträning). Programurvalet bygger dels på gruppens erfarenhet, dels på en ”50 i topp”-lista som läromedelsleverantören Elevdata i Malmö ställde samman för projektets räkning. Listan innehöll de pedagogiska programvaror på cd-rom som sålt i flest antal exemplar under 1998. Programbanken har efter hand kompletterats med nya titlar samt nya utgåvor av program som köptes in i början. Ett viktigt resultat från våra fältundersökningar var att inte bara cd-rom och Internet är bärare av ”pedagogisk programvara”. Genom kollegor vid högskolan i Jönköping har vi kunnat ta del av intressanta rön rörande bruket av Legos skolmateriel ”LegoDacta” och ”Robolab”, varför ett par satser sådant köpts in för projektets räkning.

En viktig utveckling inom området ”pedagogisk programvara på cd-rom” är den allt vanligare integreringen med Internet. Ett antal avancerade pedagogiska programvaror innehåller idag en koppling till Internet, så tillvida att läraren/eleven hämtar uppgifter, uppdaterar sina databaser eller kommunicerar/samarbetar med andra elever via en ”web-sida”. Vissa läromedel existerar enbart som en online-tjänst. Detta ställer naturligtvis ökade krav på kapaciteten i skolornas internetanslutning. Eftersom vi fortlöpande kunnat iaktta hur andelen web-baserade läromedel ökat, inte minst internationellt, har vi studerat även sådana, och försökt anpassa vår manual för att kunna användas även till dessa. En ambition har varit att försöka se huruvida dessa ställer nya eller förändrade krav på skolan/läraren/eleven vad gäller bruket av IT-baserade läromedel.

### *Undervisning inom projektets ram*

I samband med kursen ”Datorn som pedagogiskt hjälpmedel” (5 poäng) som gavs vid Grundskolläraryrket vårterminen 1999 testades en första version av det analyschema vi försökt utveckla (bilaga 5). Studenterna fick under en dag tillgång till projektets programbank, och kunde under sakkunnig ledning av projektets medlemmar och personal vid Norrköpings kommuns IT-lärcentra ”Strykbrädan”, bekanta sig med olika cd-rombaserade pedagogiska programvaror. Varje student fyllde i ett formulär innehållande en första version av analyschemat, som därmed kunde testas ”laborativt”. Till kursen utvecklade projektets medlemmar även föreläsningar som gavs inom kursens ram. (Se bilaga 2 för kursplan.)

Våren 2000 återkom kursen i en något nerbantad version, kallad "Datorn i undervisningen", då samma föreläsningar gavs och studenter återigen fick pröva att använda vårt nu betydligt utvecklade analyschema, dels i eget arbete med pedagogisk programvara, dels i en situation tillsammans med elever/barn i lämplig ålder för programmet. (Se bilaga 3 för kursplan.)

Resultat av dessa laborationer redovisas i rapportens del 3, s 80.

### *Enkät*

För att skapa en överblick över vilken typ av programvaror som används mer allmänt i grundskolan utarbetades en enkel enkät som tillställdes alla Norrköpings grundskollärare i oktober 1999 (bilaga 8). I enkäten efterfrågades bl.a. lärarnas kön, ålder, undervisningsstadium, bruk av dator hemma/i arbetet. Under fyra rubriker (A generella program; B pedagogiska program; C Internet, web-sökning, integrerat web-cdrom; D uppslagsverk o dyl) angavs olika programtyper, funktioner och programtitlar samt utrymme för egna förslag, där lärarna ombads fylla i hur ofta de använde programmet/funktionen i sin undervisning. Frekvensen kunde anges som varje dag/varje vecka/varje månad/varje termin/varje läsår.

Under våren 2000 har enkätundersökningen genomförts ytterligare en gång inom ramen för en B-uppsats, denna gång ställd till alla grundskollärare i Linköpings kommun.

Resultat från enkäterna redovisas i rapportens del 3, s 94.

### *Programprovning, observation*

För att undersöka om våra iakttagelser rörande viktiga kriterier vid utvärdering av pedagogisk programvara stämmer, arrangerades i december-januari 1999/00 ett försök där elever, lärare och studenter fick "ta sig an" ett helt nytt program som de säkert inte stött på tidigare och därför inte hade någon förhandskunskap om. För försöket valdes det under hösten 1999 lanserade cd-rombaserade matematikprogrammet "Matador" (Liber) avsett för elever från 10 år. Försöket genomfördes med 50 elever i skolår 5 och 10 elever i skolår 7 vid två skolor i Norrköping. Ett tiotal grundskollärare samt några studenter vid Grundskollärarprogrammet har också testat programmet. Efter en kort introduktion, enskilt eller i par, fick försökspersonerna ta sig an uppgiften att arbeta med programmet. Totala tiden var ca 50 minuter. En projektmedarbetare observerade hela tiden arbetsprocessen och gjorde anteckningar. Några försök videofilmades även. Efter att ha jobbat med programmet ca 35 minuter fick försökspersonerna avsluta arbetet och fylla i ett frågeformulär. Försökspersonernas svar och observationsanteckningarna sammanställdes sedan.

Resultat från matadorprovningen redovisas i rapportens del 3, sid 82.

### *Mässor, utställningar, konferenser*

Under projekttiden har tre större läromedelsutställningar/mässor samt en konferens besökts för att skaffa överblick över marknadsutbudet av IT-baserade läromedel samt att försöka fånga upp trender i utvecklingen. Vid mässorna har flera värdefulla kontakter knutits med både producenter och forskare. Följande besök har gjorts:

- links98, internationell konferens om IT och lärande arrangerad av Stiftelsen för Kunskaps- och Kompetensutveckling (KK-stiftelsen) vid Stockholmsmässan i Älvsjö, 26-28/10 1998.
- "Barn, kreativitet och IT: Vad innebär det för framtiden?" konferens arrangerad av Institutet för Mediateknik (IMT) och Högskolan för lärarutbildning och kommunikation (HLK) i Jönköping, 28/10 1999. URL: <http://www.imt.se/kreate-it/konferens99/tema2.html>
- Skolforum99, Stockholmsmässan i Älvsjö, 1-4/11 -99, arrangör Lärarförbundet, Lärarnas Riksförbund, Föreningen Svenska Läromedelsproducenter samt Stockholmsmässan AB.
- Bett 2000 - the Educational Technology Show; mycket stor mässa om utbildningsteknologi i London 12-15 januari, 2000, som arrangeras av bl.a. några branschorganisationer för läromedelsproducenter och brittiska utbildningsdepartementet, och i år arrangerades för 16 året i rad. URL: <http://www.education-net.co.uk/>

### *Kontakter, möten*

Vid besöket på Bett 2000 kom vi i kontakt med gruppen kring projektet TEEM, Teachers Evaluating Educational Multimedia. TEEM-gruppen håller på att utveckla en webbaserad tjänst för lärare som vill finna lämpliga multimedia-titlar (i engelsk språkbruk motsvarar "multimedia" ofta det vi i Sverige avser med pedagogisk programvara på cd-rom). Eftersom detta arbete sammanföll så väl med vårt eget, blev det aktuellt att försöka knyta en fördjupad kontakt. Vi avtalade därför om att träffa representanter för TEEM i Cambridge varifrån projektet administreras. Besöket ägde rum 24-25/3 -00. I samband med mötet med Anne Sparrowhawk (en av initiativtagarna) och Michelle Kitching fick vi möjlighet att delta i en utbildningsdag för TEEM:s utvärderare (frivilliga lärare).

Material från besöket vid TEEM finns i Bilaga 11.

Kontakter har knutits med Eva Sandstedt, Lars Karlsson och Stig Andersson vid SIH Datapedagogen. Den 11/4 -00 gjorde Magnus Johansson ett heldags studiebesök vid SIH, då erfarenheter från utveckling och utprovning av pedagogisk programvara utbyttes. Samarbetet med SIH Datapedagogen har utvecklats, och 1/4 -00 besökte MJ Örebro igen. Slutversionen av rapporten diskuterades utifrån Datapedagogens speciella perspektiv rörande elever med funktionshinder. Planer på att göra en gemensam större undersökning av faktiskt datoranvändande i klassrummet diskuterades. En möjlig första fas är att låta studenter vid GRU göra en pilotundersökning som projekt för examensarbetet under ht-01.

Inom ramen för KK-stiftelsens omfattande satsning på att främja IT-användning i skolan har det på KK:s websajt byggts upp en databas med recensioner av pedagogisk programvara, inte olik den som TEEM håller på att bygga upp. Tjänsten som kallas "Läromedel ITiden" och finns än så länge tillgänglig via URL <http://www.knut.kks.se/laromedel/>. För att få ta del av de tankar som ligger bakom strukturen på de bedömningar av program som presenteras på denna sajt har ett möte med personer ansvariga för denna tjänst arrangerats. Den 20/6 -00 träffade därför projektgruppen Håkan Levin, Yvonne Lundberg (båda vid Levintelligence AB) och Stefan Njord (Skolverket) som varit engagerade i olika faser av tillkomsten av KK-stiftelsens web-tjänst.

Kontakter har även tagits med Jan Hylén, Utbildningsdepartementet som bevakar olika Europeiska web-utvecklingsprojekt för skolan.

Genom sitt tidigare arbete vid tema Teknik och social förändring har Magnus Johansson kontakter med fil dr Jörgen Nissen och fil dr Gunilla Jedeskog verksamma i utvärderingen av KK-stiftelsens

stora skolsatsning (de 27 kommunprojekten). Den så kallade ELOIS-gruppen, ledd av professor Ulla Riis vid Pedagogiska institutionen, Uppsala universitet, har i olika sammanhang, bl.a. på Skolverkets uppdrag, utvärderat alla stora svenska skoldatasatsningar under 1980- och 90-talet. Från 1/7 -00 ingår Johansson, tillsammans med Nissen och Jedskog, i den grupp som ska slutföra utvärderingen av de 27 större länsprojekten (de s.k. ”fyrtorns”-projekten).

Genom främst Anita Hildéns personliga kontakter med ”branschen” har i mer informella sammanhang erfarenhetsutbyte och kunskapsinhämtning skett från personer som utvecklar pedagogiskt programvara, förläggare, leverantörer och aktiva lärare. Inom ramen för olika ITiS-projekt i Östergötland och Stockholm har lärarerfarenheter också kunnat inhämtas.

## **Avgränsning av arbetet**

Enlig uppdraget har vi i utvecklingsarbetet tagit upp ett lärar – eller blivande lärares – perspektiv på fenomenet ”pedagogiska program för skolan”. Det betyder att vi inte ägnat oss åt att undersöka hur program ska designas eller produceras, utan hur man som lärare ska ta sig an dessa program för att foga in dem i sin repertoar av pedagogiska hjälpmedel.

Utprovning i vårt fall betyder således lärares utprovning av en färdig produkt för bruk i klassrummet. Vi har inte diskuterat hur utprovning ska gå till i produktutvecklingsfasen.

Vi har inte heller studerat det allt växande fältet IKT-baserat lärande (e-learning) och plattformat för sådant i bemärkelsen system, utrustning och metoder för olika former av distansutbildning<sup>1</sup> även om vi är fullt medvetna om att detta kanske är den snabbast växande delen av hela den datormedierade eller datorstödda formen för lärande, utbildning och kompetensutveckling.

En viktig aspekt av datoranvändning i skolan är hur själva arbetet arrangeras vad gäller ergonomi och arbetssätt. Vi har valt att koncentrera oss på det som finns på skärmen, inte hur miljön runt datorn arrangeras eller hur denna skulle kunna påverka lärsituationen. Vi vill emellertid uppmana alla att vara uppmärksamma på detta; det finns allt för många exempel på hur både elever och lärare tvingas arbeta i arbetsmiljömässigt undermåliga lokaler och kroppsställningar, bl.a. därför att datorn inte ingått i skolans ”inredning” från början.

En viktig avgränsning, som kommer av det sätt på vilken lärarutbildningen vid Campus Norrköping bedrivs, är att studien är avgränsad till verksamheter i grundskolan, år F-9. En viss tyngdpunkt i valet av programvara finns kring No/Ma och So, eftersom det är dessa ämnen GRU:s studenter läser.

## **Definitioner, ordbruk**

Vi arbetar i denna rapport med en del definitioner av olika begrepp; vissa bör anges redan inledningsvis eftersom de är frekventa och ibland går utanför gängse språkbruk.

Med *pedagogiska program* avser vi sådana program som är avsedda för skolbruk. Dessa kan distribueras på diskett, cd-rom, eller som ”sajter” på Internet, ibland även i kombination med cd-rom och Internet.

Med *lärare* avser vi de vuxna som jobbar med lärande i skolan.

---

<sup>1</sup> Se artikel i *PerDistans* 1/2000 för vidare referenser.

Med *undervisning* avser vi alla lärsituationer (inte nödvändigtvis att läraren står i katedern och undervisar); det vill säga allt det medvetna arbete som pågår med eleverna i skolan.

Vi har valt att använda begreppet *IKT* (informations- och kommunikationsteknik) istället för IT (informationsteknik) eftersom det bättre beskriver det användningssätt som förekommer i skolan, där kommunikationsverktyget är viktigt. Elektronisk post (e-post) och "chattande" är två ofta förekommande bruk av IKT i skolan, som tar fasta på kommunikationsaspekten av tekniken.

Med *multimedia* avser vi olika former av program eller tillämpningar som bygger på s.k. "hypertext" – dvs. program där text, bild och ljud kombineras till en enhet som man på olika sätt kan navigera sig igenom.

*Edutainment* är den växande floran av programvara och mediaprodukter som syftar både till underhållning och utbildning, ofta avsedd för hem-marknaden snarare än skolan.

Många produkter och tillverkare nämns vid namn i rapporten. Vi har valt att göra så, snarare än att försöka tala i allmänna termer, eftersom vi menar att exemplen blir tydligare och våra läsare får en möjlighet att själva bilda sig en uppfattning. Vi är dock medvetna om att detta kan upplevas som otillbörlig reklam. Alla varumärken är naturligtvis producentens egendom.

## **Rapportens uppläggning**

Rapporten består av fyra delar, till det referenser och bilagor. Bilagorna består av kursplaner, analysplaner, enkäter och listor på program som köpts in till projektet. Alla bilagor finns på den cd-rom som bifogats.

I rapportens första del, diskuteras olika motiv till varför datorer ska användas i skolan; vad ett läromedel är; samt vad som karakteriserar IKT-baserade läromedel.

Del två behandlar frågan om varför man ska bedöma pedagogiska program, och visar exempel på olika utvärderingsmallar för programvara och webbplatser. Vidare tar vi upp vad vi menar vara viktigt att titta på i ett program, samt presenterar vårt egen analysplaner.

Rapportens tredje del innehåller redogörelser för hur utvecklingsarbetet inom projektet gått till; dels tillsammans med studenter vid Grundskolläraprogrammet, dels med elever och lärare vid två grundskolor i Norrköping. Vidare redovisas resultat från de enkäter vi sänt ut till lärare i Norrköping och Linköping. Del tre avslutas med en presentation av det kursutvecklingsarbete för Grundskolläraprogrammet som delvis skett inom ramen för projektet.

I del fyra förs en avslutande diskussion kring erfarenheter från utvecklingsarbetet.

# Innehåll

<b>FÖRORD</b> .....	<b>2</b>
<b>PROJEKTETS HISTORIK</b> .....	<b>3</b>
UPPDRAGET .....	3
VAD VI GJORT UNDER PROJEKTETS GÅNG.....	4
AVGRÄNSNING AV ARBETET.....	8
DEFINITIONER, ORDBRUK.....	8
RAPPORTENS UPPLÄGGNING.....	9
<b>INNEHÅLL</b> .....	<b>10</b>
<b>DEL I</b> .....	<b>13</b>
<b>DATORN I SKOLAN – OLIKA MOTIV FÖR HUR OCH VARFÖR</b> .....	<b>13</b>
SKOLAN – ETT FÄLT ÖPPET FÖR PÅVERKAN FRÅN MÅNGA HÅLL.....	13
<i>IKT som religion?</i> .....	14
FRÅN DATAKUNSKAP TILL IKT.....	15
<i>Gällande styrdokument</i> .....	17
<i>Nationella satsningar för att föra in datorer i undervisningen</i> .....	19
<i>Vågor av datorisering</i> .....	20
<i>Specialpedagogik och IKT</i> .....	22
<b>VAD ÄR ETT LÄROMEDEL? .....</b>	<b>24</b>
ATT VÄLJA LÄROMEDEL UTIFRÅN PEDAGOGISK GRUNDSYN .....	24
<i>Vems lärande?</i> .....	24
<i>Vilka kunskaper och förmågor ska läras?</i> .....	25
<i>Hur ser vägen till lärande ut?</i> .....	26
<i>Vilken blir lärarens roll?</i> .....	26
<i>Vad är IKT-läromedel?</i> .....	27
<i>Välja IKT som läromedel</i> .....	28
BETYDELSEN AV PEDAGOGISK GRUNDSYN.....	29
<i>Skapa inlärningssituation med IKT</i> .....	33
<b>IKT-BASERADE LÄROMEDEL</b> .....	<b>36</b>
PROGRAMUTVECKLING – ÄR DET TEKNIK, TRENDER ELLER PEDAGOGIK SOM STYR? .....	36
<i>Nya medier</i> .....	38
TYPER AV PEDAGOGISK PROGRAMVARA.....	39
<i>Programindelning utifrån programmets ursprung</i> .....	39
<i>Programindelning utifrån läroplan</i> .....	40
<i>Programindelning utifrån innehåll</i> .....	41
<i>Programindelning beroende på hur man interagerar med programmet</i> .....	46
<i>Nya former av program</i> .....	48
<i>Varför dela upp program i olika kategorier?</i> .....	48
<b>DEL II</b> .....	<b>50</b>
<b>ATT UTVÄRDERA PEDAGOGISK PROGRAMVARA</b> .....	<b>50</b>
VARFÖR SKA MAN BEDÖMA OCH EVALUERA PEDAGOGISK PROGRAMVARA? .....	50
VÄLJA DATORPROGRAM SOM LÄROMEDEL .....	51
EGENSKAPER HOS ETT PROGRAM – PROGRAMMETS PEDAGOGISKA MÖJLIGHETER.....	52
<i>Metaforen som ett sätt att beskriva ett programmet</i> .....	53
OLIKA UTVÄRDERINGSMALLAR.....	54
<i>SIH Datapedagogen</i> .....	54
<i>Kunskapsmedia</i> .....	55
<i>Learning Resources and Technology Centre, Nova Scotia</i> .....	56

California Instructional Technology Clearing House.....	56
TEEM:s utvärderingsformulär.....	57
KK-stiftelsens kriterier för läromedelsbedömningar.....	58
ATT TITTA PÅ WEBBPLATSER.....	59
Att värdera webbplatser – lathund.....	59
Att värdera webbplatser själv.....	60
<b>VAD VI MENAR ÄR VIKTIGT ATT TITTA PÅ I ETT PROGRAM.....</b>	<b>62</b>
PROGRAMMETS PEDAGOGISKA MÖJLIGHETER.....	62
ANVÄNDARVÄNLIGHET OCH NAVIGATION.....	64
PROGRAMANPASSNING AV PEDAGOGISK KARAKTÄR (LÄRAREEDITOR).....	68
PROGRAMRESPONS/ACCEPTANS.....	70
<b>VÅRT EGET ANALYSSCHEMA.....</b>	<b>73</b>
TEEM EVALUATION OUTLINE.....	73
HUVUDRUBRIKERNÄ I ANALYSSCHEMAT.....	73
SIDA 1.....	75
SIDA 2.....	76
SIDA 3.....	77
SIDA 4.....	78
<b>DEL III.....</b>	<b>79</b>
<b>UTVECKLINGSARBETE MED LÄRARSTUDENTER, ELEVER OCH LÄRARE.....</b>	<b>79</b>
<b>UTVECKLINGSARBETE INOM PROJEKTET DÄR LÄRARSTUDENTER DELTAGIT.....</b>	<b>80</b>
UTPROVNING AV SCHEMA 1.....	80
PROGRAMANALYS MED HJÄLP AV SCHEMA 1 – RESULTERANDE I ÄNDRAT SCHEMA.....	80
UTPROVNING AV ANALYSSCHEMA 2.....	81
PROGRAMANALYS MED HJÄLP AV ANALYSSCHEMA 2 – RESULTERANDE I ÄNDRAD MALL.....	81
<b>UTVECKLINGSARBETE INOM PROJEKTET DÄR ELEVER OCH LÄRARE DELTAGIT.....</b>	<b>82</b>
PROGRAMBESKRIVNING AV MATEMATIKPROGRAMMET MATADOR.....	83
Beskrivning.....	83
Översikt över programmets pedagogiska möjligheter.....	83
RESULTAT FRÅN OBSERVATIONER.....	85
Observatörernas kommentarer.....	86
Resultat av frågeformulär.....	87
De tre bästa sakerna i programmet.....	89
De sämsta sakerna i programmet.....	89
UTVÄRDERINGSMALLEN FÖR MATADOR.....	92
SIDA 1.....	92
SIDA 2.....	93
<b>ENKÄT TILL NORRKÖPINGS OCH LINKÖPINGS LÄRARE.....</b>	<b>94</b>
PROGRAM SOM ANVÄNDS I SKOLAN.....	94
RESULTAT NORRKÖPING.....	94
Generella program.....	95
Pedagogiska program.....	95
Internet.....	96
Uppslagsverk och liknande.....	96
RESULTAT LINKÖPING.....	96
Generella program.....	97
Pedagogiska program.....	97
Internetbaserade program.....	98
Uppslagsverk och liknande.....	98
KOMMENTARER.....	98
<b>KURSUTVECKLINGSARBETE INOM GRUNDSKOLLÄRARPROGRAMMET.....</b>	<b>100</b>
ATT INTEGRERA IT I LÄRARUTBILDNINGEN.....	100



<i>Kraven utifrån</i> .....	100
<i>Nuvarande läge vid lärarutbildningen i Norrköping</i> .....	103
<b>DEL IV</b> .....	<b>108</b>
<b>AVSLUTANDE DISKUSSION – REKOMMENDATIONER</b> .....	<b>108</b>
NÅGRA RESERVATIONER.....	108
REFLEXIONER KRING UTVECKLINGSARBETET .....	110
TANKAR FÖR VIDARE FORSKNING.....	112
<b>REFERENSER</b> .....	<b>113</b>
<i>Intervjuer</i> .....	113
<i>Tryckt material</i> .....	113
<b>BILAGOR</b> .....	<b>120</b>

## DEL I

### Datorn i skolan – olika motiv för hur och varför

#### Skolan – ett fält öppet för påverkan från många håll

Utbildningssektorn har varit lovligt byte för politisk påverkan under lång tid i Sverige. För en utomstående observatör kan det tyckas som om olika pedagogiska metoder har introducerats som ett sätt att lösa andra typer av problem, ofta ekonomiska eller organisatoriska, snarare än relaterade till undervisning och lärande. Teknik har också använts som ett verktyg eller medel för förändring, och det finns slående exempel på hur det pedagogiska sunna förnuftet förletts av tron på hur olika tekniska hjälpmedel och förprogrammerade instruktionsmateriel skulle revolutionera arbetssättet i den obligatoriska skolan (Cuban 1986; Tyack & Cuban 1995; Hernwall 1998; Riis 2000). Film, radio och TV har alla lanserats som revolutionerande pedagogiska hjälpmedel i sin tid även i högskolan (Pedersen 1990; Nissen 2000).

Idag presenteras Internet och pedagogiska programvaror (multimedia och cd-rom) även av modesta teknikfantaster som en lösning på problemen i skolan, inklusive dåliga finanser; vilket kritikerna av den överdrivna tron på tekniken gärna påtalar. I retoriken för ”mer teknik i skolan” har effektivitet och lönsamhet blivit nyckelargument. Måttet på framgång blir då ofta enkla saker som antalet datorer tillgängliga för elever och lärare, mängden internetuppkopplingar, e-postadresser, timmar framför dator per elev, osv. Mindre ofta framhålls den innehållsliga diskussionens betydelse. Inte minst i ett läge då allt fler medier konvergerar till ett enda – distribuerat av tjänsten ”bredband”.

Om man studerar den svenska debatten om informationssamhället under de senaste trettio åren, blir det ganska snart uppenbart att skolan, liksom många andra institutioner lider av samma problematik som näringslivet i förhållandet till informations- och kommunikationstekniken (IKT). Denna benämns ofta ”produktivitetsparadoxen” (jfr Brynjolfsson & Hitt 1993; King 1996; Johansson, Nissen & Sturesson 1998; Essler 1998; Martin 1999; men se Brynjolfsson & Hitt 2000 för delvis omvända resultat). Paradoxen går ut på att även om införandet och bruket av datorer och informationsteknik i en organisation har betydelse, så finns det ännu få tillförlitliga undersökningar som definitivt kan fastslå att ”produktiviteten” på en aggregerad nivå verkligen ökas tack vare användningen av datorer. Snarare är branschtidskrifterna fulla av exempel på misslyckade satsningar med dyrköpta lärdomar för de inblandade (se t.ex. Renstig 1998). Enligt bland annat Oppenheimer (1997), Pedersen (1998) och Jedeskog (2000) kan samma sak sägas om de pedagogiska effekterna i skolan. Trots detta har enskilda företag, såväl som lärare och elever bekräftat att de drar stor nytta av datorer och datormedierade kommunikationsverktyg i sin affärsverksamhet och i klassrumsarbetet. En möjlig förklaring till produktivitetsparadoxen kan, enligt King (1996), vara att vi fortfarande befinner oss i början av en period av snabb teknisk utveckling, och därför inte kan säga något bestämt om hur bruket av IKT kommer att förändras (se även Castells 1998). En annan förklaring kan vara att det symboliska värdet hos IKT vida överskrider dess faktiska värde, och därför övervärderar vi dess betydelse, vilket får konsekvenser både för samhället och för individen.

Än så länge har forskare inom undervisning och pedagogik varit försiktiga med att säga något definitivt om datorer, informationsteknik och lärande. Kan det vara så att vi står inför ett mätproblem? Beror de rapporterade svårigheterna med att mäta förändringar på att datorn och alla dess program nyss har kommit in i skolan/klassrummet utan att man förändrat arbetssättet eller pedagogiken? Eller är det så att den extra uppmärksamhet som datorerna får skapar en känsla av förändring, i stil med den så kallade Hawthorne-effekten<sup>2</sup>? Det finns många som menar att förändringen i arbetssätt och pedagogiska reformer började långt innan den senaste vågen av datorinförande i skolan (Riis 2000). Vi kan enkelt konstatera att det pågår en mängd förändringsarbete ute i skolorna, och det är därför högst relevant att fråga sig huruvida det sker oberoende av om ny teknik introduceras i skolarbetet eller ej.

### IKT som religion?

Få tekniker är så förknippade med föreställningar om dess konsekvenser för den enskilda människans vardagsliv som datatekniken. Datatekniken betraktas som "världsbildande" (Beckman 1995) i den bemärkelsen att den påverkar hur vi tänker och tycker om vår värld. I tekniksociologiska sammanhang kallas detta ofta "teknikretorik", och forskarna försöker komma underfund med hur argumenten för och emot ser ut, varför så stor vikt läggs vid att försöka propagera för en långtgående datorisering av t.ex. skolan och inte minst, vilka intressenter det finns i denna retoriska process (se vidare Johansson 1997; Wihlborg 1999, 2000).

Ända sedan dess introduktion för cirka femtio år sedan har datatekniken varit en heroisk teknologi, starkt knuten till framtiden, till framsteget och till social förändring (Bolter 1986; Nyce 1994; Webster 1995). Man kunde förvänta sig att detta höga symboliska värde skulle avta, så som skett med till exempel bilen (Stuesson 1998) och rymdfarten (Corn 1986), men tvärt emot tycks det öka med varje ny utvecklingsfas. Och vid en jämförelse av de argument som används för att propagera för eller kritisera olika aspekter av datoriseringen, finner vi att de retoriska kvaliteter som används idag ofta är långt mindre verklighetsförankrade än de var på 1950-, -60 och 70-talen (Johansson 1997). Faktum är att vi idag utan överdrift kan påstå att informationstekniken i många sammanhang har blivit något av en religion eller en ideologi i sig (Winner 1986; Roszak 1986; Ellegård & Johansson 1999). Något som i hög grad gäller för skoldebatten om datoriseringen där frågor om demokrati, differentiering och tillpassning till arbetslivet blivit viktiga argument. Johansson, Nissen och Stuesson (1998) har benämnt detta fenomen "IT-ism", och i analogi med andra -ismer eller läror beskrivit detta som ett retoriskt mönster om vad man får säga och inte får säga, vilka argument som är korrekta och vilka som inte är det i en tid och i ett samhälle som är så präglad av tron på en enda tekniks förändringspotential, att det nästan blivit omöjligt att invända mot alla hugskott på dess tanketräd.

IT-ismens argument kommer från många olika håll. I denna text ska vi nöja oss med fyra aktörskategorier som sammanfattar olika aspekter av det retoriska spelet kring datoriseringen av samhället i allmänhet och skolan i synnerhet. De fyra är: användare, producenter, kritiker/propagandister, politiker (Johansson 1997). Användare är i detta sammanhang i första hand lärare och elever, men kan naturligtvis även vara administrativ personal i skolan; producenter är alla de som vill sälja sina IKT-produkter och -tjänster till skolan; kritiker och propagandister är olika aktörer i t.ex. media och bland skolforskare som påstår något om behovet/betydelsen av fler (eller färre) datorer i skolan; politiker ska i vid bemärkelse betraktas som alla aktörer inom myndigheter och offentlig förvaltning som påverkar skolans styrdokument på lokal, regional och nationell nivå. Aktörernas betydelse är olika stor vid olika faser av teknikinförandet, och det spelar

---

<sup>2</sup> Hawthorne-effekten beskrevs av Elton Mayo m.fl. som i forskning rörande arbetsvillkor under 1920- och 30-talet fann att den extra uppmärksamhet som arbetarna erfor när de blev föremål för forskarnas intresse i sig bidrog till att höja deras arbetsprestation; se t.ex. John Madge *The origins of scientific sociology* (1970) för en diskussion.

roll huruvida en aktör befinner sig ”utanför” eller ”innanför” den plats eller verksamhet som ska datoriseras. Genomgående kan man konstatera att lärarna och eleverna kommer långt ner i skalan av påverkansmöjligheter, medan både producenter, kritiker/propagandister och politiker har stort inflytande när det gäller att besluta om vilken teknik som ska förekomma i skolan.

IT-ismen får betydande konsekvenser för skolans värld eftersom arbetet där måste följa teknik-utvecklingen i samhället, eller till och med förväntas ligga före den breda samhällsliga acceptansen av teknik. Detta påstående är dock inte självklart. I skolans uppdrag ingår att förbereda det unga släktet för livet i det samtida samhället och ge en beredskap för vad som kan hända i framtiden, men det kan invändas att detta inte automatiskt leder till att skolan ska anamma alla nya tekniker som kommer fram. Förberedelsen kan mycket väl bestå i intellektuell beredskap att hantera förändring, inte nödvändigtvis att veta exakt vilken tangent som ger en viss reaktion från mitt datorprogram. Men trycket är hårt på skolan att vara mer verklighetsförankrad, och i samband med datoriseringsprocessen har detta tryck kommit att bli synonymt med mer ”hands on”-kunskap och inte minst stora investeringar i teknik för att inte ”komma efter”, vilket fått avgörande ekonomiska konsekvenser. Allt detta kan utläsas av hur läroplanerna formulerat sig kring datorns roll i skolan. Samtidigt kan vi se hur lärarna efterfrågat fort- och vidareutbildning i det pedagogiska hanterandet av datorer och IKT i skolarbetet. Även här finns med andra ord en tydlig diskrepans i budskapet om IKT i skolan och det externa trycket på förändring, gentemot den praktik som skolan befinner sig i.

## Från datakunskap till IKT

Den svenska datoriseringsprocessen har pågått i drygt 50 år. Här, som i flertalet industrialiserade länder, var det industrin som tidigt gjorde bruk av datamaskiner. Under det tidiga 1960-talet blev kontorsautomationen alltmer spridd; till exempel byggdes ett stort nationellt system för skatteuppbörd och befolkningsregistrering upp för att effektivisera den offentliga förvaltningen (Johansson 1997; Ingelstam & Palmlund 1991). Inom den akademiska världen är det vetenskapliga bruket av datorer lika gammalt som själva tekniken, med det var inte förrän mot slutet av 60-talet som ”informatik” eller ”datavetenskap” etablerades som universitetsämne (Ljungberg 1999). Under lång tid rådde brist på akademisk utbildning i programmering och hårdvarukonstruktion, vilket också fick konsekvenser för skolan när Skolöverstyrelsen inledde sina första undersökningar om ”utbildning i datateknik” under 1971 (Riis 1991, s 19).

I början av 1970-talet fick Skolöverstyrelsen i uppdrag att inleda försöksverksamhet med datorn i skolan. Slutrapporten kallad ”Datorn i skolan” antogs 1980 av SÖ som dess handlingsprogram i denna fråga (Riis 1991, Riis 2000, s 9). Rapporten framhöll att datorer var möjliga att använda på sätt som både lärare och elever accepterade och som fungerade bra. Gymnasieskolan pekades ut som lämplig plats för att ta upp datorer, medan grundskolan inte var lika aktuell, kanske främst på grund av att tekniken var mycket dyrbar, och att dess pedagogiska användning ännu var begränsad. Under 1970-talet etablerades det mönster av att datorintresserade lärare skaffade någon/några datorer till sin skola för att kunna erbjuda t.ex. data i ”fritt valt arbete”. Dessa var ofta ma/no lärare, och kom som kategorin ”pionjärer” eller ”tidiga entusiaster” att dyka upp längre fram i olika projektsammanhang (Jedeskog 1996).

I 1980 års läroplan för grundskolan skrevs undervisning *med* och *om* datorer in i kursplanen (Bjessmo 1997). Alla elever borde enligt Lgr80 orienteras om datoranvändningen i samhället. För att uppnå detta, infördes ett särskilt skolämne, ”datalära”, och det poängterades att eleverna skulle undervisas om datorer och datorisering utifrån tre aspekter. En central formulering i Lgr80 var:

Alla elever bör orienteras om användningen av datorer i samhället och om den snabba utvecklingen på området. Speciellt gäller det att eleverna inser att datorn är ett tekniskt hjälpmedel som styrs av människor. (Lgr80, s 107)

Något som kan härröras till *demokratiaspekten* av skolans dataundervisning. Även yrken i vilka datorer utgör en viktig del skulle tas upp – detta kan vi kalla *arbetslivsaspekten*. Och slutligen, skulle datorn betraktas som ett *arbetsredskap vid inläring*, till exempel vid problemlösning (Jedekog 1996, s 18). Den första aspekten behandlar kunskap om datorer i ett mer abstrakt perspektiv, medan de andra ser datorn som ett konkret arbetsredskap. Det är värt att notera att ämnet ”datalära” hade inordnats under ämnet matematik i läroplanen, medan naturkunskap och samhällsorienterande ämnen skulle bidra med de mer tekniska och samhällseliga perspektiven.

1984 presenterade Skolöverstyrelsen en handlingsplan i vilken ideologin bakom datoriseringskampanjerna var ännu mer explicit. Eleverna skulle för att tillgodose kravet på demokrati undervisas om datorer på ett sådant sätt att ”de kan, vill, och vågar påverka användningen av datorer i samhället” (Skolöverstyrelsen 1984, s 10). Men Skolöverstyrelsen hade en något annorlunda hållning gentemot ”dataläran” jämfört med läroplanen från 1980. Inget särskilt dataämne skulle inrättas. Det framhölls att ett helhetsperspektiv skulle leda undervisningen, och att datorer skulle studeras så att förhållandet mellan samhälle och teknik blev belyst i alla ämnen. Samtidigt skulle tekniken vara underordnad kursplanernas intentioner. Lärarnas kompetens diskuterades utan att någon uttrycklig kunskapsnivå fastslogs.

De tre aspekterna demokrati, arbetsliv och inläring kan också ses som de argument olika aktörer använt för att motivera varför datorer och IT ska användas i undervisningen (Jedekog 2000). Bakom *demokratiargumentet* ligger tanken att IKT är en teknik som alla elever ska kunna hantera, oavsett kön, social bakgrund och bostadsort. Att kunna söka och kommunicera via Internet ses allt mera som en basfärdighet – helt i nivå med att läsa, skriva och räkna (Rask 1999) – något som alla elever ska ges möjlighet att utveckla i skolan. Argumentet att eleverna måste lära sig hantera själva tekniken för att förbereda sig inför ett kommande yrkesliv är idag något nedtonat jämfört med hur det användes på 1980-talet, vilket vi ska se nedan. I takt med att bruket av datorn som verktyg eller arbetsredskap i skolan kommit att etableras, har också dess egna kunskapsbehov tydliggjorts, snarare än vad som förväntas av olika yttre aktörer (t.ex. arbetsmarknaden). De kunskaper som eleverna (och lärarna) behöver är mer generella än vad ett snävt ”yrkesförberedande” innehåll i de flesta fall kan tänkas motsvara.

I läroplanskommitténs huvudbetänkande *Skola för bildning* (1992) finns särskilda avsnitt om informationsteknikens utveckling och möjligheter. Bl.a. poängteras att datorn ska användas som verktyg i skolarbetet och vikten av att lärare och skolor har tillgång till datorer. Kompetensnivån hos lärare och skolans möjligheter att ta tillvara teknikens möjligheter framhålls också. Man lyfter i betänkandet fram ”generationsklyftan” som en förklaring till den ojämna acceptansen av datorer i skolan (SOU 1992:94, s 95).

Vad gäller sambandet datorer, informationsteknik och *inläring* är forskningens bild än så länge oklar. Det finns inga entydigt positiva resultat som visar att elevernas lärande blir bättre med stöd av datorer (Bjessmo 1997; Pedersen 1998; Sandahl & Unenge 2000; Jedekog 2000). Däremot finns det allt fler tydliga beskrivningar av IKT som en möjlighet att skapa nya möjligheter för inläring, inte minst från praktiker – det vill säga aktiva lärare (Maddux, Johnson & Willis 1997; Almqvist m.fl. 1998; Littleton & Light 1998; Lannér 1999; Nissen m.fl. 2000). En delvis annan bild ges av forskningen inom områdena informatik och människa-datorinteraktion (MDI), där datorstött lärande utvecklats till en egen forskningsgren (Allwood 1998). Säljö (1999, s 245f) pekar på tre områden där IT kan ge ett delvis annorlunda stöd för läroprocesser än vad traditionella texter kan göra. De exempel han ger är: den nya tekniken möjliggör nya former av interaktivitet mellan

människa och maskin; den digitaliserade tekniken ger nya möjligheter att visualisera förlopp inom t.ex. fysiken som hittills varit svåra att studera; att simulera verkligheten genom multimediala upplevelser ger möjligheten att mobilisera flera sinnen än vad en text kan göra. Alla dessa är egenskaper som går att hitta i moderna pedagogiska program.

Under 1990-talets senare år har ett fjärde motiv för IT-användning i skolan kommit att betonas allt starkare, nämligen IKT som drivkraft för förändring. Från förespråkare främst utanför skolan uttrycks förväntningar att datorer och IKT i undervisningen ska medföra genomgripande förändringar. Inte bara av pedagogiken vad gäller arbetssätt och lärar-elevroll (Jedeskog 2000, s 19). Det är ett mycket vidare perspektiv som målas upp, där skolans hela organisation ska kunna förändras tack vare IKT, t.ex. vad gäller elevernas närvaro i skolan, när och hur de tar del av undervisningen, m.m. Dessa typer av argument framförs till exempel i texter från den första IT-kommissionen (SOU 1994:118) och i den senaste IT-propositionen (prop. 1999/2000:86). Samtidigt har både Lundmark (2000, s 22) och Riis (2000, s 81) framhållit att några av de största förändringarna i lärarnas villkor i skolan under 90-talet berört arbetsorganisation snarare än teknik. Exempel som ges är bl.a. kommunaliseringen, nya läroplaner (Lpo 94), förändrad syn på kunskap och lärande, ändrade lärar- och elevroller, arbetstidsavtalet och individuell lönesättning, arbetslagsreformen, integrering förskola-fritidshem-skola. Möjligen ska elevernas (och det omgivande samhällets) ökade bruk av IKT utanför skolan lyftas fram som en exogen påverkansfaktor.

### Gällande styrdokument

Den gällande läroplanen för det svenska obligatoriska skolväsendet, Läroplan 94 (Lpo 94, reviderad hösten 1998), har i sin nuvarande form tonat ner det konkreta utpekandet av speciella kunskaper eller färdigheter och istället skrivit fram den så kallade "värdegrunden" för skolans verksamhet. Detta medför att inga explicita uttalanden om informations- och kommunikationsteknik görs i läroplanens inledande texter, utan dessa har i stort sett sparats till kursplanedelen (SKOLFS 2000:135). Däremot har man lyft fram skolans betydelse för demokratisk fostran och främjande av elevers kulturella identitet, samt ansvaret för varje enskild elevs möjligheter att utveckla sin "unika egenart". Lpo 94 håller sig med en ganska flexibel (modernt relativistisk) kunskapssyn som säger att "undervisningen skall anpassas till varje elevs förutsättningar och behov. Den skall med utgångspunkt i elevernas bakgrund, tidigare erfarenheter, språk och kunskaper främja elevernas fortsatta lärande och kunskapsutveckling." (Lpo 94, s 6) Vidare heter det att: "Skolan har i uppdrag att överföra grundläggande värden och främja elevernas lärande för att därigenom förbereda dem för att leva och verka i samhället. Skolan skall förmedla de mer beständiga kunskaper som utgör den gemensamma referensram som alla i samhället behöver." (Lpo 94, s 7)

Under huvudrubriken "Skolans värdegrund och uppdrag" framhålls att:

Eleverna ska kunna orientera sig i en komplex verklighet, med ett stort informationsflöde och en snabb förändringstakt. Studiefärdigheter och metoder att tillägna sig och använda ny kunskap blir därför viktiga. (Lpo 94, s 7)

Vidare heter det att

det är också nödvändigt att eleverna utvecklar sin förmåga att kritiskt granska fakta och förhållanden och att inse konsekvenserna av olika alternativ. (Lpo 94, s 7)

Dessa formuleringar har blivit en del av den svenska IT-retoriken och återfinns i proposition 1995/96:125, från vilka många policyformuleringar hämtats och som genom blotta upprepningen nu blivit till sanningar (t.ex. i regeringens skrivelse 1997/98:176 "Lärandets verktyg").

Först under den andra huvudrubriken "Mål och riktlinjer" nämns informationstekniken explicit. Här markeras att:

Skolan ansvarar för att varje elev efter genomgången grundskola: /.../ kan använda informationsteknik som verktyg för kunskapsökande och lärande. (Lpo 94, s 12).

Detta kan återföras till formuleringar i regeringens skrivelse 1997/98:176 "Lärandets verktyg", där det redan i inledningstexten fastslås att det svenska samhället genomgått stora förändringar inte minst på arbetsmarknaden, och att informationsteknik blivit en del av människors vardag. Skolan är en del i denna förändring och därför sker en utveckling av undervisningen, heter det vidare.

Våren 1994 tillsatte den avgående borgerliga regeringen en IT-kommission för att stärka utvecklingen av IT-användning i samhället (Johansson 1997). Från kommissionen kom skriften "Vingar åt människans förmåga" (SOU 1994:118) – ett slags Sveriges svar på EU:s Bangemannrapport<sup>3</sup>. Här ska bara kort beröras vad som sägs om skolan i denna programskrift. IT-kommissionens rekommendation om en nationell aktion för att stimulera alla kommuner och skolor till en bred IT-användning resulterade bland annat i den stora satsning som Stiftelsen för kunskaps- och kompetensutveckling finansierade (den s.k. KK-satsningen). Denna nationella satsning resulterade bl.a. i 27 stora kommunprojekt (de s.k. "fyr tornsprojekten"), ett femtiotal mindre skolutvecklingsprojekt, och en satsning på läromedelsutveckling (Riis & Jedeskog 1997). En grundläggande idé i hela KK-satsningen var att skapa "goda exempel" vars erfarenheter sedan skulle spridas till andra skolor och kommuner.

I Utbildningsdepartementets skrift "IT i skolan" (Ds 1996:67) skriver dåvarande skolministern Ylva Johansson att utbildningsområdet är en av de viktigaste användningsområdena för informationstekniken, och slår samtidigt fast att tillgången till IT är en rättvisefråga där skolans *kompensatoriska*<sup>4</sup> uppgift är stor (Ds 1996:67, s 4). Lika tillgång till de kunskaper och verktyg som krävs för att hantera ett ökande informationsflöde blir därmed ett viktigt led i skolans demokratiska uppdrag. "IT i skolan" kan ses som Utbildningsdepartementets uttolkning av de för skolan relevanta delarna av 1990-talets stora datapolitiska dokument, proposition 1995/96:125 "Åtgärder för att bredda och utveckla användningen av informationsteknik", vilken legat till grund för flertalet satsningar och som hade sin utgångspunkt i den första och andra IT-kommissionens arbete.

"IT i skolan" blev på många sätt startsignalen för den senaste vågen av datoriseringsprojekt i den svenska ungdomsskolan. Tonfallet är uppfordrande eller till och med pådrivande. Det råder ingen tvekan om att utbildningsdepartementet har tagit som sin uppgift att omvända alla Sveriges skolor – med en argumentation som inte står den mer hårdföra reklamen efter. Den tekniska utvecklingen och ökningen av informationsflödet ställer nya och annorlunda krav på individen. Skolan skall leva upp till detta genom att öva elevernas förmåga att använda och dra nytta av informationstekniken, samtidigt som användandet av IT i sig framhålls som en förändringskraft i skolan (Ds 1996:67, s 4). IT-ismens ständiga slagord upprepas: livslångt lärande, ökade informationsflöden, teknikens – och därmed samhällets – ökade förändringstakt, produktivitetssökning, globalisering, näringslivets och

<sup>3</sup> Bangemannrapporten, uppkallad efter Martin Bangemann, som ledde EU:s arbete för att etablera

"informationsmotorvägar" på den politiska agendan i början av 90-talet. Se t.ex. Karlsson (1996) för vidare ref.

<sup>4</sup> Skolans "kompensatoriska" uppgift är på intet sätt okontroversiell. Snarare har den varit föremål för omfattande diskussion vid flera tillfällen. Diskussionen har bl.a. berört frågan om likvärdighet i relation till skollagens portalparagraf. Se t.ex. SOU 1992:94 *Skola för bildning*; Schüllerqvist (1995).

arbetets förändrade organisationsformer, behovet av förändrade undervisningsmetoder, och inte minst omvärldens ökade krav och förväntningar på skolan.

De officiella dokument som refererats till ovan, representerar naturligtvis bara en liten del av hela den verkliga situationen vad gäller datorbruk i skolan, men de visar ändå på en teknikspridningsprocess som har sett tämligen lika ut i många andra länder (Pedersen 1998, s 15). Enligt denna modell har de tidiga datorentusiasterna främst återfunnits bland matematik- och fysiklärare (oftast manliga) vilka enrollerade datorer som sitt territorium (Nissen & Riis 1985). Senare i spridningsprocessen, har datorer och IKT blivit mycket mer integrerade i skolans arbete (Almqvist m.fl. 1998; Nissen m.fl. 2000). I den enkät till grundskollärare i Norrköping och Linköping, som genomförts inom ramen för vårt projekt, har tydliga resultat erhållits vad gäller det spridda bruket av generella programtyper för ordbehandling och kommunikation (inklusive Internet) medan den mer specifika kategorin pedagogiska program används relativt sparsamt, med ett stort undantag för specialundervisningen (se del 3 i rapporten).

Parallellt med skolans styrdokument så har nationella satsningar påverkat datoranvändningen i skolan. Nedan ska vi kort nämna några av de större satsningarna. För en utförligare diskussion av dessa hänvisas till Riis (1991), Jedeskog (1996), Hernwall (1998), Riis (2000).

### Nationella satsningar för att föra in datorer i undervisningen

På 1970-talet tog Skolöverstyrelsen initiativ till några tidiga projekt för att utvärdera datorns möjlighet i undervisningen (se vidare Jedeskog 1996; Lindh 1997). Under 1980- och 90-talet har ungdomsskolan varit föremål för flera satsningar som alla syftat till att föra in datatekniken som aktiv förändringskraft både pedagogiskt och ekonomiskt. Med början 1984 genomfördes en serie statliga satsningar på temat ”datorn i undervisningen” med ambitionen att alla elever skulle nås. Så skall t.ex. 1980-talets ”datalära” förstås – och den avsåg undervisning både ”om, med och av datorer”. Flera av de tidiga satsningarna avsåg hårdvara, bl.a. Compis-datorn<sup>5</sup>, medan man mot slutet av 1980-talet riktade dessa mer mot utveckling av programvara. Ett större projekt under 1980-talet var DOS-projektet – Datorn och skolan – som löpte från 1988 till 1991 (se Riis 1991; Riis & Jedeskog mfl 1997; Jedeskog 1998). Under perioden 1995-1999 pågick KK-satsningen, och 1998 beslutades Lärandes verktyg, som blev ITiS – Informationstekniken i skolan. Var för sig innehåller de ca 1,5 miljarder (KK inklusive kommunernas motfinansiering) och har med lite olika utgångspunkt gett ett stort inflöde – både av kunskap, pengar och teknik – till skolan (se Riis 2000; Jedeskog 2000; Johansson 1999; Lundmark 2000).

KK-stiftelsen har inte varit den enda aktören under denna tid. Utbildningsdepartementet, Skolverket och enskilda kommersiella företag har ställt upp med resurser för olika projekt med mer eller mindre pedagogisk skolanknytning (för översikter se t.ex. Edström & Riis 1997; Regeringens skrivelse 1997/98:176; Höglund & Karlsson 1998; Bolander 1998; Almqvist m.fl. 1999). Trycket på kommuner och andra lokala aktörer för att de ska bygga sin del av den elektroniska motorvägen har varit hårt. Vad har då pengarna satsats på? Klart är att många av KK-stiftelsens projekt kommit att få ett ganska snävt fokus på teknik. Även om de uttryckliga argumenten för varför projekten påbörjas har varit att utveckla de pedagogiska arbetsmetoderna, har ansenliga summor tid och pengar spenderats på att bygga lokala nätverk och ansluta skolor till Internet (Riis & Jedeskog 1997; Edström & Riis 1997; Riis m.fl. 2000). Ur perspektivet pedagogisk programvara, så har den del av KK-stiftelsens satsning som syftade till programvaruutveckling gett ekonomiskt bidrag till ca 90 projekt, varav ca 75 blivit färdiga produkter (intervju med Håkan Levin 20/6 2000).

<sup>5</sup> För en redogörelse för Compis-datorns tillkomst, se Kaiserfeld 1996.



I maj 1998 presenterades så "Lärandets verktyg" (Regeringens skrivelse 1997/98:176). I detta nationella program för IT i skolan, som är nästan 1,5 gång så stort som KK-stiftelsens skolsatsning, anslår regeringen 1.490 miljoner kronor på en treårsatsning. Denna satsning innehåller delarna "kompetensutveckling av och en dator som arbetsverktyg för lärare, en utveckling av IT-stöd till elever med funktionshinder, e-post till samtliga elever och lärare, Internet till skolor, utveckling av det svenska och det europeiska Skoldatanätet m.m." och omfattande hela barn- och ungdomsskolan (se även informationsmaterial från Delegationen för IT i Skolan; <http://www.itis.gov.se>).

KK-stiftelsens satsning var konstruerad kring en tanke om pilotprojekt och uppbyggnad av spetskompetens. Var ITiS breddsatsning hamnar återstår att se; 60 000 bärbara datorer samt infrastrukturutbyggnad ser ut som en kraftig tekniksatsning även om lärarnas kompetensutveckling poängteras. Vi kan här konstatera att skolorna försätter sig i ett mycket problematiskt beroende av en teknik de inte till fullo behärskar – och samtidigt gör sig beroende av extern support som åter upp deras redan magra budgetar.

### Vågor av datorisering

Bjessmo (1997, s 43) har beskrivit datoriseringen av undervisningen i skolan i fem kronologiska steg: datorn som skolämne, datorn som maskin, datorn som kunskaps- och informationsbas, datorn som kommunikationsmedel, och datorn som kanal för åsiktsspridning, bildning, lärande och demokrati. Han kopplar dessa till de olika läroplanernas syn på hur tekniken har infogats i skolans arbete.

I vår undersökning har vi kunnat urskilja dessa steg i den tidsföljd som Bjessmo beskriver, vilka också återspeglas i styrdokumentet som refererats ovan. Vi har dessutom kunnat iaktta hur dessa olika steg eller användningsområden återspeglas i de pedagogiska program vi använt och i de arbetssätt som förekommer ute i skolorna. Typiska användningssätt vi iakttagit utifrån Bjessmos steg är:

- datorn som skolämne, moment i matematiken och samhällskunskapen = att lära om IKT, datorns roll i samhället, men även den innehållsliga diskussionen kring programvara och Internet;
- datorn som maskin, verktyg för inläring = lära handhavande (eleverna tar datorkörkort), ordbehandling, räkna, drillprogram;
- datorn som kunskaps- och informationsbas för lagring, hantering och spridning av information och kunskaper = bibliotek, faktabaser på cd-rom och Internet, pedagogiska program, presentation av egna arbeten;
- datorn som kommunikationsmedel för interaktion mellan användare = den kanske vanligaste användningen av Internet (e-post, chat, ICQ);
- datorn som kanal för åsiktsspridning, bildning, lärande och demokrati = datorn som stöd för gruppens och individens lärande (elevaktivt arbetssätt).

Eftersom alla dessa användningssätt förekommer samtidigt idag, blir den progression Bjessmo beskriver snarare en parallell utveckling där olika användningsområden tillförts under hand, men inga försvunnit.

Det är också möjligt att utskilja en förändring i synen på tekniken bland lärare; mycket av den skepsis som uttrycktes under 1980- och 90-talet vad gäller datorns möjligheter som aktiv pedagogisk resurs, har förändrats. Utifrån vår egen erfarenhet kan vi se att allt fler lärare ser den tydliga kopplingen till olika pedagogiska användningsområden. Datorn blir ett hjälpmedel bland

andra. Det finns dock en tydlig tendens att bruket av datorer och Internet tenderar att minska, vilken påtalas i till exempel KK-stiftelsens årliga undersökning av användning och attityder till IT (Svenska GALLUP 1999). Denna avmattning kan också utläsas i Nissen m.fl. (2000), där citatet ”vi måste börja där vi är.” återspeglar just detta; varje lärare, arbetslag eller skola måste utgå från sin situation, sina pedagogiska behov och möjligheter, det går inte att bara pressa på IT på den befintliga verksamheten. Lärare aktiva inom ITiS uttrycker att många pedagogiska program och bruket av Internet är alltför omgärdat av praktiska bekymmer. Inte minst vad gäller bristen på antal datorer och den tid det tar att använda sådana resurser, gör att man väljer bort IKT.

Fortfarande är skillnaden i tillgång till datorer, pedagogiska program och internetanslutningar stor mellan olika kommuner, mellan olika skolor i samma kommun och ibland mellan olika åldersgrupper/arbetslag på en och samma skola. Denna skillnad hjälptes inte upp nämnvärt av KK-satsningen, medan det i Lärandets verktyg/ITiS finns inskrivet en tydlig satsning på att skapa mera jämlika förhållanden. Frågan är dock om detta kommer att ske? Huruvida ITiS kommer att bidra till en snabbare utjämning vad gäller resurser och kunskap inom IKT-området återstår att se. Många lärare vittnar om att de s.k. ”personalköpsdatorerna”, dvs. de skattesubventionerade köpen av datorer som erbjudits anställda både inom den privata och offentliga sektorn, tillsammans med ITiS-datorn har haft stor betydelse, eftersom det är just möjligheten att i lugn och ro få ”öva upp sig” som inte minst lärare saknat. (Detta bekräftas i egna samtal med lärare som deltagit i ITiS-projekt i Norrköping och Linköping under våren 2000.)

Tillgång till dator i skolan och utanför skolan spelar enligt rapporten *Verktyg som förändrar* fortfarande en avgörande betydelse för elevernas attityd till tekniken och deras användningsgrad av olika datorbaserade hjälpmedel. Fortfarande är skillnaden mellan olika skolor stor, och i hemmen kan en socialgruppsberoende skillnad utläsas (Almqvist m.fl. 1999, s 26f). Tillgång i hemmet betyder dock olika för olika elever; för dem som är vana datoranvändare är det svårigheten att komma åt att utnyttja skolans ibland knappa resurser som vållar mest bekymmer och gör det angeläget att ha tillgång till dator i hemmet, medan för de mer osäkra kan en dator hemma göra att man känner sig mindre osäker inför skolans krav på att kunna använda datorer (Almqvist m.fl. 1999, s 26). I detta kan man också utläsa pedagogiska betydelser; i takt med att elevens individuella (eller gruppvisa) ”produktioner” blir allt viktigare, ökar också kravet på – eller behovet av – produktionsutrustning, vilket datorer och IKT alltmer blivit för de mer datorvana eleverna/skolorna. Därmed kommer skolans kompensatoriska uppdrag i samband med IKT ytterligare i fokus: När blir det ett krav från skolans sida att eleverna behärskar IKT och kommer i så fall skolan att erbjuda träning i IKT-användning som kan göra eleverna jämlika?

Detta leder vidare till den för tekniksociologer vanliga frågeställningen om *technology push* kontra *society pull*, som får ett annorlunda innehåll när det gäller tillgång till IKT i skolan. Är det skolan som ska svara upp mot omvärldens krav på att utnyttja tekniken, eller är det tekniken som ska anpassas till skolans behov av olika hjälpmedel? Frågan om vem det är som trycker på för IKT-användning i skolan är högst berättigad, och kommer att vara så ända tills lika tillgång och lika utnyttjandnivå har blivit normen i den svenska skolan. Kanske är det så att vi i fallet skolan måste vidga begreppen och tala om ett *technology pull*? Att tekniken drar upp skolan? I *Verktyg som förändrar* beskrivs hur IT för förespråkarna fungerat som katalysator vad gäller arbetssätt, möjligheter till kommunikation och förändring av undervisningens innehåll (Almqvist m.fl. 1999, s 73). Samtidigt pekar man på att många lärare talat om hur IT ger upphov till nya gränsdragningar, klyftor och problem av olika slag, som alla fört bort fokus från den verkliga skolutvecklingen, och istället öppnat för en allmän lekstuga och teknikfrossa (Almqvist m.fl. 1999, s 73).

Samhällsutvecklingen har tvingat skolan att hänga med under hela datoriseringens epok. Och Jedeskog (1996) menar vidare att det inte är lärarna som i datorn sett ett medel för att förändra och förnya undervisningen, utan externa krafter som tryckt på (technology push).

Allt detta sammantaget får konsekvenser för hur ”pedagogisk programvara” kan passas in i klassrumsarbetet, och naturligtvis för hur lärare bedömer olika programs möjligheter och begränsningar.

### Specialpedagogik och IKT

Vad gäller specialpedagogiken kan man konstatera att tekniken stod i fokus under de första åren, och i den studieplan i Datalära som Skolöverstyrelsen skrev fram fick avsnittet om datorer lika stort utrymme som diskussionen om vad tekniken skulle användas till och vad det fanns för programvara. Såväl statliga som kommersiella medel avsattes för att utveckla särskilda program för specialpedagogik.

Utbildningsdepartementet tillsatte 1985 en arbetsgrupp – Dataprogramgruppen – som skulle leda arbetet med programutveckling för skolan. I skolpolitiska texter skrev man om ”en skola för alla” där man också talar om vikten att elever med funktionshinder ska få förbättrade möjligheter att följa den ordinarie undervisningen.<sup>6</sup>

Till Dataprogramgruppen knöts Statens Institut för Läromedel (SIL) som var ansvarigt för Rikscentralerna för Pedagogiska Hjälpmedel (RPH) där läromedel för elever med olika funktionshinder utvecklades. Samma år (1985) avsattes särskilda medel från Utbildningsdepartementet för programutveckling inom området ”datorn som ett pedagogiskt hjälpmedel för funktionshindrade”. RPH-centralerna ingår idag i Statens Institut för Handikappfrågor i skolan (SIH) under namnet SIH Läromedel som utvecklat och distribuerat ett antal specialanpassade programvaror under åren. Datorprogrammen utvecklas idag vid det center inom SIH Läromedel som har den specifika kompetensen, t.ex. i Göteborg om det gäller elever med ett rörelsehinder. Samtliga datorprogram säljs av SIH:s speciella enhet Datapedagogen som också ger användarstöd.

De programvaror som fanns under 1980-talet var utvecklade mot vissa dator typer och de hjälpmedel som skulle ge tillgänglighet fungerade inte alltid på den dator som programvaran var utvecklad för. Detta var ett gemensamt problem för de nordiska länderna och för att råda bot på teknikproblemet började man i mitten av 1980-talet att ta fram kravspecifikationer för datorutrustning och programvara för skolbruk. De utvärderingar som Handikappinstitutet (numera Hjälpmedelsinstitutet) och SIL gjorde fr.o.m. 1987 för att se till att kraven på tillgänglighet till skolans datorer för alla elever efterföljdes, ledde till mycket positiva effekter för handikappområdet. Arbetsgruppen Program Utveckling för Handikappade (PUH) gav en samlad syn på de tillgänglighetsfrågor som uppkom vid programutveckling. I våra nordiska grannländer fanns likartade problemställningar, vilket ledde till nordiskt anordnade kurser i programdesign. En effekt av kurserna var bland annat en nordisk samsyn kring tillgänglighetsfrågor och IKT, nordiskt programutbyte. Dessutom gjordes en gemensam kritisk granskning av befintlig programvara inom området specialpedagogik (Braende m.fl. 1992; Mathiassen & Martinussen 1993).

Problemet med tekniken förenklades något i slutet av 1980-talet när operativsystemet MS-DOS blev standard och utvecklingen av pedagogiska program mest kom att ske till PC-datorer. Programutvecklingen sköt fart och från att utveckla speciella programvaror för elever med särskilda behov började man mer och mer gå över till verktygsprogram som gav möjlighet att skapa innehållet efter elevernas behov (Barthelsson 1999).

---

<sup>6</sup> Tankarna bakom ”en skola för alla” presenteras t.ex. i *Läromedelsutveckling i en skola för alla* (SIH 2000).

SIH Läromedel Datapedagogen har vidareutvecklat PUH-gruppens arbete och gav 1997 ut en skrift "Att utforma pedagogisk programvara" och utifrån sina kunskaper erbjuder man samarbete med förlag och producenter av datorbaserade läromedel. Detta resulterar i en läromedelsutveckling som innebär att ett och samma innehåll skall kunna anpassas till olika gruppers behov. Matematikprogrammet Matador, utvecklat av Liber med finansiellt stöd av KK-stiftelsen och med förslag till anpassningar från SIH Läromedel Datapedagogen, är ett exempel på ett program som anpassats så att det blivit bättre för alla elever, inte bara de med särskilda behov.

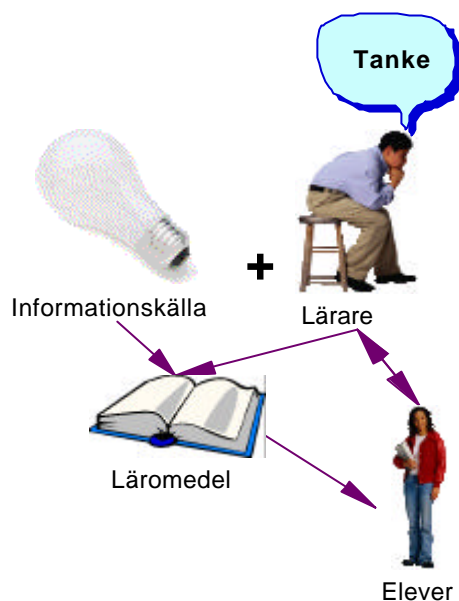
ITIS-satsningen, vars syfte är att stärka lärarnas kompetens genom lokal fortbildning och projektarbete inom arbetslaget, gäller alla lärare, så även de inom specialundervisning. För att tillgodose dessa lärares behov av speciell kompetens, vad gäller elever med funktionshinder, har SIH fått medel och kontrakterat ett antal handledare med kompetens att handleda kring elever med funktionshinder.

Inom ramen för Skolverkets utvecklingsprojekt "Skola i utveckling", finns i rapporten *Verktyg som förändrar* (Almqvist m.fl. 1999) en beskrivning av 48 skolors arbete med informationstekniken i undervisningen. På frågan huruvida IT i undervisningen har lett till förändrade arbetssätt eller vinster för eleverna finns varierande svar. Däremot är man enig om att specialundervisningen och elever med olika funktionshinder är de största vinnarna i den stora satsningen på IKT som pedagogiskt hjälpmedel i skolan. En av anledningarna till detta är att läraren där i regel har den tid som erfordras för att hjälpa eleverna individuellt i introduktionen av datorer, eftersom de mestadels har mindre undervisningsgrupper. När eleverna sedan behärskar verktyget kan de arbeta mer självständigt än tidigare och läraren frigörs för att instruera andra elever (Almqvist m.fl. 1999, s 34f; Riis m.fl. 1997). Hildén (1991) visar att elever med funktionshinder som fick tillgång till kompensatoriska hjälpmedel för sitt funktionshinder, fick nya möjligheter att utnyttja sina intellektuella resurser. Däremot var det inte uppenbart att de kunde lösa uppgifter på en högre abstraktionsnivå.

I Riis (2000, s 89) rapporteras dock en något mer nyanserad bild vad gäller elever med behov av särskilt stöd. Efter att ständigt ha utmålats som de stora vinnarna vid införande av IT-hjälpmedel, inte minst tack vare teknik för att kompensera för fysiska förhinder, har man mött lärare som allt oftare uttalar oro för just dessa elevers möjligheter att hävda sig. I en allt mera skriftlig skolkultur, där ett eget undersökande arbetssätt och informationsinhämtning från Internet lyfts fram som viktiga metoder, kommer läsförmåga, goda förkunskaper, uthållighet och arbetsdisciplin att spela allt större roll för resultatet.

## Vad är ett läromedel?

Ordet "läromedel" avser vanligtvis sådant material som är producerat för undervisningsändamål, till exempel böcker, bildband, videofilmer, etc. Vi menar att ett läromedel är allt som en lärare använder utifrån en pedagogisk idé i arbetet med eleverna och deras lärande. Det har hittills mest varit en lärobok men kan vara en sten, en upplevelse, ett datorprogram etc. Ett datorprogram är ett av många olika läromedel.



## Att välja läromedel utifrån pedagogisk grundsyn

Skolsystem och läroplaner speglar en given tidsepoks pedagogiska diskurs. Kärnan i denna diskurs utgörs av vissa bestämda föreställningar om hur den uppväxande generationens uppfostran och utbildning ska organiseras för att ge den enskilda individen de värderingar och kunskaper som samhället kräver. Det uppväxande släktet måste *lära sig* olika saker för att bli delaktig i samhället. Vilka föreställningar om lärande och kunskapsutveckling uttrycker då Lpo 94? Nedan kommer en diskussion om lärande att föras utifrån frågorna: Vems lärande? Vilka kunskaper och förmågor ska läras? Hur ser vägen till lärande ut? samt Vilken blir lärarens roll?

### Vems lärande?

Läroplanen beskriver dels ett kollektivt (elevers, eleverna, barnen) och dels ett individuellt (varje enskild elev, varje elev, eleven, den enskildes, individen) lärande. Det kollektiva lärandet beskrivs framförallt under huvudrubriken Skolans värdegrund och uppdrag medan det individuella lärandet fokuseras under huvudrubriken Mål och riktlinjer. Ett sätt att se på detta är att det kollektiva lärandet omfattar samhällets grundläggande värderingar medan det individuella lärandet handlar om att utveckla kunskaper och förmågor som individen behöver för att förverkliga dessa värden.

I läroplanskommitténs betänkande (SOU 1992:94, s 68-76) beskrivs hur det pedagogiska tänkandet om individens kunskapsutveckling och lärande har förändrats sedan mitten av 1900-talet. Det är en utveckling som kan sägas ha gått från att sätta likhetstecken mellan inläring och utveckling över

synen att inläring är bestämd av individens utveckling till antagandet att inläring kan påverka utvecklingen. Teoretiskt kan dessa olika synsätt kopplas till behavioristiska inläringsteorier, t.ex. Skinner (1971), utvecklingspsykologisk stadieteori, framförallt Piaget (1968), respektive kulturpsykologisk teori med Vygotsky (1978) som en av de främsta företrädarna. Det grundläggande antagandet i behaviorismen är att ju mer individen lär sig desto mer utvecklas han eller hon. Lärande är ett resultat av aktiviteter och handlingar som repeteras och befästs. Det är alltså något som sker utanför individen. Kraften i läroprocessen är yttre förstärkning i form av belöning.

Det centrala i Piagets teori är att lärande är något som sker i individens huvud. Lärandet följer en bestämd ordning som är beroende av i vilket stadium i tänkandet individen befinner sig på. Individen konstruerar sin egen kunskap om världen genom assimilation och ackommodation. Assimilation betyder att individen organiserar information från omgivningen i redan existerande tankestrukturer medan ackommodation innebär att individen modifierar sitt mentala schema så att det bättre passar den inkommande informationen. Kraften i läroprocessen är den egna aktiviteten som i och för sig kan stimuleras genom en omgivning som ställer individen inför problem som motsvarar hans eller hennes utvecklingsnivå. Lärande blir att stegvis nå en alltmer abstrakt förståelse av och kunskap om fenomen i världen.

Centralt i det kulturpsykologiska eller sociokulturella perspektivet är att lärande är något som sker mellan individen och omgivningen, en omgivning som består av såväl fysiska ting som andra människor. I det sociokulturella perspektivet betonas betydelsen av mer kompetenta personer (den vuxne men även äldre kamrater) med vars hjälp barnet kan överträffa sig självt. Vygotsky (1978) kallar detta tillstånd "the zone of proximal development", ZPD. Det är genom *interaktion/kommunikation* med andra människor som den unga individen får tillgång till kollektiva kunskaper och färdigheter som sedan blir basen för den individuella kunskapen. En kunskap som den unga individen i sin tur kommunicerar till sin omgivning. Kraften i läroprocessen är interaktionen med andra där språket har en central funktion dels som ett sätt att lagra kunskaper och dels som ett sätt att dela erfarenheter. Lärande betyder att ingå i ett sociokulturellt sammanhang och handlar, enligt Säljö (2000, s 20-23), om att utveckla och använda såväl intellektuella som fysiska redskap men också om kommunikation och samarbetsformer i olika verksamheter.

Med ett sociokulturellt perspektiv på lärande följer alltså att lärande sker i all mänsklig interaktion. Vi kan helt enkelt inte låta bli att lära! Detta betyder att barn kommer till skolan med erfarenheter från och kunskaper om skiftande sociala praktiker som kanske skiljer sig från skolans vad gäller hur kunskap lagras och delas mellan individer i en social praktik. Ett exempel som påpekas i läroplanskommitténs betänkande är skriftspråket (SOU 1992:94, s 74). Ett barns möte med skriftspråket innan han eller hon kommer till skolan påverkar den fortsatta utvecklingen av hans eller hennes skriftspråkliga färdigheter (Bernstein 1971; Bernstein & Lundgren 1983). Här kan en parallell dras till IKT; barn kommer med olika erfarenheter av datorer och Internet både vad gäller tillgång och det Papert (1993, s 11) kallar *letterate* dvs. förmåga att skaffa och använda information (jfr Rask 1999).

### Vilka kunskaper och förmågor ska läras?

Under rubriken Skolans uppdrag (Lpo 94, s 7-8) beskrivs vad individen behöver få med sig från skolan för att fungera som en ansvarsställande samhällsmedlem. Individen ska stimuleras till att inhämta kunskaper, förberedas för att kunna orientera sig i en komplex verklighet med ett stort och snabbt växande informationsflöde, utveckla ett kritiskt förhållningssätt, kunna göra konsekvensanalyser, kunna ta initiativ och ansvar, utveckla förmågan att arbeta självständigt och lösa problem samt utveckla sin förmåga till dynamiskt tänkande. Under huvudrubriken Kunskaper

sägs att skolan skall sträva mot att varje elev utvecklar nyfikenhet och lust att lära, utvecklar sitt eget sätt att lära, utvecklar tillit till sin egen förmåga, lär sig ta hänsyn och visa respekt i samspel med andra, lär sig att utforska, lär sig att lära och arbeta både självständigt och tillsammans med andra, befäster en vana att självständigt formulera ståndpunkter, tillägnar sig goda kunskaper inom skolans ämnen och ämnesområden för att bilda sig och få beredskap för livet, utvecklar ett rikt och nyanserat språk, lär sig att kommunicera på främmande språk, lär sig att lyssna, diskutera, argumentera samt inhämtar tillräckliga kunskaper och erfarenheter för att kunna träffa väl underbyggda val av fortsatt utbildning och yrkesinriktning.

### Hur ser vägen till lärande ut?

Den väg till lärande som förespråkas i läroplanen är den som väcker och utvecklar elevers nyfikenhet och lust och där eleverna är aktiva. Detta uttrycks på följande sätt:

Skapande arbete och lek är väsentliga delar i det aktiva lärandet (Lpo 94, s 7).

Några sidor längre fram beskrivs vad som är grunden för undervisningen:

Utforskande, nyfikenhet och lust att lära skall utgöra grunden för undervisningen (Lpo 94, s 11).

Den aktiva eleven bör få möjlighet att pröva, utforska, tillägna sig och gestalta olika kunskaper och erfarenheter. Att samtala, läsa och skriva beskrivs som sätt för eleven att utveckla sina möjligheter att kommunicera. Han eller hon ska dessutom möta arbetsformer som innebär såväl självständigt arbete som arbete tillsammans med andra. Utöver detta ska skolan ta hänsyn till varje elevs förutsättningar och behov och samtidigt beakta elevernas bakgrund, tidigare erfarenheter, språk och kunskaper (Lpo 94, s 6). Detta ställer stora krav på de som ska organisera elevers lärande, nämligen lärarna. Vi ska därför titta lite närmare på vilken roll läraren får i den skola som skrivs fram i Lpo 94.

### Vilken blir lärarens roll?

Hela 1990-talet har inneburit stora förändringar för lärarna som yrkesgrupp. Carlgren (1998) anger ett flertal faktorer som påverkat betingelserna för läraryrket. De faktorer hon nämner är en förändrad styrning (decentralisering i kombination med mål- och resultatstyrning); införandet av skolpeng; fristående skolors rätt till bidrag; ökat inflytande för föräldrar och elever samt löneavtalet (Avtal 2000) mellan de två lärarförbunden och kommunförbundet. Ytterligare komponenter som enligt Carlgren påverkar lärarens roll är invandringen och ett förändrat förhållande mellan barn och vuxna. En aspekt av förändrade relationer mellan barn och vuxna är att vuxna i allmänhet och lärare i synnerhet inte längre självklart är den som vet mest. Detta är tydligt i samband med IKT. Dessutom är barn av idag involverade i en annan typ av kunskapsförmedling än skolans nämligen TV och andra media. Här erbjuds barnen många gånger ett lärande som är upplevelsebaserat samtidigt som det är lustfyllt och ibland förenklat. Carlgren menar att på sikt kan användningen av IKT mycket tydligt komma att påverka såväl skolarbetets organisering som relationen mellan elever och elever – lärare. Hon menar vidare att:

IT skulle också kunna bli en bro mellan televisionens upplevelseproducerande kunskapsförmedling och skolans tråkiga och ibland mödosamma vardag (Carlgren, 1998, s 234).

Tillsammans har ovanstående faktorer medfört att de olika aktörerna i skolsystemet har fått delvis andra roller. För lärarna innebär det att de numera har ett stort ansvar när det gäller att välja *vad* som ska förmedlas för att eleverna ska nå upp till läroplanens mål samtidigt som de mer har blivit skapare av lärandemiljöer än förmedlare (i en traditionell mening) av kunskap. I relation till eleverna innebär den förändrade lärarrollen att läraren får en mer handledande och stödjande funktion.

Samtidigt är det nödvändigt att kritisera tanken på att IKT skulle medföra automatiska vinster vad gäller elevernas lärande. Stigmar (1997) anser att skolan och undervisningen behöver variera mellan en stor arsenal av medier och metoder, där ingen av dessa betraktas som överlägsen den andra. Något universalmedium eller obetvinglig metod står ej att finna – oavsett hur mycket vi söker. Valet av medium måste anpassas till hur stor del av elevernas uppmärksamhet skolan kan tänkas uppta. I och med att en stor del av barnens lärande äger rum utanför skolan, kommer en legitimitetskris att uppstå, i synnerhet om skolan väljer ”fel” typ av både medium och metod. Vad som blir ett läromedel blir därmed en ännu centralare fråga.

### Vad är IKT-läromedel?

IKT-läromedel kan ha många distributionsformer så som diskett, cd-rom, Internet, etc. I vissa sammanhang används samlingsbegreppet ”multimedia” synonymt med datorprogram på diskett och cd-rom och innefattar då pedagogiska program. I andra sammanhang används ordet multimedia synonymt med cd-romproduktioner, som till exempel spel och så kallad edutainment. Ordet ”multimedia” i sammanhanget multimedieprogram har i Sverige mer och mer fått betydelsen av datorprogram i vilka man själv kan lägga in och använda många medier, så som t.ex. bild, text, ljud, musik och video. På engelska används oftare begreppet ”hypertext” för att beteckna detta.

De IKT-baserade läromedel som används i skolan, kan delas in i olika grupper beroende på vilka egenskaper i programmen som betonas (se vidare sidan 39ff). Utformning och innehåll i programmen påverkas av deras ursprung, det vill säga för vilken målgrupp de i första hand producerats. En del program har utvecklats för kontor och arbetsliv, andra program har främst utvecklats för att användas i hemmen medan vissa program har utvecklats för skolbruk. Trots att programmen utvecklats för en annan målgrupp än skolan så återfinns vi flera av dem i undervisningssituationer.

Skolan	Hemmabruk	Kontor/arbetsliv
		Office
	Small Office	
Home Essential (Word, Works, Encarta, Golf)		
		Ms Works
		Claris Works
	Levande böckers uppslagsverk	
	Fokus, Encarta	
Matteprogram		
Stavning		
Språkprogram		
Specialundervisning, läs- och skrivprogram		



I ovanstående tabell har vi listat några exempel på program som brukar förekomma i skolan, och deras ursprung. Pilarna anger hur bruket av programmet spridit sig. De viktigaste spridningsvägarna är att program utvecklas som spel/edutainment eller för kontor/arbetsliv och sedan börjar användas i skolan. Det finns även exempel på program som utvecklats med skolan som huvudsaklig målgrupp, men som sedan kommit att användas för t.ex. hemmabruk (ett exempel är Alfakungen).

### Välja IKT som läromedel

Skolverket har, inom ramen för projektet ”Skola i utveckling”, under två år följt utvecklingsarbetet på cirka 270 skolor i landet. Resultatet vad gäller IKT beskrivs i delrapporten *Verktyg som förändrar* (Almqvist m.fl. 1999) i form av kvalitativa beskrivningar av tankar och aktiviteter på de deltagande skolorna. Anledningen att lärare väljer att använda IKT i sin undervisning är varierande, enligt rapporten. Man sammanfattar lärarnas motiv till att välja IKT som läromedel under tre rubriker:

- Samhälleliga skäl innebär att skolan måste hänga med i utvecklingen, att det är en demokratisk rättighet att få lära sig använda datorer, och att elever ska inhämta kunskaper som framtiden kräver.
- Pedagogiska skäl handlar om att lagra, bearbeta och överföra information som kan transporteras vidare; att elever kan skriva i ordbehandlingsprogram; att räkna med kalkylprogram; att sortera ut kunskap; att presentera den; att söka information via Internet; att kommunicera via e-post; att öva olika typer av färdigheter med hjälp av övningsprogram; för att underlätta elevernas arbete; att genomföra lektioner, att producera stenciler, prov och presentationer.
- ”Kulfaktorn” – Skälet är att det är kul att använda datorer och datorprogram.

(Almqvist m.fl. 1999, s 8-9)

Trots dessa skäl till varför lärarna använder IKT i undervisningen så framhåller man att ”observationerna ger inga belägg för påståendet att IT i sig åstadkommer några förändringar av lärarrollen” (Almqvist m.fl. 1999, s 52). IKT i sig verkar inte ge någon garanti för en bättre undervisning, alltså det faktum att det placerats teknisk utrustning i skolans lokaler. Det är innehållet, hur man använder sig av dessa möjligheter, som avgör kvaliteten. Skolan och undervisningen behöver variera mellan en stor arsenal av medier och metoder, där ingen av dem tycks överlägsen den andra. Man slår fast att: ”Å ena sidan är lärarprofessionen i grunden alltid den samma, å andra sidan utvecklas professionen med förändrade metoder och framför allt när elevernas ansvarstagande ökar” (Almqvist m.fl. 1999, s 76).

I början kan det vara svårt att avgöra vilka program som är bra och vilka som är dåliga. Ju fler program som man har sett eller arbetat med desto snabbare kan man avgöra ett nytt programs kvalitet. Man lär sig med tiden att analysera och värdera ett programs användningsområden samt om det är ett program som eleverna kommer att tycka om att använda. Eftersom det finns ett stort utbud av program idag är det viktigt att de lärare som arbetar med eleverna där programmen ska användas är med och planerar inköpen. Man kan jämföra val och inköp av datorprogram med val och inköp av övriga läromedel. Det är behovet i en undervisningssituation, elevernas ålder och förkunskaper samt lärarens eget intresse som är avgörande.

Det är den professionelle läraren som avgör om och när IT är ett lämpligt hjälpmedel i undervisningen.

(Jedekog i Skolverket 1999, s 17)

Här har Internet allt mer kommit att utvecklas som "det stora läromedlet" i många sammanhang, inte minst i de olika styrdokument. Internet kan betraktas som den "den stora uppslagsboken" och på sätt och vis en senkommen realisation av Vannevar Bushs "Memex", det kompletta externa minnet (Nyce 1991). Eftersom informationen på Internet till stor utsträckning är en gratis resurs för lärare, kan det vara lockande att utnyttja denna – och låta eleverna utnyttja den "fritt" utan restriktioner. Internet kan också hjälpa till att upphäva både tidens och rummets begränsningar, vilket utnyttjas i t.ex. olika distansutbildningar (jfr "det virtuella klassrummet" Hiltz 1994). Både tillgänglighet och samtidighet förändras. Elev och lärare kan oavsett fysisk plats använda ett läromedel samtidigt. De kan kommunicera i realtid med personer på olika platser i världen (Säljö 1999). Det är med andra ord en annorlunda distributionsform, i jämförelse med program på diskett och cd-rom som måste installeras på en viss dator. Internet har också medfört att kravet på skolans utrustning minskat lite, bortsett från att man naturligtvis behöver hög kapacitet i sin anslutning till nätet.

Ett helt annat sätt att se på varför lärare väljer att använda IKT i sin undervisning kan belysas utifrån faktorerna Kul, Kola och Krav. "Kulfaktorn" beskrivs i Almqvist m.fl. (1999, s 9) som elevernas ibland odelade glädje inför att använda tekniken – ibland parat med stora portioner av "nyhetens behag". Vi tycker oss se att även vissa lärare drivs av denna nyfikenhet och lust att prova nytt. Våra egna uttryck "kola" och krav" är två andra faktorer som kan ses både ur elev- och lärarperspektiv. (Elevperspektivet diskuteras på sidan 34).

KUL-faktorn innebär att läraren drivs av en inneboende lust att använda ett nytt verktyg och också ser möjligheter för egen såväl som för sina elevers utveckling i skolan.

KOLA-faktorn innebär att läraren väljer att arbeta med IKT eftersom det kan gagna honom/henne t.ex. i form av högre lön, större anseende och popularitet, både bland kollegor, elever och föräldrar.

KRAV-faktorn innebär att läraren väljer att arbeta med IKT eftersom det ålagts honom/henne, via läroplaner och måldokument. Det kan även vara en följd av krav från elever och föräldrar.

## **Betydelsen av pedagogisk grundsyn**

Vi har tidigare (s 24) påpekat att ett läromedel i skolan blir ett medel att lära sig något först i kombination med en pedagogisk idé och i en pedagogisk situation. I linje med detta menar vi att även IKT blir ett läromedel först när det kombineras med en pedagogisk tanke snarare än att det skulle vara lösningen på pedagogiska problem. En högst relevant fråga att ställa i det här sammanhanget är vad IKT kan tillföra som inte redan tillgodoses av andra läromedel. Ett svar på den frågan ges av Papert (1993), som menar att datorn, eller kunskapsmaskinen som är det begrepp han använder, är den sanna vägen till lustfyllt lärande. Paperts svar stämmer helt med det som sägs i Lpo 94 om att lust att lära ska utgöra grunden för skolans undervisning. Maddux, Johnson och Willis (1997, s 14) menar att IKT kan användas för att öka interaktionen mellan individer i ett klassrum. Författarna säger vidare att IKT kan komma att revolutionera såväl lärandet/läroprocesser

(learning) som undervisningen (teaching). Potentialen ligger i det de kallar ”Type II educational computing applications”<sup>7</sup>. Utmärkande för typ II program är att användaren (s 22):

- stimuleras till ett aktivt intellektuellt engagemang
- har kontroll över det mesta som sker på skärmen
- i hög grad kontrollerar interaktionen med datorn
- kan välja mellan en mängd verktyg
- uppmuntras till kreativitet
- måste använda många timmar innan han eller hon till fullo förstår vidden av programmets möjligheter

Den sista punkten föranleder en fundering över om eleven därigenom ”tvingas” att växla upp till en högre kognitionsnivå. Carlgren (1998, s 245f) för ett resonemang om att den traditionella klassrumspraktiken kanske kräver att eleverna i sina enskilda arbeten sysslar med ”lågkognitiva” uppgifter för att skapa en situation där så många elever som möjligt arbetar så mycket som möjligt.

Lindgren (1999) diskuterar fyra grundläggande perspektiv på lärande och deras relevans för Internetbaserat lärande. Fokus är Internetbaserat lärande för vuxna men hans resonemang har relevans för lärare i allmänhet eftersom grundläggande pedagogiska perspektiv är generella. De perspektiv han tar upp är det kognitiva perspektivet, det emotionella perspektivet, beteendeperspektivet och det kontextuella perspektivet. Det kognitiva perspektivet fokuserar individens mentala behandling och bearbetning av information. Utgångspunkt i det kognitiva perspektivet är individanpassning. Ausubel (1968) menar att den allra viktigaste faktorn som påverkar en individs lärande är vad han eller hon redan vet.

Den pedagogiska utmaningen blir att skapa en kontinuerlig process där hänsyn hela tiden tas till individens kunskaper och kognitiva kartor. En ytterligare dimension av individanpassning är, enligt Lindgren (1999), att individen i stor utsträckning får bestämma målen för sitt lärande. Läroplanen ger utrymme för detta genom skrivningar som:

Skolan skall sträva efter att varje elev successivt utövar ett allt större inflytande över sin utbildning/.../ (Lpo 94, s 15).

Läraren skall utgå från att eleverna kan och vill ta ett personligt ansvar för sin inläring och sitt arbete i skolan (Lpo 94, s 15).

Utifrån det kognitiva perspektivet främjas lärande av ett antal faktorer som kort kommer att beskrivas.

- Specifika mål; enligt forskning som Marland och Stone (1993 i Lindgren 1999) redovisar så minskar specifika mål det oavsiktliga lärandet.
- Anpassad arbetsbörda; en alltför krävande kursplan gör att individen inte hinner reflektera kring den djupare meningen i ett material.
- Presentation och struktur; har stor betydelse. I Lindgren (1999) tas följande punkter upp:

---

<sup>7</sup> Maddux, Johnson & Willis (1997) skiljer på typ I och typ II program. Den första kategorin innefattar drill- och övningsprogram (se vidare s. 39ff).

- *konceptuella kartor* handlar om att ge individen en ram eller ett sammanhang för det nya, exempelvis definition av ett begrepp eller presentation av ännu en teori inom ett för individen tidigare känt område.
- *översikter* dvs. en innehållskarta som visar materialets centrala teman, disposition och klassificeringar.
- *segmentering* innebär detaljstudering av ämnesområde. Bör komma efter det att individen fått en övergripande uppfattning om ämnet/materialet.
- *läsbarhet*; struktur, språk, kompaktitet och intellektuell utmaning är faktorer som påverkar en texts läsbarhet.
- *navigeringsstruktur*; icke-linjära presentationer ger individen möjlighet att själv välja väg i ett material. Nackdelen med icke-linjära presentationer är enligt Lai, Chen och Yuan (1995 i Lindgren 1999), att individen lätt kan bli vilse och tappa bort sig. Deras förslag är att erbjuda några hjälpmedel. Dels en översiktsfunktion som beskriver den hierarki av länkar som visar var i programmet man befinner sig. Dels en lärguide som anpassar materialet till individen.
- *lärstöd*; med hjälp av datorer kan lärstöd som t.ex. språklexikon, ordlistor, rättstavningsprogram och uppslagsverk integreras i materialets struktur.
- Bearbetning av lärmaterialet: bearbetning av ett material kan ske på olika sätt. Lindgren (1999) talar om bearbetning och interaktion, vägledande dialog, lärande reflektion samt feedback.
  - *bearbetning och interaktion*: Forsyth (1986 i Lindgren 1999) menar att det finns tre typer av interaktioner som skapar lärande. Dessa är evokativ, provokativ och konvokativ interaktion. Evokativ interaktion innebär att individen i en konversation med andra upplever en känsla av vaknande eller erfarande. Provokativ interaktion innebär att individen i en konversation med andra måste omvärdera sin inställning. Konvokativ interaktion innebär att en grupp individer deltar i en diskussion i syfte att skapa en gemensam bild av något. Moore (1993 i Lindgren 1999) kategoriserar interaktionen efter vilka som interagerar: studerande – lärmaterial, studerande – instruktör samt studerande – studerande.
  - *vägledande dialog* eller Sokratisk dialog innebär att frågor ställs på ett sådant sätt att individen själv ser lösningen.
  - *lärande reflektion* syftar till att individen ska bli medveten om sitt lärande och hur det sker. Till en början sker reflektionen med hjälp av en handledare för att successivt övergå till ett enskilt reflekterande.
  - *feedback* har avgörande betydelse för individens lärande men det är viktigt att den är individanpassad.

Det emotionella perspektivet fokuserar individens behov och känslor. Till känslor räknas en individs affektiva egenskaper så som attityder, värderingar och trosföreställningar. Utgångspunkt i detta perspektiv är att den känslomässiga utvecklingen påverkar individens förmåga att utveckla teoretiska kunskaper såväl som tänkandet. I skolans uppdrag ingår att främja elevernas harmoniska utveckling och att stimulera varje elev att växa med sina uppgifter (Lpo 94, s 8). Skolan ska dessutom sträva efter att varje elev känner trygghet och utvecklar tillit till sin förmåga (Lpo 94, s 11). Den pedagogiska utmaningen blir alltså att skapa lärandesituationer som bidrar till individens personlighetsutveckling, psykiska utveckling samt utveckling av självförtroende. Utifrån ett emotionellt perspektiv finns ett antal faktorer som anses befrämja lärande.

- Utveckling av affektiva färdigheter; TV, radio, romaner och drama ses som effektiva medel för att kommunicera på det känslomässiga planet (Verduin & Clark 1991 i Lindgren 1999).

- Personlig kontakt med stödperson; genuina och nära relationer mellan den lärande och lärare/handledare ses som motivationshöjande faktorer.
- Empatisk kommunikation: bygger på Rogers (1962) tre faktorer för positiv kommunikation: öppenhet, bekräftande och empatisk förståelse. Syftet med den empatiska kommunikationen är att engagera individen i en intellektuell aktivitet (enskilt såväl som i grupp) som stimulerar till att pröva idéer, reflektera och jämföra.

Inom beteendeperspektivet eller det aktionella perspektivet är det det praktiska agerandet med kroppen som är i fokus. Utgångspunkt i detta perspektiv är att kroppsligt erfärande är en viktig förutsättning för mental aktivitet. Skinners undervisningsteknologi, Deweys "learning by doing", Bruners "discovery learning" och problembaserat lärande (PBL) är exempel på pedagogiska riktningar med rötter i beteendeperspektivet. Den pedagogiska utmaningen blir att skapa miljöer som stimulerar till aktivitet, gärna i verkliga eller så verklighetstroga situationer som möjligt. Det aktiva lärandet genom skapande arbete, lek, möjlighet att pröva och utforska stöds av skrivningar i Lpo 94 (se t.ex. s 7).

Vad är det då som anses som befrämjande för lärande ur ett beteendeperspektiv? Lindgren (1999, s 28-31) beskriver fyra typer av stöd:

- Självriktade övningar dvs. programmerad instruktion där information, förstärkning av rätt svar samt presentation av fortsatt väg genom en övning ges av en maskin. Denna typ av stöd har blivit mycket kritiserad, bland annat på grund av att det inte anses främja djupinläring. Vad gäller momentet att nöta in kunskaper på en grundläggande nivå inom t.ex. matematik och språk (grammatiska övningar) så har den visat sig användbar (Wiburg 1995 i Lindgren 1999).
- Simulering; teknikutvecklingen möjliggör uppbyggandet av virtuella världar som exempelvis kan försätta individen i en annan tidsperiod för att på så sätt få ökad förståelse av skeenden och händelser (Sykes & Reid 1999 i Lindgren 1999).
- Problemlösning i tillämpningsmiljö; syftet är att utveckla färdigheter genom att individen ges möjlighet att öva praktisk tillämpning av teoretiska koncept.
- Lärlingskap; den grundläggande tanken är att genom att individen får möjlighet att utföra handlingar i en autentisk miljö synliggörs lärprocessen och vad som lärs. Som stöd i processen har individen en mentor som efterhand överlåter ett allt större ansvar på den lärande individen.

I det kontextuella perspektivet ligger fokus på den sociala och fysiska miljö där lärande sker. Utgångspunkten är att den fysiska miljön såväl som den sociala (roller och relationer) har avgörande betydelse för en individs eller grupps lärande. En skrivning i Lpo 94 som kan kopplas till detta är det som sägs på sidan 6 under rubriken En likvärdig utbildning:

Undervisningen /.../skall med utgångspunkt i elevernas bakgrund, tidigare erfarenheter, språk och kunskaper främja elevernas fortsatta lärande och kunskapsutveckling.

Den pedagogiska utmaningen blir att skapa lärandemiljöer som tar hänsyn dels till individens kunskaper och erfarenheter och dels till kunskaper och färdigheter som eftersträvas. I det kontextuella perspektivet ses olika typer av interaktion som viktiga faktorer vad gäller att stödja individens lärande.

- Lärlingssystem: den mindre erfarna individen får möjlighet att i en praktisk/autentisk miljö och med hjälp av någon med erfarenhet (en lärare, en kamrat, en kollega etc.)

möjlighet att erövra kunskaper och färdigheter som inte går att uttrycka explicit (Petraglia 1998 i Lindgren 1999).

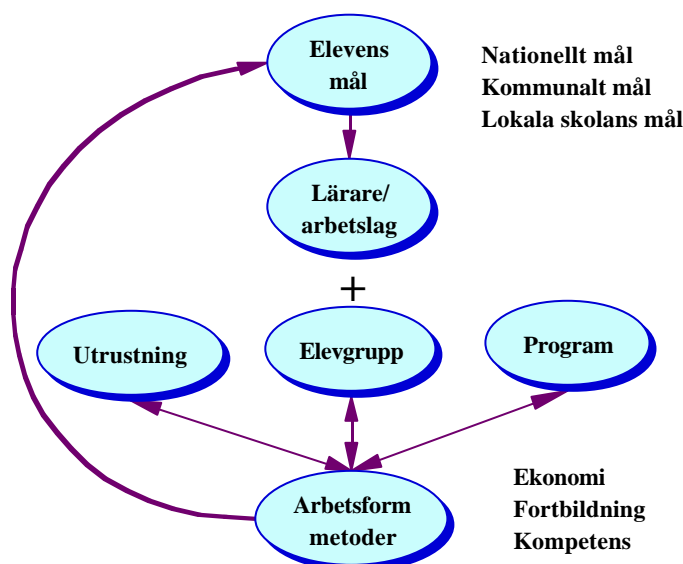
- Grupparbeten: det är när olika åsikter och tankar utbyts som lärande sker varför det blir viktigt att individer får mötas kring ett material, ett problem eller en fråga.

Sammanfattningsvis kan vi konstatera att samtliga perspektiv på lärande som presenterats ovan har relevans vad gäller att skapa inlärningsituationer med IKT. Den som slutligen avgör om och när IKT är ett lämpligt hjälpmedel i en pedagogisk situation är den professionelle läraren (Jedeskog i Skolverket 1999, s 17).

### Skapa inlärningsituation med IKT

Eleven är det centrala i skolan, eleven ska aktivt inhämta kunskaper. De kunskaper som elever i allmänhet ska inhämta styrs av nationella mål, kommunala styrdokument och den egna lokala skolans målsättning. I modellen nedan utgår vi från elevens behov och förutsättningar. Dessa behov och förutsättningar ligger till grund för elevens mål som i sin tur påverkar klassläraren/arbetslaget i sin planering av undervisningsmetod och mål. Elevens mål ska inrymmas i den grupp med andra elever som han/hon befinner sig i. Utifrån erfarenhet, utbildning, pedagogisk inriktning samt i samverkan med den övriga klassen samt det aktuella skolåret väljs arbetsform och metod för att eleven ska nå sitt mål.

Nya mål sätts av lärare och elever tillsammans och en spiralformad utveckling kommer igång. Ett nytt mål kan leda till att en förändrad metod kan behövas som i sin tur kan leda till behov av nytt datorprogram samt kompletterad utrustning. Detta komplement kommer att påverka skolans ekonomi, lärarnas behov av kompetens och fortbildning i att hantera det nya läromedlet.



Figuren visar hur yttre och inre faktorer styr valet av datorbaserat läromedel samt hur arbetet utvecklar en spiral som kan bli både positiv och negativ för eleven och hela undervisnings-situationen.

Möjligheten att välja av datorbaserade läromedel påverkas av skolans tillgång till program och datorutrustning. Pilarna som pekar i två riktningar betyder också att valet av undervisningsmetod påverkar valet av datorprogram samt vilken typ av utrustning som den valda metoden förutsätter.

Då valet av arbetssätt, datorprogram, metod etc. stämmer med elevens behov och förutsättningar leder detta till att eleven når sitt mål. Information är inte detsamma som kunskap. Information blir till kunskap när den tolkas och bearbetas av eleven. Det behövs en mänsklig hjärna som i sin tur har viss kunskap att tolka och bearbeta informationen. Gärdenfors har föreslagit metaforen *resonans* för att vi lättare ska se detta. Mottagaren får ny kunskap genom att vara i samklang med avsändaren och genom att han kan återljuda, eller ”ge resonans” på den kunskap som ska förmedlas. Många *resonanser* kräver att man tidigare har resonerat, som han uttrycker det (Gärdenfors 1992, s 110f).

Även om ett program är väl utvecklat för sitt ändamål behöver läraren finnas med för att ge stöd och svara på frågor, i den omfattning som behövs, för att eleven ska kunna gå vidare till nästa nivå (Herrington & Oliver 1999). Ytterligare motiv till att läraren ska finnas med är att det finns uppsatta utbildningsmål. En icke lärarledd undervisningssituation kan leda till att eleven missar dessa mål (Caftori & Paprzycki 1997; Healy 1998), vilket kan leda till att eleven lär sig helt andra saker än vad som varit avsett. Ett exempel på detta kan illustreras med programmet *Krakel Spektakel*, som utsågs till 1999 års bästa pedagogiska program. Programmet innehåller bl.a. rättstavningsövningar för de första skolåren. En av dessa övningar går ut på att eleven ska stava rätt genom att fånga rätt nedfallande bokstäver. Fel använt kan eleven komma att öva sin reaktionsförmåga istället för sin förmåga att stava ord, eftersom eleven bara ser spelmomentet i övningen.

Lärarens intentioner i detta exempel visar att han/hon hade en avsikt med övningssituationen kopplat till programmets utformning, medan elevens handlande kom att resultera i en annan typ av övningssituation, vilken inte var den avsedda. Eleven däremot gjorde något som upplevdes som ”kul”. Man kan således se på datoranvändning – valet av IKT-läromedel – ur både lärar- och elevperspektiv. Elevperspektivet kan vara mera instrumentellt eller lustbetonat jämfört med lärarens, beroende på vilket fokus vi väljer. De tre faktorerna Kul, Kola och Krav kan formuleras på följande sätt:

**KUL**-faktorn innebär att eleven drivs av egen inneboende lust att använda ett pedagogiskt program, eller att hämta information och skaffa sig kunskap om något. Arbetet i sig upplevs som meningsfullt och ”kul”. Nyhetsvärdet spelar i detta fall en stor roll. I undervisningsmetoder som ofta går under beteckningen ”elevaktivt arbetssätt” kan kul-faktorn också vara avgörande. Tanken bakom dessa arbetssätt är att ge eleverna möjlighet att själva söka sin kunskap och sedan sammanställa och redovisa den. I dessa redovisningar skapar eleverna många gånger egna multimedieproduktioner eller lägger ut sitt resultat på skolans hemsida. Produktionen består av eget insamlat material, personliga bilder och ljud vilket eleverna finner stor glädje i att producera. Många pedagogiska program innehåller spelmoment och olika belöningssystem, som eleverna är bekanta med från program de använder på sin fritid. Trots att flera pedagogiska program är utformade som spel, dvs. innehåller belöningssystem (kola-faktorn), är det spelandet i sig som är drivkraften. I vår undersökning av elevers arbete med matematikprogrammet *Matador* visade det sig att spelmomentet var så svagt att en del elever inte brydde sig om de poäng som programmet delar ut.

**KOLA**-faktorn innebär att programmen har motivationshöjande komponenter inbyggda i sig, som ger belöningar av olika slag. Man ser en hel del av detta i program som används i pedagogiska situationer. Ett program som på ett övergripande plan betraktas som ett program för t.ex. matematik byggs ofta upp av delar som liknar komponenter i spelprogram. När programmet startar leds eleven in i en berättelse som används för att skapa både en metafor – en inramning av programmet – samt skapa ett intresse hos eleven. Därefter presenteras uppgifterna som ska lösas på ett spelliknande sätt. Olika spelmodeller passar olika bra för det pedagogiska syftet. Spelmodellen väljs just för att den i sig erbjuder problemlösning och upplevs som en intellektuell utmaning. Eleven ställs inför ett hinder eller en svårighet som ska klaras upp (Fjellman & Sjögren 2000). I många program

förekommer spelmoment av typen att skaffa så många poäng som möjligt med eller utan tidspress. Vid olika nivåer får eleven belöningar. I andra program spelar man en karaktär likt "förstapersonsspelen", och eleven för handlingen vidare genom att agera som den personen. Detta förekommer t. ex. i programmen Vikingabyrn och Svea Rike, som används inom ämnet historia.

KRAV-faktorn innebär att eleverna använder datorprogram och löser de uppgifter som läraren förelagt dem. Men kravet måste inte enbart komma från läraren, det kan till exempel vara det mer eller mindre outtalade kravet på att vara "IT-litterat" som råder i dagens skola, och i hela samhället. Här har både kamrattryck, lärarens önskemål samt förväntningar från föräldrar stor betydelse. Det är med andra ord, inte bara pedagogiska krav som ställs på eleven.



## IKT-baserade läromedel

### Programutveckling – är det teknik, trender eller pedagogik som styr?

De första datorerna i svenska skolor var av typen ”minidator” med tillhörande terminaler i ett litet nätverk. Eftersom detta var relativt dyr utrustning, var det företrädesvis tekniskt/naturvetenskapliga gymnasier som på 1970-talet skaffade denna typ av datorer. Under 1970-talet drevs några svenska projekt för att utveckla programvara som kunde användas i skolan, bl.a. av Skolöverstyrelsen som hade ett regeringsuppdrag att utreda datoranvändning i skolan. Projektet kallades Datorn i Skolan (DIS) (se vidare Jedeskog 1996; Lindh 1997).

Utredningsarbetet resulterade bl.a. i ett antal försöksstudieplaner för ”datalära”. Skolöverstyrelsen definierade här att undervisningen skulle ske om, med och av datorer. Dessa kan uttolkas som:

- OM = datalära; att lära sig om datorer och datorers användning i samhället
- MED = räknetekniskt hjälpmedel och ämnesanknuten datoranvändning; för att modernisera undervisningen, t.ex. användningen som räknetekniskt hjälpmedel
- AV = datorersom inlämningshjälpmedel – datorstödd undervisning

(Skolöverstyrelsen 1980a, s 1)

I ett annat projekt, kallat PRODIS – Programvara och Datorutrustning I Skolan, som utgick från intentionerna i DIS fanns en tydlig uppfattning om hur programvara borde vara utformad. Programmen skulle vara enkla att använda, pedagogiskt anpassade (dvs. ha ett relevant innehåll för ett visst moment), innehålla anvisningar för hur lärare och elever skulle komma vidare i programmet (hjälpfunktion). Man rekommenderar vidare att dialogformen används för elevens interaktion med datorn, och detta skulle ske via dataskärmen och föras i ”naturligt” språk och på svenska (Skolöverstyrelsen 1981).

1978 lanserade Luxor mikrodatorn ABC 80 – en av många sådana som kom fram i slutet av 70-talet – och som kom att få en snabb spridning till bl.a. skolan, inte minst på grund av det relativt låga priset. Den vidareutvecklades till ABC 800, och såldes i sammanlagt ca 60 000 exemplar (Johansson 1997). Det vi idag kallar persondatorn, har sin startpunkt i den av IBM lanserade ”PC:n” (1982) som först mot mitten av 1980-talet började spridas i Sverige och då var mycket dyr. Skolöverstyrelsen genomförde tillsammans med Styrelsen för teknisk utveckling (STU) ett projekt kallat TUDIS – Teknikupphandling Datorn i Skolan, med syftet att skapa en prototyp till en skoldator. Det var denna dator som under några år serietillverkades av läromedelsförlaget Esselte under namnet Compis (Kaiserfeld 1996). Denna tekniska utveckling kom att få konsekvenser för hur pedagogiska program för skolan kunde utvecklas, eftersom de vanligast förekommande datorerna i skolan hade olika operativsystem och det därför blev kostbart att utveckla för olika plattformar. När sedan ms-dos (senare Windows) utvecklades till en slags standard, kom detta att underlätta programutvecklingsarbetet.

Först på 1980-talet kom datorer på allvar in i den svenska skolan. Det ökade också kraven på och behoven av programvaruutveckling. Under tidigt 80-tal kretsade diskussionen främst kring vilka typer av datorer, operativsystem och programspråk som skulle användas. Det kan ses som en effekt av att användningen av datatekniken under denna tid fortfarande var uppbyggd kring de väl avgränsade användningsområdena räkna och sortera. Datoranvändningen var till stor utsträckning ämnesanknuten till matte/fysik där det räknetekniska hjälpmedlet var mest framträdande.

Dataprogramgruppen (DPG) som tillsattes 1985, hade som uppgift att ta fram lämplig programvara utifrån de tankegångar som uttryckts i tidigare projektverksamhet. Ett resultat från gruppens arbete är en kategorisering av pedagogiska program. DPG skiljer mellan drillprogram, undervisande program, verktygsprogram och lektionsprogram (se vidare avsnitt "Typer av pedagogisk programvara" nedan). Man försökte också finna samband mellan programtyp och pedagogiska effekter i undervisningen, och förespråkade användandet av verktygs- och lektionsprogram. Drillprogram och undervisande program fördömdes nästan urskillningslöst, då de i allt för stor utsträckning ansågs styra elevernas arbetssätt (Jedekog 1996, s 24).

I samband med 1988 års budgetproposition beslutades om en satsning på datorn som pedagogiskt hjälpmedel. Denna fick namnet DOS, Datorn och Skolan, och sträckte sig mellan 1988-91. Inom denna stora satsning (ca 11 miljoner) rymdes bl.a. lokala skolförsök rörande datorn som pedagogiskt hjälpmedel och en del som handlade om utveckling av programvara för skolan (Riis 1991). DOS-gruppen arbetade vidare med programutvecklingsprojekt som man ärvde från DPG, som framhöll vikten av att bra pedagogiska program togs fram för skolbruk. Gemensamt för dessa program och programidéer var att de skulle vara "bra" i minst tre avseenden: "de är väl genomtänkta, de representerar något pedagogiskt nytt, och de uppskattas av den – ännu så länge ganska lilla – grupp lärare som vill och klarar av att använda dem" (Riis 1991, s 42). De så kallade DOS-programmen utvecklades i huvudsak för PC-plattformen (ms-dos). Den programvara som utvecklades inom DOS-projektet får anses som mycket avancerad, vilket också betydde att skolans datorer inte var tillräckligt kraftfulla för dessa program. Att de avvek både till innehåll och form från annan pedagogisk programvara som förekom i skolan vid denna tid, medförde att lärarna inte hade den kompetens som behövdes för att använda dessa program i undervisning (Jedekog 1996).

Från och med 1992 fick Skolverket regeringens uppdrag att ansvara för utvecklingen och genomförandet av den nationella datapolitiken inom skolområdet. Under de första åren på 1990-talet hände inte så mycket inom programutveckling styrd från myndigheterna, förutom utvecklandet av det svenska skoldatanätet. Nästa stora satsning på utveckling av pedagogiska program, rymdes inom ramen för de projekt som Stiftelsen för Kunskaps- och kompetensutveckling (KK-stiftelsen) finansierade, med start vid 90-talets mitt. Noteras bör att i denna period utvecklades själva spridningsformen av programvaran. Tidiga pedagogiska program distribuerades med disketter, men varefter cd-romformatet vunnit utbredning sedan första halvan av 90-talet har detta lagringsmedia mer eller mindre kommit att förknippas med olika typer av pedagogiska program och spel. Sedan utvecklingen av Internet tog fart 1997-98, har allt fler resurser avsedda för skolbruk börjat distribueras som web-sajter, ibland i kombination med cd-rom. Den tekniska utvecklingen har också spelat skolan i händerna, så tillvida att tekniken blivit allt mer tillgänglig och relationen pris/prestanda förändrats så tillvida att skolan idag har råd med betydligt bättre utrustning än under 1980-talet.

KK-stiftelsen har under åren 1995 till 1999 beviljat medel till svensk programutveckling. Projekten har resulterat i ett antal färdiga produkter som säljs av producenterna själva eller genom gängse återförsäljare av datorprogram. Telias läromediefond bildades 1995 och har verkat aktivt under åren 1995-1997. Målet med fonden var att stimulera och stödja tillkomsten av nya interaktiva datorbaserade läromedel för den svenska ungdomsskolan. Verksamheten fortsätter (juni 2000) med uppföljning, information om färdiga projekt och hur produktionerna ska göras tillgängliga för allmän användning (<http://www.skolinternet.telia.se/larfond>). Cirka 150 projekt har beviljats medel och projektresultaten sprids normalt via Internet och ett tiotal titlar via cd-rom, vissa cd-produktioner säljs genom gängse programåterförsäljare.

Projektet DIS och DOS resulterade i förslag på vilka typer av program som man ansåg vara lämpliga för skolan. Man förespråkade tidigt öppna program som passade med ett elevaktivt arbetssätt. Den tekniska nivån och de höga kostnaderna medförde att skolorna inte hade tillräcklig

utrustning för den typen av program. Möjligheterna att använda rörliga bilder i kombination med ljud som man själva kan lagra digitalt, har kommit till skolan först under senare delen av 90-talet. I dataspelsbranschen har utvecklingen gått betydligt snabbare.

Dataspelstillverkarna har hela tiden utnyttjat och integrerat de nya innovationerna på IT-området i sina produkter. Färg och 3D-grafik, cd-romskivor och Internet är några exempel på teknologi som från början inte var avsedd för spel men som snabbt blev standard inom den interaktiva underhållningsindustrin (Fjellman & Sjögren 2000). Det har under lång tid varit spelindustrin som drivit delar av den datortekniska utvecklingen framåt, en tendens som kan bli än starkare i framtiden, då olika media konvergerar till ett (unimedia). Denna utveckling har skett både vad gäller hårdvaran och mjukvaran. Ökade möjligheter medför pedagogiska vinster, så som att lagra mer information, visa händelseförlopp som tidigare endast visats som bilder i en bok etc. De ökade tekniska möjligheterna i de spelprogram som eleverna har hemma, har i sin tur ökat trycket på skolan att kunna erbjuda eleverna likvärdiga upplevelser i skolan i form av grafik och rörliga bilder.

### Nya medier

Hård- och mjukvarutillverkare anstränger sig idag om att omfatta så många och breda funktioner som möjligt, man kan lyssna på musik från cd-skivor, titta på DVD-filmer, ta emot radio och TV sändningar via Internet. Vidare blir det lättare att interagera med datorn. (Fjellman & Sjögren 2000).

Tekniken finns – den både möjliggör och styr utvecklingen av de pedagogiska programmen. Flera producenter av nya pedagogiska program gör dem alltför resurskrävande i syfte att erbjuda flera möjligheter som kan ses som pedagogiska fördelar. Eftersom skolor har datorer av varierande ålder och mestadels saknar nya snabba datorer så kommer de inte att kunna använda nyproducerade program. Ett sådant exempel är matematikprogrammet Matador som distribueras som cd-rom och vars ljud ej spelas upp synkront i en långsam dator.

Styrdokumentet har förordat en datoranvändning och programtyper utifrån ett pedagogiskt synsätt som inte var i paritet med de resurser skolorna har haft. Ökad kapacitet i datorerna och sjunkande priser har bl.a. hjälpt skolan att komma ifatt dessa krav. Fortfarande saknas enligt många lärare den praktiska och teoretiska kunskap som gör det möjligt att fullt ut integrera IKT i skolarbetet.

Vilket kommer först, teknisk möjlighet eller pedagogiskt önskemål? Många gånger går detta hand i hand. Ett exempel på detta kan vara programmet Lexia som används i svenskundervisningen och av speciallärare. Där har synpunkter från ett stort antal användare lett till att programmet utvecklats både tekniskt och pedagogiskt. Nya versioner har kommit till genom att man rättat buggar och rena felaktigheter. Samtidigt har man lagt till antalet övningar. Man har också ökat möjligheten till förändringar i vissa delprogram. Den pedagogiska efterfrågan på t.ex. fler övningar av annan typ, på annat språk samt ökat behov av att välja lämpliga övningar för en viss elev har påverkat behovet av att vidareutveckla programmet. De tekniska möjligheterna med digitalt fotograferade bilder, nya möjligheter att spela in ljudfiler samt distributionsformen cd-rom har lett till att ett nytt program utvecklats. Nackdelen för vissa skolor blir att den nya versionen av Lexia som distribueras på cd-rom kräver 500 Mb ledigt minne på en hårddisk.

Programutveckling sker dels utifrån lärares erfarenheter och behov, små företags kunskaper att utveckla och producera program, läromedelsförlag och dels genom stora nationella satsningar. I de stora nationella satsningarna har programidéerna och själva utvecklingen ofta haft sina rötter hos lärare aktiva i svenska skolor. Motsatt trend i Sverige representeras av de program som översatts – oftast från engelska – och som har sitt ursprung hos stora internationella förlag. En representant för

denna trend kan s.k. edutainment sägas vara – dessa program säljs som en blandning av utbildning och underhållning, och är ofta avsedda för hem-marknaden, men hamnar inte sällan i skolan.

## Typer av pedagogisk programvara

Det kan finnas skäl att sortera program som används i skolan utifrån programtyper eftersom de innehåller olika funktioner och därmed kan användas för olika ändamål. Ett sorteringsystem gör det lättare för läraren att jämföra program och ta ställning till hur programmet skulle kunna användas i ett pedagogiskt sammanhang. Ett programs ursprung, dess uppbyggnad/struktur eller dess bärande idé kan säga något om vilket elevarbetsätt det stöder. Därför har flera försök gjorts att kategorisera program som används i undervisningssammanhang utifrån olika principer.

Ett exempel på indelning i olika programtyper – utifrån ett lärarperspektiv – görs av Falk (1997) i Lärarförbundets lilla skrift *Första hjälpen, lathund för lärare i IT-djungeln*. Han delar för det första in dem i skalprogram och inlärningsprogram. Ett skalprogram är ett program som erbjuder ett ”skal” som kan fyllas med ett ämnesinnehåll. Det är alltså inte knutet till något ämne, utan kan användas generellt i praktiskt taget alla ämnen på alla nivåer. Vanliga skalprogram är ordbehandlings-, register-, kalkyl-, och ritprogram.

Enligt Falk har inlärningsprogram, till skillnad från skalprogram, ett bestämt innehåll som oftast är knutet till ett speciellt ämne. De går under olika benämningar, t.ex. ”pedagogiska program”, ”undervisningsprogram” och ”skolprogram”. Det kan handla om program för glosträning och rättstavning, simuleringar i fysik och kemi, övningar i räkning och algebra. Förenklat finns två typer av inlärningsprogram; rena ”drillprogram” för övning av en speciell färdighet samt program som fungerar som ”verkstäder” eller ”laboratorier” där eleven kan utforska olika aspekter av verkligheten. (Falk 1997, s 86)

I den nedanstående genomgången kommer vi att exemplifiera olika sätt att kategorisera program under rubrikerna: Programindelning utifrån programmets ursprung; Programindelning utifrån läroplan; Programindelning utifrån innehåll; Programindelning beroende på hur man interagerar med programmet; Nya former av program.

### Programindelning utifrån programmets ursprung

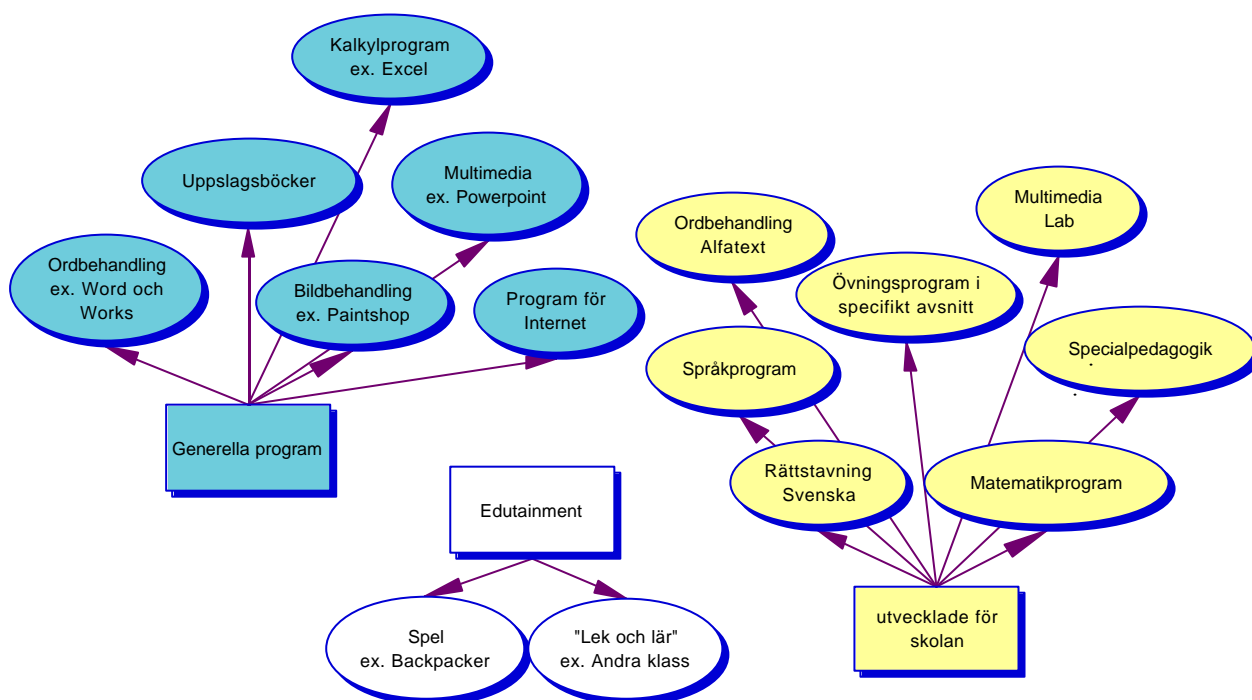
Ett sätt att dela upp datorprogram är att titta på programmets ursprung, dvs. för vilka de är utvecklade samt motivet, vad de är avsedda för. Den generella programvaran utvecklas för att användas i många sammanhang medan andra program utvecklas för en specifik situation (Allwood 1997).

Ursprung		Motiv	
Spel	Generella	Kul	Kommers.
Web	Skola	Teknik	Pedagogik

Figuren visar programindelning utifrån programmets ursprung och motiv.

Detta sätt att kategorisera program ger följande indelning av program som används i skolan. I rutan anges den huvudkategori från vilket programmet hämtats in i skolans repertoar. Gruppen generella program har alla utvecklats utanför skolan, men används där i stor omfattning. Gruppen program utvecklade för skolan innehåller sådana program som utvecklats direkt för användning i skolan eller som utvecklats av lärare och pedagoger. Gruppen spelprogram eller s.k. edutainment är ytterligare en kategori som inte utvecklats för skolbruk men som inte sällan finner sin väg in i klassrummet.

Det finns anledning att tala om en "gråzon" i denna kategori; dvs. rena spel som är avsedda för hem-marknaden men som av olika anledningar kommit att ingå i lärares programbibliotek. Vi såg flera exempel på detta i vår enkätundersökning (se nedan, del 3).



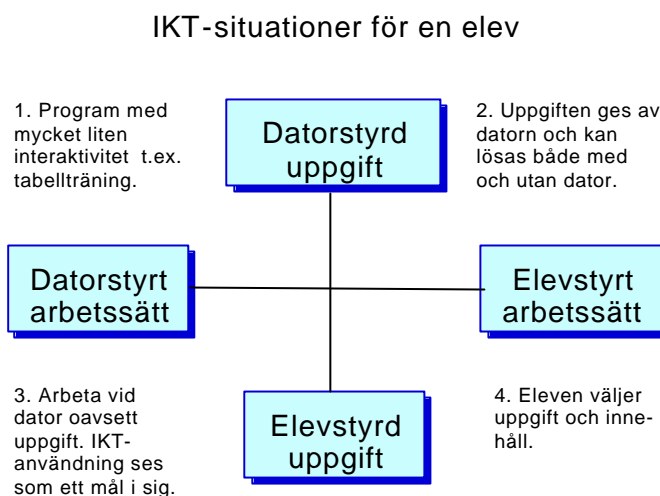
Eleverna har och har haft behov av ett lättanvänt skrivprogram med funktioner för sådant som de gör i sitt dagliga arbete, och därför utvecklades en del skrivprogram för skolan under 1980-talet. Numera har de skrivprogram som utvecklats för den kommersiella marknaden spritts till skolan. Vidare har skolboken förpackats på flera andra sätt (cd-rom eller Internet), program som innehåller övningsdelar och motsvarar övningsböcker har utvecklats och distribueras numera digitalt. Andra specialdesignade program finns ofta på cd-skivor och är ämnade för specifika ämnesstudier som förekommer i skolans verksamhet.

Idag ser vi hur allt fler tjänster blir web-baserade. Allt ifrån enkla kopplingar mellan lärobok/cd-rom och Internet, eller läggs helt på nätet. Utvecklingen av olika utbildningssystem (e-learning) pekar också i denna riktning.

### Programindelning utifrån läroplan

Enligt intentionerna i läroplanen ska en elev vara aktiv och kunskapssökande. Verksamheten i skolan försätter dock en elev i varierande situationer, detta gäller även interaktionen med dator och

datorprogram. Situationen bestäms av arbetssätt, lärarens val samt den egna kunskapen. I modellen nedan, där lärarstyrda verksamheter är utbytt mot datorstyrda, visas elevens olika möjligheter att arbeta med IKT.



Fritt efter Skolverket 1999, s 20.

I den första kategorin återfinns verksamheter där både uppgift och arbetssätt är styrda av datorn. Eleven har liten eller ingen möjlighet att påverka hur arbetet genomförs. Inte heller kan eleven påverka vilka uppgifter som han/hon åläggs att utföra. I den andra kategorin hittar vi de verksamheter där uppgiften är datorstyrd, men eleven själv kan välja arbetssätt. I den tredje kategorin finner vi verksamheter där eleven väljer uppgift, men datorn bestämmer arbetssättet (till exempel en viss metodik för att lösa uppgifter, eller speciella tillämpningar). I den fjärde kategorin slutligen, återfinns vi verksamheter där eleven väljer både uppgift och arbetssätt. I enlighet med detta, kan eleven således välja att lösa uppgiften helt utan IKT-stöd!

Enligt Jedeskog i Skolverkets rapport ”...utvecklingen beror då inte på användningen av datorer” (1999), bör den aktiva, ansvarskännande elevens verksamhet koncentreras till fälten till höger. Men varje lärare vet också att aktiviteter i de båda övriga fälten är nödvändiga.

### Programindelning utifrån innehåll

Enligt Maddux, Johnsson och Willis (1997) kan program delas in i två grupper beroende på deras innehåll. Man kallar dessa typ I och II. De menar att läraren för att kunna göra ett rationellt val av datorstöd i sin undervisning måste kunna värdera program i relation till den undervisningspraktik och de datorbaserade hjälpmedel som finns tillgängliga. Annars kommer läraren aldrig att kunna dra full nytta av IKT i sitt arbete (Maddux, Johnsson & Willis 1997, s 18ff).

*Typ I-program* karakteriseras av att de tillkommit för att göra det lättare, snabbare, eller på andra sätt mer effektivt för läraren att fortsätta undervisa på ”det gamla vanliga sättet”. Denna typ av program kan definieras som program där det krävs relativt liten aktivitet och bearbetning från användaren. Användaren förväntas svara på ett förutbestämt sätt. ”Drill and practise” eller ”tutorial packages” är program som kan placeras in i denna grupp. Användaren lär sig dessa program relativt fort, designen är oftast inte av hög grafisk nivå, och användarna förväntas välja ett svar eller följa

ett händelseförlopp med givna svar (övningarna är förprogrammerade av producenten). Dessa program syftar ofta till "faktainläring genom inötning".

*Typ II-program* karakteriseras främst genom att vara allt det typ I-program inte är. Typ II-program tillåter användaren att "kontrollera" programmet. Användaren får fatta beslut, påverka händelser, ändra inriktning eller skapa någonting nytt. Några exempel på Typ II-program är t.ex. SimCity och HyperStudio. Dessa program är i hög grad interaktiva och visuella. De erbjuder tillgång till nya och bättre undervisningsmetoder - metoder som inte skulle vara möjliga utan datoranvändande. Men även de vanliga verktygsprogrammen, som ordbehandlare, kalkylark och databaser, tillhör denna kategori, eftersom de är "öppna" och "flexibla" och tillåter eleven att själv bestämma hur stora delar av datorinteraktionen ska gå till. De är också mer intellektuellt stimulerande eftersom de "aldrig tar slut" – det finns alltid mer att lära innan man kan utnyttja programmet fullt ut.

Maddux, Johnsson och Willis (1997) menar att det myckna bruket av typ I-program, har hämmat utvecklingen av IKT-baserat lärande. Författarnas ställningstagande är tydligt, även om de säger att typ I-program alltid har sin plats i skolarbetet eftersom de löser vissa undervisningsbehov.

Bruket av datorer för att på olika sätt stödja undervisning och lärande med hjälp av datorprogram har avsatt en litteratur kring olika system för att göra detta. Egenskaperna hos det "virtuella klassrummet" (Hiltz 1994) brukar sammanfattas under rubrikerna "computer-assisted instruction" (CAI) och "computer-based training" (CBT), "computer-based instruction" (CBI) och "computer-based learning" (CBL) alla med lite olika utgångspunkt för vem som är aktiv i läroprocessen (Persichitte 1995; Roblyer & Edwards 2000). Ett besläktat tänkande utgår kring forskningen om "computer supported cooperative work" (CSCW) och "collaborative learning" (Littleton 1998).

Datorbaserade undervisningsprogram brukade tidigare delas in efter den traditionella *CAI taxonomin*, vilken baserar sig på vad programmet gör och inkluderar följande kategorier (Roblyer & Edwards 2000, s 81):

- Drill and practise; drill och övningsprogram som låter eleven arbeta med problem eller svar och få återkoppling om han/hon svarat rätt.
- Tutorials; instruktionsprogram som fungerar som lärare genom att förse eleven med all den information och instruktion som behövs för att eleven ska hantera inläringssituationen.
- Simulations; simuleringsprogram som återskapar verkliga eller föreställda system för visa hur dessa eller liknande system fungerar.
- Instructional games; pedagogiska program som innehåller ett spelmoment för att öka motivationen; vanligen drillövningar eller simuleringar.
- Problem solving; problemlösning som genom förklaringar och/eller övningar direkt lär ut de steg som behövs för att lösa ett problem, eller hjälper eleven att bygga upp sin problemlösningsförmåga genom att låta denna lösa olika problem.

CAI taxonomin är numera lite omodern, eftersom dagens pedagogiska program ofta innehåller en eller flera av dessa kategorier. Den fungerar ändå för att göra en sortering av ett programs huvudsakliga användningsområde.

Computer Learning Foundation i Palo Alto, Californien (1992) har gett ut "Guidelines for Parents On Selecting Educational Software for Children" (<http://www.computerlearning.org/Articles/SelectSW.html>) I dessa riktlinjer delas programvaror in enligt följande:

- *Drill and practice* t.ex. program där eleverna tränar på hur ord stavas, lär sig grundläggande matematikkunskaper, utökar sitt ordförråd, lär sig namn på städer och länder etc.
- *Tutorial software* erbjuder möjligheten att undervisa på djupet inom ett specifikt ämnesområde och möjliggör för eleven att utveckla fördjupad förståelse för ny information inom ämnesområdet. Många program av denna typ är excellenta att använda i strukturerade skolsituationer medan de inte alls passar för hemmabruk.
- *Learning software, simulations and strategy games* ger eleven möjlighet att tillägna sig ny information, men mer viktigt är att programmet tillåter eleven att tillämpa information/kunskap de redan äger och lära utav detta.
- *Exploratory software and reference products* ger eleverna möjlighet att utforska olika intresseområden, men är oftast inte i spelform; t.ex. elektroniska uppslagsverk, Upptäck rymden etc.
- *Software tools* som stöd för elevernas lärande. Ex. ordbehandlingsprogram, rit- och bildprogram, musikprogram, desktop publishing-program och databaser.

Denna indelning skiljer sig inte nämnvärt från CAI taxonomin (den utgår snarare från den), men har den egenskapen att den vänder sig i första hand till föräldrar som ska köpa program som barnen ska använda hemma.

I boken *Failure to connect* gör Healy (1998, s. 56-60) en indelning av bruket av datorer i undervisningssammanhang, dels utifrån vilka färdigheter hos eleven de övar, dels hur de kan användas. Hon urskiljer följande fyra kategorier:

- Applikationer – eller datoriserade verktyg för att utföra rutinuppgifter mer effektivt.
- Program för inläring av baskunskaper, som multiplikationstabellen och fonem, eller för att ge information om olika faktaområden, såsom dinosaurier eller fotosyntesen.
- Kommunikationslänkar, som Internet och World Wide Web, för att möjliggöra snabbare och mer omfattande överföring av meddelanden och ge tillgång till information.
- Datoriserade ”miljöer” eller simuleringar, speciellt framtagna för att stimulera kunskapsinhämtning, problemlösnings- och tankefärdigheter (laserdisc, cd-rom, dvd).

I varje kategori gör Healy sedan en genomgång av vilka möjligheter olika programtyper och/eller användningsområden har, både för läraren och eleven.

Kategorin ”Applikationer” är det närmaste vi kommer att använda datorn som ett ”verktyg”, menar Healy. Dessa kan stöda antingen mycket strukturerade drill- och färdighetsövningar (t.ex. att använda ordbehandlaren för att kopiera ordboksdefinitioner) eller mer aktiv inläring (t.ex. att skriva en uppsats eller dikt). Healy framhåller olika multimedieprogram som den typ av användning som kanske kommer att få störst betydelse i skolan eftersom de ger eleven möjlighet att själv organisera sin kunskap.

- Ordbehandling
- Stavningskontroll, ordlistor, synonymlexikon
- Grammatikprogram



- Tankestöd, planerings- och andra organisatoriska hjälpmedel (t.ex. Organizer, Inspiration)
- Databasprogram
- Kalkylprogram
- Förvaltningsprogram (schemaläggning, betygsprogram etc.)
- Hjälpmedel för handikappade (textförstoringsystem, alternativa tangentbord)
- Datorstödd design (3D-program, CAD/CAM)
- Uppslagsverk på cd-rom/dvd
- Hypertext eller hypermedia (utforskningsprogram, t.ex. Människokroppen)
- Multimediaverktyg (t.ex. Hyperstudio, Multimedialab, PowerPoint)

Kategorin program för inläring av baskunskaper eller för att ge information om olika faktaområden, innehåller huvudparten av s.k. förprogrammerade ("behavioristiska") övningsprogram, till exempel drillprogram, glosträningsprogram och liknande. Men även komplexa integrerade inläringssystem (CAI m.fl. och olika "expertsystem återfinns i denna kategori. Healy ifrågasätter främst hur länge dessa förmår motivera eleverna.)

- program med drillövningar (Mattekatten)
- integrerade inläringssystem (CAI/CAL, Lexia, Comenius )
- Kognitiva eller intelligenta handledare, "expertsystem" (Comenius, i viss mån Matador)
- Interaktiva "Edutainment"-program som lär ut i ett spelliknande format.

Kategorin kommunikationslänkar för att möjliggöra snabbare och mer omfattande överföring av meddelanden och ge tillgång till information är den som Healy ägnar störst utrymme. Hon menar att kommunikation är det område som kommer att förändra klassrumsarbetet mest – om lärare och elever vill detta! Men föreställningarna om Internets pedagogiska möjligheter är också grovt överdrivna, menar Healy (1998, s 250), inte minst hos aktörer utanför skolan. Här ingår olika system och program för att utnyttja och möjliggöra

- Internet och WWW (e-post, databaser, informationssökande)
- distansundervisning

Kategorin datoriserade "miljöer" eller simuleringar, slutligen, innehåller ett brett spektrum av olika system som erbjuder någon typ av problemlösning; allt från enkla arkad- och videospel till mycket komplexa program för att simulera olika förlopp inom t.ex. fysik, kemi och matematik. Att kunna gestalta kunskap som annars är svår att föreställa sig är en styrka i visualiserings- och simuleringssystem. I denna kategori ingår även olika programmeringsspråk, några speciellt framtagna för yngre barn.

- TV-spel (spelkonsoller typ Playstation, Nintendo, SEGA)
- Pedagogiska problemlösningssystem (geometri-program, tanke)
- Simuleringar (SimCity, SimPark)
- Modeller för att analysera systemtänkande (visualiseringar av exempelvis Osmos, kemiska reaktioner och jordbävningar)
- Programmeringsspråk (Logo, LegoDacta, ToonTalk; mikrovärldar)
- Avancerade system för att förbättra den mänskliga hjärnan kapacitet utifrån kognitionsforskning (ännu ej realiserat men med stora potential)

Appelberg och Eriksson (1999, s 110ff) delar in datorprogram i fyra grupper utifrån användningsområden och programmets konstruktion. Skäl- och verktygsprogram är program utan ämnesspecifikt innehåll och dessa program möjliggör ett eget skapande. Inlärningsprogram ska ge möjligheter för användaren att vidta åtgärder som påverkar skeenden som får betydelse för det fortsatta arbetet. I den här gruppen finner vi t.ex. program för simulering. Övningsprogram däremot är ofta skraddarsydda för en viss uppgift inom ett begränsat område. Den fjärde gruppen omfattar fakta- och referensprogram. Det är uppslagsverk begränsat till ett visst ämne eller område som idag ofta finns på cd-rom. De undviker begreppet pedagogiska program då de menar att datorprogram kan betraktas som annat undervisningsmaterial, det beror det på situationen om programmet utnyttjas pedagogiskt eller ej.

1998 avrapporterade MESO-konsortiet (Multimedia Educational Software Observatory) ett flerårigt EU-projekt för att etablera ett observatorium rörande marknaden, policyn och allmänna förutsättningar för utvecklingen av multimedia- och undervisningsprogram ("training software") till färdiga tjänster och produkter (MESO 1998).

MESO arbetade på uppdrag av EU kommissionen (DG XXII) för att skapa överblick av programutveckling i de europeiska länderna. I rapporten görs en kategorisering av olika typer av program för: spel, undervisning, referens, edutainment, samt s.k. SoHo-produkter (Small Office Home Office). Denna indelning är föga kontroversiell. Men mera intressant och relevant för vår genomgång av olika programtyper är den beskrivning av utveckling inom programvara för skolbruk som MESO representerade.

MESO gjorde en grundlig undersökning av marknaden i de europeiska länderna och konstaterade att efterfrågan av undervisnings- och edutainment cd-rom är större i Frankrike, Tyskland och Skandinavien än i länder i södra Europa. Detta beror, menar man, till stor del på att tillgången till hårdvara är mycket mindre i södra Europa. MESO identifierade vidare tre faktorer som har bidragit till ökad efterfrågan av "educational multimedia products":

- högre kvalitet på produkterna
- sjunkande priser på både hårdvara och mjukvara
- statliga initiativ för införandet av multimedia i skolorna.

Dessutom... barnen blir mer intresserade och vill använda multimedia i hemmet. Kort och med hänvisning till insamlad data kan sägas att det finns en substantiell optimism vad gäller ökningen av multimedieprodukter och -tjänster i den europeiska utbildningen. Cd-rom marknaden kommer även i fortsättningen att vara största andelen av "home education sector".

Även om antalet Internet-användare ökar fortare än antalet cd-rom-användare, bedömer MESO ändå att "off line"-produkter även i fortsättningen kommer att ha en större andel av "home education market". Detta beroende på lägre priser och större tillgång och tillgänglighet. Efterfrågan på "on line"-tjänster kan komma att påverkas av höga kostnader när det gäller telebolagen. När/om dessa kostnader sjunker kommer efterfrågan på "on line"-tjänster/produkter att öka.

Med undantag för England, Frankrike och Spanien har de europeiska länderna ett underläge när det gäller import-export gentemot icke EU-länder såsom Canada, USA och Australien. Problemet hänger samman med språkliga och kulturella skillnader.

Tre huvudtrender kan identifieras inom EU vad gäller olika IKT-baserade produkter i undervisningssammanhang. En grupp länder, däribland Danmark och Tyskland, prioriterar en

policy som möjliggör en adekvat *integration av teknologi i undervisningen*. En andra grupp, t.ex. England, prioriterar en policy för ”*livslångt lärande*”. Den tredje gruppen länder, bl.a. Italien och Spanien, har en *instrumentell syn* och ser introduktionen av multimedia i undervisningen som en möjlighet att omorganisera och modernisera utbildningssystemet.

Ytterligare en trend kan eventuellt identifieras, men den är inte utmärkande för Europa utan återfinns också i Australien och till vissa delar också i USA: I många nordeuropeiska länder finns det en tendens att anta policyn som medför lika tillgång till multimedia i undervisningen för alla medborgare.

Sammanfattningsvis konstaterar MESO att cd-romprodukter representerar den absolut största delen av ”E&T multimedia”-marknaden. Marknaden Internet/intranet-applikationer växer dock betydligt snabbare, men startar från en mycket lägre nivå. Alla producenter/förläggare har strategier för införandet av Internet, men de skiljer en del:

- För några av producenterna/förläggarna är de två plattformarna särskiljda och utvecklade såsom komplement till varandra, men vi kan konstatera att antalet ”hybridprodukter” fortfarande är lågt.
- Andra producenter/förläggare ser Internet som en förlängning av produktionen via en ny distributionskanal. Multimedia är för dem mer en fråga om ”scripting training modules” än ett val av plattform.
- Den sista gruppen producenter/förläggare är på väg att lämna cd-rom till förmån för Internet och ser en utveckling av förläggarens profession att erbjuda tjänster och produkter på Internet.

Konvergenstendenser i produktionsprocesserna kan också iakttas. De senaste 2-3 åren kan en tendens ses när det gäller olika aktörers närmande till varandra. Det gäller bl.a. producenter/förläggare och en grupp lärare istället för enskilda författare, samt utbildningskonsulter och producenter/förläggare.

Denna trend kan mycket väl innebära att positionerna mellan olika kategorier av leverantörer förändras: Små företag och institutioner kan utveckla strategiska konstellationer som ger dem möjlighet att nå eller bibehålla ledande positioner i leverantörskedjan, särskilt om de kan bygga på en gemensam specialisering och kunskap om ett speciellt marknadssegment.

Man kan också rapportera att ”on line” har lyckats där ”off line” inte riktigt har nått tillfredsställande resultat vad gäller att övertyga lärare och ”training communities” om att IKT har en roll att fylla inom den institutionella utbildningen. Vanligtvis anser även elever att ”on line”-baserade läromedel är mer lockande än de ”off line”-baserade, eftersom eleverna uppskattar kommunikationen med andra elever och utbytet av erfarenheter.

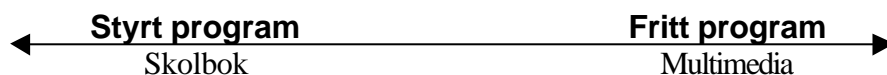
### Programindelning beroende på hur man interagerar med programmet

Som en parallell till de läromedel som utvecklats för att användas på datorn i klassrummet (eller det lokala nätverket) förpackade på diskett eller cd-rom – och den därav följande integreringen med Internet – kan det vara värt att notera att inom distansutbildning och i olika system för att bygga in hjälp och stöd till användaren av ett datorprogram/system i datorn (s.k. kallade expertsystem för ”on the job training”) har en intensiv utveckling skett. Sedan några år har termen ”e-learning” etablerats för att beteckna olika former av s.k. IKT-baserat lärande, som syftar till olika funktioner

och metoder för att flytta över hela eller stora delar av olika utbildningar och kompetensutveckling till datormedierade former.

Även om det som idag kommit att kallas "e-learning" – det vill säga olika former för flexibel utbildning på distans<sup>8</sup> – inte i första hand berör de ålderskategorier som diskuteras i denna rapport, är det ändå intressant att konstatera att det bortsett från speciella tekniska behov, egentligen inte råder någon större skillnad vad det gäller behoven av att hitta strukturerade sätt att beskriva dessa typer av programvaror och datasystem. Dessa kallas normalt "plattformar" för olika typer av IKT-baserat lärande och har utvecklats mot att vara mer eller mindre helintegrerade med Internet-teknologin. Rexhammar (2000) har gjort en sammanställning av olika svenska projekt för att utvärdera utbildningsplattformar. Två kan framhållas här: Statens skola för vuxna och Utbildningsdepartementet (<http://www.ssv.gov.se/avit/pform.htm>) och en förteckning över plattformar för IKT-baserat lärande som gjorts av Distansutbildningsmyndigheten (<http://www.flard.distum.se/utbplattform.htm>).

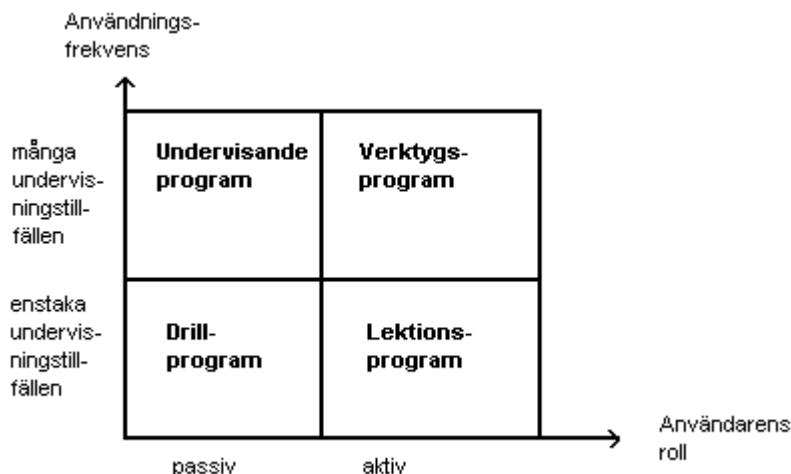
Ett annat sätt att dela in datorprogram utgående från interaktionen, är att placera dem på en linje från styrt till fritt program.



Beroende på hur datorprogrammet är utformat finns det inga eller stora möjligheter att låta användaren göra förändringar i programmet. Innehållet och det resultat man kan åstadkomma är olika mycket styrt av programmet eller fritt för användaren att utforma (antal frihetsgrader). Ju fler frihetsgrader programmet har, desto öppnare är det. Exempel på fria program är de som tillåter användaren att själv välja både utseende och innehåll, som t.ex. generella program och multimediala program. Vissa program kan ibland uppfattas som och även kallas för multimediala program, trots att det bara finns många möjligheter i programmet att göra stora förändringar av programmets utseende, utan att användaren kan skapa fritt. Förändringarna görs då mestadels inom givna ramar.

En liknande indelning görs av Lindh (1997) som låter elevernas aktivitetsgrad vara avgörande för hur programmen kategoriseras. I modellen nedan delas program upp i fyra kategorier med avseende på vilken pedagogik de kan tänkas företräda (aktiv, passiv) och med hänsyn till användbarheten av ett program, i Lindhs fall tolkat som antalet gånger elever kan tänkas köra programmet (enstaka tillfällen, många tillfällen) (Lindh 1997, s 58). Enligt Lindhs definition motsvarar "drillprogram" program med rutiniserade övningar; "undervisande program" avser att ersätta delar av lärarens roll; "verktygsprogram" ("tools") är generella program som används för att utföra funktioner som exempelvis ord- och textbehandling, kalkyl, databas och bildbehandling; "lektionsprogram" innehåller ofta simuleringar för att beskriva processer inom olika ämnesområden.

<sup>8</sup> För en begreppsutredning se Carl Holmberg "Begreppet distansutbildning" i *PerDistans*, nr. 3, årg. 16, september 2000, s 4-6.



Figuren hämtad från Lindh (1997, s 58)

Lindh (1997) menar att de olika programtyperna har olika stor potential utifrån hur ofta de kan användas. Drill- och instruerande program är "slutna" såtillvida att de alltid framträder på samma sätt, med fasta svarsalternativ och återkommande rutiner. Verktysprogrammen är däremot "öppna" eftersom användaren själv bestämmer hur programmet ska användas utifrån ett antal grundfunktioner. Simuleringsprogram betecknas som "halvöppna" beroende på i hur hög utsträckning användaren kan ändra olika variabler. Verktys- och lektionsprogram representerar en *aktiv* pedagogik, medan undervisande- och drillprogram är *passiva* i den betydelsen att eleverna inte kan påverka eller styra programmet.

### Nya former av program

Med rötter i Paperts (1993) försök med programmeringsspråket LOGO har det vuxit fram en ny typ av program som kombinerar aktiviteter på datorskärmen med aktiviteter i "real life". Denna typ av programvara avsedd för undervisning kallas ibland "computational construction kits" (Resnick, Bruckman & Martin 1999). Ett sådant är Legos system LegoDacta och Lego Mindstorms/Robolab. Försök med s.k. interaktiva lärandemiljöer har bedrivits bl.a. i samarbete mellan Institutet för Medieteknik i Jönköping och Vetlanda kommun (KREATE-IT. Kreativitet, teknik och IT i grundskolan; <http://www.imt.se/create-it/img001.htm>) och i det s.k. CAB-projektet vid Högskolan för Lärarutbildning och kommunikation i Jönköping (<http://www.hj.se/~dis/cab/main.htm>). Ett annat sådant interaktivt programmeringsspråk är ToonTalk (Kahn 1999).

Erfarenheterna från dessa projekt med interaktiva lärmiljöer (ILE, interactive learning environments) visar att elevers möjligheter att tillgodogöra sig och förstå den vetenskapliga processen ökat tack vare arbetet med olika Lego-experiment (Milrad 2000). Utifrån försöken med LegoDacta i Kreate-IT projektet kunde man konstatera att autentiska aktiviteter, själva konstruktionsarbetet, samt behovet av att samarbeta för att lösa uppgiften var viktiga aspekter av bruket av denna typ av program (Milrad & Björn 1999).

### Varför dela upp program i olika kategorier?

Eftersom olika programtyper kan användas i olika situationer, blir det en nödvändig kunskap då läraren snabbt ska göra ett första val av programtyp. I en viss pedagogisk situation, handlar det

första valet om huruvida uppgiften bäst kan lösas med en eller flera programtyper; ska man välja generella program, som t.ex. ordbehandlare eller bildbehandlingsprogram? Eller är det ett program avsett för en viss lärsituation som bäst svarar mot mina behov? Denna typ av frågor behöver läraren öva sig i att snabbt och enkelt besvara utifrån sin erfarenhet av olika program och lärsituationer.

Laurel (1993) jämför detta med arkitektur, dvs. att en byggnads utformning säger oss något om vad den kan användas till, dess ålder och dess härkomst. På samma sätt kan t.ex. ett kalkylprogram signalera vad det kan användas till.

Utifrån ett programs utformning tittade Lindh (1997) på olika programtypers för- och nackdelar för undervisning i ämnet matematik. Detta gjordes vid en försöksskola under åren 1984-86.

Drillprogram användes för att träna grundläggande matematik med de elever som bäst behövde denna träning. Man fann inga lämpliga lektionsprogram som passade in i matematikundervisningen för de åldrar man arbetade med. Undervisande program användes för procenträkning. Detta program var egenutvecklat och tog upp övningar i procenträkning på olika sätt; en specifik uppgift utifrån olika infallsvinklar. Som verktygsprogram, slutligen, valdes i detta försök kalkyldelen i programmet Works.

Ett program blir inte automatiskt ett läromedel bara för att det är producerat för ett pedagogiskt ändamål. Utifrån den definition av läromedel som finns på sidan 24, där vi poängterar att ett pedagogisk program ska sättas in i ett sammanhang tillsammans med elever, kommer vi i nästa del av rapporten att presentera några olika mallar för bedömning och utprovning av pedagogiska program.

## DEL II

### Att utvärdera pedagogisk programvara

#### Varför ska man bedöma och evaluera pedagogisk programvara?

Lärare känner sig ofta utelämnade till reklamens inte alltid helt sanningsenliga påståenden om vilka fördelar ett visst datorprogram erbjuder när det används i skolsammanhang. Producenternas information känns ofta knapphändig och lärare uttrycker att det finns alltför få möjligheter att få titta igenom ett pedagogiskt program före inköp. Undantag finns dock. De s.k. AV-centralerna, som finns i många kommuner, erbjuder numera lärare att komma och prova program i sina läromedelsutställningar.

Förutom producenternas egna information om ett pedagogiskt program finner vi idag anmälningar och recensioner i de mest skiftande skrifter, dagstidningar, breda veckotidningar och specialtidningar, ofta tillsammans med spel och program för hemmamarknaden. Även de olika producenterna ger ut skrifter som presenterar program. Via TV och radio görs detsamma. Varje läsare bör ha i åtanke att det sällan går att hitta ”negativa” recensioner. Kanske beror detta på att tidningarna som recenserar i många fall också har annonsintäkter från förlagen, vilket i sin tur kan hämma objektiviteten. Recensionerna kan även återfinnas på olika hemsidor t.ex. Skolverkets Multimediabyrå (<http://www.multimedia.skolverket.se>) som har recensioner över ett stort antal pedagogiska programvaror. Med tanke på ovanstående är behovet av neutrala, eller i varje fall oberoende bedömningar, stort.

En recension eller en bedömning? Skillnaden kan tyckas hårfin. I jämförelse med recensionen så görs bedömningen utifrån ett fastställt formulär (den är strukturerad). Bedömningen är visserligen också subjektiv men det är ändå lättare för lärare att titta i ett analyschema eller bedömningsformulär för att se vilka moment i ett pedagogiskt program som är analyserade och bedömda. Utifrån detta kan läraren sortera bort program som saknar önskade komponenter och välja ut de program som verkar överensstämma med behovet av ett läromedel i en viss undervisningssituation. Ett exempel på oberoende utvärderingar är KK-stiftelsens Läromedelsdatabas, (<http://www.knut.kks.se/laromedel>), där programmen både recenserar och utvärderas.

I skolan finns en lång tradition av att utvärdera tryckta läromedel. Det finns sedan länge etablerade konventioner att följa både vad gäller formgivning och innehåll. Pedagogisk programvara är relativt nytt, varför lärare och andra inte har lika lång tradition och därmed inte hunnit lära sig att göra detta. Ibland tycks det också som om man glömt reglerna för hur man bedömer tryckt material och annat läromedel och låter ”nyhetens behag” dölja brister i den pedagogiska programvarans utformning och innehåll. Konventionerna för hur ”bra” programvara ska vara utformad håller så sakteliga på att utvecklas (Sparrowhawk, intervju februari 2000).

Genom att kunna se och ta del av ett stort antal bedömningar och där se vilka egenskaper i ett pedagogiskt program som erfarna lärare bedömer vara bra, kan förlag och utvecklare av program för pedagogiska sammanhang få en vägledning över vad lärare vill få ut av ett pedagogiskt program

som ska användas skolan. Lärares bedömningar enligt ett detaljerat bedömningsformulär kan också vara vägledande och visa på de komponenter i ett datorprogram som gör att det passar i olika undervisningssituationer.

Ett problem med pedagogisk programvara är svårigheten att finna de bra programmen. Många lärare uttrycker också att somliga program är av låg kvalitet eller dåligt anpassade för skolbruk – trots att de marknadsförs som sådana. Ett skäl kan vara bristen på teoretisk förankring. Ett annat skäl är man överskattar tekniken, t.ex. lägger stor vikt vid grafik och ljud, och samtidigt underskattar betydelsen av det pedagogiska innehållet i ett program. Vi finner många applikationer av gamla undervisningsmetoder i det nya datormediet, vilket i sin tur resulterat i att många program kopierat tidigare tryckt undervisningsmaterial och fört över det till skärmen (Maddux, Johnson & Willis 1997).

## Välja datorprogram som läromedel

Garido Comer och Geissler (1998) menar att läraren måste ha en grund för att fatta en rad beslut över vilket medium som är ”bäst” för att lära ut en specifik färdighet, till sina elever, i sin skola och på det datorsystem som är tillgängligt. De menar vidare att läraren inte får välja en programvara bara för att det är multimedia eller utifrån utgångspunkten vad man kan göra med sin PC. Läraren måste sätta sig in i ett programs möjligheter och begränsningar samt vilka delar i en programvara som är relevanta för undervisningssituationen. I stället för att utgå från en existerande checklista bör läraren utforma sin egen. En sådan checklista kan användas för att titta på programmets innehåll och kvalitet med tre fokus: vad som är bra och möjligt för läraren, vad som är bra och möjligt för eleverna och vad som är möjligt rent tekniskt.



Det har visat sig att program som är utformade efter en enkel repeterande modell, så som spel och drillprogram, har en kort brukstid i jämförelse med komplexa undervisningsprogram som har många undervisningsmoment inbyggda. Spelen och drillprogrammen bygger många gånger på en avancerad teknologi medan de ofta saknar en genomtänkt pedagogik. De komplexa programmen har en potentiellt lång användningstid i många undervisningsmoment men används i mindre omfattning eftersom den tid som varje lärare måste ägna åt att sätta sig in i programmets möjligheter är för stor (Minken & Stenseth 1998).

Det är således flera och olika typer av val som läraren måste göra för att hitta ett pedagogiskt program som passar för en viss lärsituation. Det handlar dels om tekniken med avseende på den utrustning man har till sitt förfogande, om det finns dator i klassrummet, i mediatek eller datasalar, hur många datorer som finns tillgängliga etc. Lärares val handlar också om planering utifrån tidsåtgång, antal elever, elevernas förmåga att hantera tekniken och naturligtvis vilken undervisnings/lärsituation han eller hon vill åstadkomma tillsammans med eleverna.

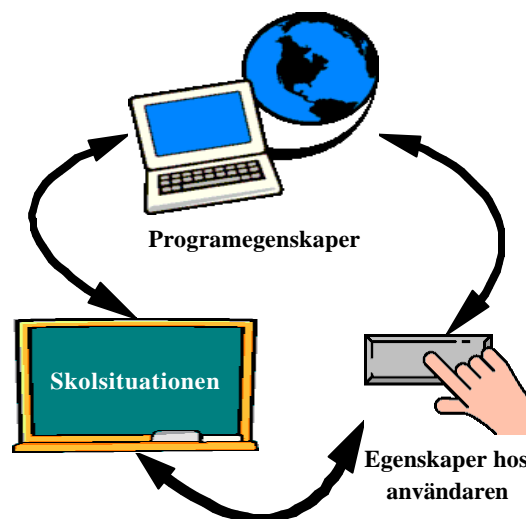


## Egenskaper hos ett program – programmets pedagogiska möjligheter

Ett datorprogram ska skapa ett bra samspel mellan användaren och datorn. Programmet bör ha vissa egenskaper som gör att man bedömer det som ett bra program. Vad som anses vara goda egenskaper avgörs av olika intressenter i olika situationer och med olika syften och förväntningar. Även om vissa egenskaper tycks vara oberoende av sammanhang så är ändå de avgörande kvaliteterna alltid beroende av i vilken situation programmet används. Ett bra utformat program är utformat så att dess funktioner svarar mot användarens behov (Löwgren & Stolterman 1998).

I skolan består användarna dels av lärare och dels av elever. Detta innebär att det är nödvändigt att man tar hänsyn till båda grupperna vid utformningen av program. Lärarna säger sig ha erfarenheter som begränsar själva datoranvändandet samtidigt som de vet vilka uppgifter som ska kunna lösas i ett kunskapsinhämtande. Eleverna å sin sida har oftast en god erfarenhet av många olika datorprogram och kan med handledning från läraren förstå målet med programmet och de uppgifter som kan eller ska utföras med programmet i syfte att belysa ett kunskapsmoment. Däremot saknar eleverna ofta överblicken över kunskapsstoffet.

De datorprogram som ska användas som läromedel i ett kunskapssökande och ett kunskapshöjande syfte bör ha vissa egenskaper. Effekten av enskilda programegenskaper påverkas enligt Allwood (1997, s 9) av det sammanhang i vilka de ingår. Det innebär att sammanhanget dels utgörs av egenskaper i det aktuella programmet, dels av egenskaper hos användaren av programmet samt vilka uppgifter som han/hon försöker utföra med programmet.



Allwood (1997) talar om ett programs användbarhet utifrån de fyra faktorerna Anpassning, Användarvänlighet, Användaracceptans och Användarkompetens.

**Anpassning** innebär att programfunktionerna är utformade på ett sätt som optimalt följer strukturen hos den uppgift som användaren försöker lösa. Det är lättare att skapa bra anpassning i ett program om det utformas för ett visst ändamål, t. ex. matematik för de första skolåren jämfört med ett allmänt program som ett multimedieprogram, t. ex. Multimedia Lab.

**Användarvänlighet** påverkas av åtkomst inom ett program, t.ex. hur man effektivt kan flytta sig från en del till en annan del i ett program. Det innebär att menysystem, så som sidoordnade eller hierarkiska menyer, dialogrutors utformning etc. måste ge tydlig anvisning för hur man navigerar i programmet. En annan aspekt på användarvänlighet är programutformningen. Är informationen i dialogrutorna samt utformningen av ikonerna sådan att den ger stöd för användarens sätt att tänka och agera eller leder de till ett felaktigt beteende. På bildskärmen presenteras visuella ledtrådar i form av ikoner eller text som helst ska vara ett stöd för användarens minnesprocesser så att han/hon snabbt och effektivt löser en uppgift.

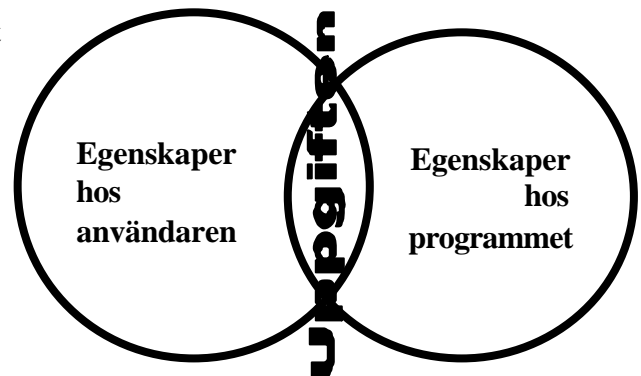
Utformningen av hjälpfunktioner i ett program påverkar också programmets användarvänlighet. Hjälpfunktionerna kan utformas både visuellt och auditivt eller i kombination. Utformning påverkar

användarvänligheten i synnerhet då hjälpen är en text som ska tolkas. Tolkningen av hjälpen bygger mycket på användarens tidigare erfarenheter samt minnesassociationer. En annan form av hjälp är handledningar i datorprogrammet eller som bredvidmaterial. Deras utformning måste också omfattas av en utvärdering då även de påverkar användarvänligheten. Programmet ska vara utformat på ett sådant sätt att lärare och elever med lätthet förstår vad man ska göra för att lösa en uppgift.

**Användaracceptans** innebär att användaren vill använda programmet och känner sig motiverad. Det är viktigt att programinnehållet lämpar sig för dator. Att göra program som fungerar som en bok motiverar inte datormediet. Ett krav man kan ställa är att programinnehållet är utformat på ett sådant sätt att det blir motiverande och intressant för både läraren och eleven. Kan programmet ses som ett hot eller en tillgång för läraren?

**Användarkompetens** är en egenskap som ligger mer hos användaren än i själva datorprogrammet. Det innebär att eleven eller läraren måste ha tillräcklig förståelse och tillräckliga kunskaper för att kunna samspela med datorn, programmet och dess funktioner på ett ändamålsenligt sätt. Kravet på användarkompetens varierar från program till program. Ett program med många möjligheter har ofta många inställningsmöjligheter och många nivåer medan ett styrt undervisningsprogram har begränsade alternativ. Ett sådant program kräver då lägre användarkompetens.

Utifrån detta resonemang påverkas arbetet med ett datorprogram dels av de egenskaper användaren har och dels de egenskaper programmet har. Möjligheten att lösa uppgiften ligger hos dessa båda egenskaper.



### Metaforen som ett sätt att beskriva ett programmet

Metaforer är en viktig beståndsdel i hela vårt tänkande (Lakoff & Johnson 1980). I ett datorprogram som på många sätt bygger en fiktiv värld, finner vi olika metaforer – allt ifrån den metafor som hela programidén bygger på, ända ner till de enskilda ikonernas utformning. Metaforen påverkar dels programinnehållet och dess pedagogiska möjligheter till inläring och dels hur man interagerar med programmet. Programidén ska passa för dator och vara utformad på ett sådant sätt att det enkelt och tydligt illustrerar vad eleverna ska göra. Eleven interagerar med programmet huvudsakligen via bildskärmen, och därför måste presentationen av innehållet och den tänkta uppgiften vara så tydlig att eleven intuitivt navigerar mellan olika uppgifter. Man talar om användargränssnitt; en översättning av engelskans "user interface" som i engelsk ordbok förklaras med "surface common to two areas". Det är två parter som ömsesidigt påverkar varandra. I utformningen av ett pedagogiskt program måste man ta hänsyn till detta och göra elevens möjlighet att kontrollera programmet optimalt. Man bör t.ex. välja en navigationsmetafor utifrån användarens erfarenhetsområde. En IT-artefakt ska alltid samexistera med redan befintliga föreställningar om vad processen egentligen handlar om (Löwgren & Stolterman 1998). Användaren måste på ett eller annat sätt få veta och förstå möjligheterna att gå vidare i programmet. Om vi ser gränssnitt som en kommunikation och gränssnittets utformning som "vem som gör vad" med den andre parten så

handlar utformningen av gränssnitt om att ge funktionalitet till kommunikationen samt att bestämma var kontrollen ska ligga (Minken & Stenseth 1998).

Ett annat sätt att se på programutformning presenteras av Laurel (1993). Hon jämför utformningen av ett datorprogram med en teaterpjäs med scen och miljö där tonvikten ligger på att möjliggöra ett spel mellan aktörerna, som man vill göra så rikt som möjligt genom att utnyttja många sinnen och sinnesintryck. Hon använder också många av teaterns termer för att formulera ett antal principer om att utforma datorprogram där kommunikation, agenter och användningsupplevelser förekommer.

## Olika utvärderingsmallar

Man kan finna två huvudtyper av utvärderingsmallar eller analyscheman för pedagogiska program. Den ena typen är mera utformad som ”guidelines”, dvs. riktlinjer för den som producerar pedagogiska program. Den andra typen riktar sig främst till lärare som vill kunna sätta sig in i olika programs pedagogiska möjligheter.

Vi har valt att presentera sådana mallar som förutom rena förlagsuppgifter om programmet, även är avsedda att spegla på vilket sätt programmet kan användas tillsammans med elever. Det vill säga sådana program som enligt vårt resonemang ovan är att betrakta som läromedel då de sätts in i ett pedagogiskt sammanhang.

## SIH Datapedagogen

För att ge råd till lärare som analyserar program i syfte att finna läromedel för sina elever och för producenter av pedagogisk programvara har SIH Läromedel Datapedagogen (2000) gett ut riktlinjer för att utforma pedagogisk programvara. Flera svenska producenter av pedagogisk programvara för grundskolan har följt flera av förslagen vid framtagandet av nya produkter.

SIH Läromedel Datapedagogen analyserar ett program utifrån hur det utformats visuellt, med ljud, i begriplighet och funktionellt.

Till de visuella egenskaperna i ett program räknas att ha inställbara färger i t. ex. ordbehandlare, att kunna byta form och storlek på bokstäver, att ha möjlighet att välja storlek på bilder samt deras placering. Att anpassa den visuella delen av ett program innebär att man tar hänsyn till elever med synskada och underlättar för elever som har visuella perceptionsproblem. Genom att lagra all text som text kan en talsyntes tolka och läsa upp den text som finns i programmet. Att få texten uppläst kan underlätta för många elever.

Auditiva egenskaper som kan förbättra ett program är digitaliserat ljud eller talsyntesstöd så att elever kan få en text uppläst i stället för att man skall behöva läsa den. Effektljud som används för att illustrera vissa händelser har mindre eller ingen betydelse för den hörselskadade eller döve, här behöver man omsätta ett ljud i en förstärkt visuell effekt. Bakgrundsljud i ett informationsavsnitt ger upphov till svårigheter att koncentrera sig på den viktigaste informationen.

Ett programs begriplighet kan förenklas genom att anpassa informationsmängden, ha texter i olika utförande eller att förenkla språket. På detta sätt kan elever med inlärningssvårigheter eller med en utvecklingsstörning ges ökade möjligheter att förstå ett textinnehåll. Symboler kan vara svåra att förstå, men med en kompletterande text eller uppläsning blir det betydligt enklare för alla. Att ha samma funktion på en symbol i samma position i programmet igenom gör att det både är lättare att

hitta samt att förstå en symbols funktion. Vidare undviker man missuppfattningar och flera klick på en knapp om programmet reagerar och ger omedelbar respons.

Funktionaliteten ökar för de elever som inte kan använda mus eller något liknande styrsätt om alla funktioner kan nås via tangentbordstryckningar. Vissa kompletterande program och utrustningar kan då fungera eftersom de är utvecklade för att ersätta ett programs tangentbordstryckningar.

SIH menar att om man gör ovanstående anpassningar, som är nödvändiga anpassningar för elever med funktionshinder, innebär detta att vi även får värdefulla förbättringar för alla elever. Att göra anpassningar för funktionshindrade elever leder till:

- att programmet blir tillgängligt för fler
- att programmet får en vidgad målgrupp
- att elever med funktionshinder får ett större utbud av pedagogiskt material
- att alla elever i en klass kan arbeta med samma program, vilket är av ett socialt värde för elever med funktionshinder och samtidigt underlättar lärarens arbete
- att även personer utan funktionshinder får bra layout, tydlighet och flexibilitet vilket ger en bra användarmiljö för alla (SIH 2000).

SIH:s riktlinjer vänder sig i första hand till dem som producerar pedagogiska program. Följande bedömningsmallar är främst avsedda för lärare.

### Kunskapsmedia

”Initierade recensioner i all ära men det viktiga är vad Du själv, Dina kollegor och/eller Ditt lärarlag tycker”. Utifrån detta resonemang har Kunskapsmedia AB i samarbete med Filmo AB (1997; <http://www.kunskapsmedia.se/skane/utvardera.htm>) tagit fram en utvärderingsmall som ska ses som en ”ledstång” när lärare ska utvärdera program. Utvärderingsmallen tar upp sex punkter som tillsammans ska resultera i en kort beskrivning av programmet, leverantörens information, vilken typ av program det är samt en graderad totalbedömning av hur användbart programmet är i undervisning.

- Vem har producerat programmet?
- Vilken är målgruppen för programmet?
- Vad vet jag om programmet i förväg?
- Testa programmet utifrån ett schema.

Utvärderingsmallen är utformad så att läraren ska kryssa för huruvida de angivna funktionerna i ett program finns eller inte finns. Vissa funktioner ska värderas enligt en femgradig skala. Utifrån lärarens bedömning av de olika funktionerna ska han/hon skapa sig en helhetsbild som kan ligga till grund för en reflektion kring följande punkter:

- Vilken typ av pedagogik och kunskapssyn har legat till grund för programmet?
- Hur kan man/jag/vi använda programmet i undervisningen?

## Learning Resources and Technology Centre, Nova Scotia

Ett sätt att analysera ett program i syfte att utröna huruvida det är ett bra och passande program för undervisning har utvecklats vid centret Learning Resources and Technology (LRT) som lyder under Nova Scotia Department of Education and Culture. Programanalysen presenteras på en webbsida (<http://lrt.ednet.ns.ca/eval/evalform.htm>) som riktar sig till lärare vid skolor i Nova Scotia och tillsammans med analysen finns även en uppgift om mer än 1300 titlar av pedagogiska program som lärare kan komma och titta på. Informationen från analysen ska resultera i en sammanfattning av huruvida programmets pedagogiska innehåll passar som datorprogram, om programmet stöder kreativitet, har ett analyserande arbetssätt och innehåller problemlösning. Man ska som bedömare undersöka om programmet innehåller några tveksamheter vad gäller ras, religion och kön samt om programmet är kulturellt giltigt i den miljö där det ska användas.

I bedömningsformulärets sammanfattning ska den som bedömer programmet värdera det i en av fyra kvaliteter; från att varmt rekommendera ett program till att avråda från användning.

## California Instructional Technology Clearing House

California Instructional Technology Clearing House (1999) använder följande kriterier när de utbildar lärare i att utvärdera pedagogiska program. För varje kriterium finns en beskrivning som programmet ska uppfylla. Utifrån utfallet bedöms varje kriterium i tre grader. Det bästa är "Passar utmärkt att rekommenderas", därefter följer "Kan rekommenderas" eller "Kan inte rekommenderas". Man tittar på ett program utifrån:

- Objektivitet och pedagogik – graden av objektivitet samt på vilket sätt programmet uppfyller lärarens och elevernas behov.
- Effektivitet – sättet på vilket programmet presenterar idéer, begrepp och teorier på ett djupare och bredare sätt än traditionellt undervisningsmaterial.
- Interaktiva delar – utformningen av ikoner, sättet att förflytta sig till enklare eller svårare programdelar, hjälpfunktioner, respons på utförda uppgifter, olika hjälp och expertsystem som finns inbyggda i programmet etc.
- Motivation – hur villigt elever vill använda programmet.
- Inställning av egenskaper – sättet på vilket man kan ändra programmets innehåll och egenskaper.
- Tillgänglighet till Internet – finns uppkopplingsmöjligheter i programmet, hur är de utformade och hur kan eleverna nyttja dem.
- Färdighetsutveckling – sättet på vilket programmet låter elever formulera strategier och skapa samband mellan olika upptäckter av sina färdigheter.
- Elever i behov av särskilt stöd – har programmet strategier som hjälper svaga elever, elever som har svårigheter att läsa eller att förstå innehållet.
- Elever med funktionshinder – är programmet utformat för elever med olika funktionshinder så som syn- och hörselnedsättning etc.

Att utvärdera pedagogiska program ses av Instructional Technology Clearing House i California som något som man måste utbildas i att göra så att en så korrekt bedömning som möjligt kan göras av ett program som senare ska användas i undervisningen. Detta synsätt att utbilda bedömare för att få en jämn kvalitet på bedömningar av ett pedagogiska program finner vi även hos TEEM i England.

## TEEM:s utvärderingsformulär

I samband med att man införde de så kallade National Curriculum i Storbritannien år 1998 kom kraven på användning av datorer och IT i skolan att accentueras. Teachers Evaluating Educational Multimedia (TEEM) har funnits sedan 1998 och är ett brittiskt nationellt projekt som hjälper lärare och förlag att samarbeta och hitta de bästa programvarorna riktade mot skolan. Förlag som önskar få sina program bedömda sänder fyra exemplar av programmet till TEEM som arkiverar ett exemplar, placerar ett exemplar i en programbank som kan besökas i Cambridge, samt sänder två program vidare till två olika lärare på olika skolor. Lärarna använder programmet tillsammans med sin elevgrupp och bedömer programmet utifrån ett givet utvärderingsformulär samt gör en mer beskrivande fallstudie som visar hur lärare och elever använt programmet. Bedömningen av programmen presenteras på adressen <http://www.teem.org.uk> på tre olika sätt, dels utifrån bedömningsformuläret, dels som den mer beskrivande fallstudien, samt med en information från förlaget.

TEEM Evaluation Outline – omfattar nio frågeområden som tillsammans ska resultera i en grundlig genomgång av programmets egenskaper. Dessa sammanfattas med högst 150 ord till en rekommendation rörande programmets lämplighet för sitt ändamål, vilken sedan publiceras på TEEM:s hemsida. Vidare ska den som utvärderar programmet göra en sammanfattning av hur det var att undervisa med programmet och vilka ämnesområden, undervisningsmål och inlärningsmål som programmet täcker. I sammanfattningen ska man beskriva vad programmet tillför till den pedagogiska situationen, vilka dess starka/svaga sidor är i en klassrumssituation, vad läraren behöver veta om programmet och vilken typ av datoranvändande som passar ihop med detta program.

De nio frågeområdena är:

- Installation och användning – Fungerade programmet vid installationen, om inte hur rättade du till detta? Uppstod några konflikter med andra program? Ändrades konfigurationen? Kan programmet avinstalleras? Svarar programmet tillräckligt fort på elevers aktivitet? Om det finns länkar till Internet, fungerar dessa korrekt?
- Innehåll – Vilka arbetsområden täcker programmet? Är innehållet adekvat för målgruppen? Är informationen strukturerad för att stödja inläring? Är media väl integrerat i programmet? Finns dolda värderingar eller något som kan anses moraliskt eller etiskt opassande? Är informationen korrekt, är ursprungsland och fakta riktiga, finns källhänvisningar etc.? Är ljudet bra, har bilderna hög kvalitet, är länkar till Internet relevanta eller bara en "kul grej"?
- Relevans i förhållande till National Curriculum – Vilka brittiska läroplaner/kursplaner stöder programmet? Vad kan barnet lära sig med hjälp av programmet inom det ovan angivna kursplanemomentet?
- Programutformning och navigation – Stöder programmets gränssnitt ämnet i den pedagogiska situationen och hur stöder programmet eleven? Är programmet interaktivt? Finns hjälp, digital anteckningsbok, hur är sökfunktioner utformade samt på vilket sätt programmet kan användas för en eller flera elever.
- Användbarhet – Under den här punkten tar man upp hur lätt det är för eleven att använda programmet samt funktioner som underlättar för eleven att orientera sig i programmet, förstå programmets språk och instruktioner samt att spara delar i programmet. Under denna punkt beskrivs hur den stödjande dokumentationen är utformad.

- Läsförståelse – På vilken läsmognadsnivå är programmet? Vilka läromoment stöder programmet? Ljudmedvetenhet, fonem och stavning, meningskonstruktion, ordbildning, interpunktion? Passar programmet i läs- och skrivprocessen? Stöder programmets sökfunktion elever som stavar dåligt?
- Specialundervisning – Kan texten läsas upp? Kan man ändra storlek och färg på text? Kan man använda alternativa styrsätt? Kan man anpassa och göra individuella inställningar i programmet?
- Tillgänglig dokumentation/Forskningsresultat – Finns det någon publicerad information om användningen av detta program eller något liknande för klassrumssituationen?
- Interaktivt övningsmaterial – När det finns övningar på skärmen är de då lättillgängliga eller gömda, ökar svårighetsgraden i dem, finns tillräcklig variation i programmet så man inte får samma fråga två gånger etc. Registrerar programmet vad barnet gör?

Den engelska utvärderingen betonar vikten av att utvärdera ett program insatt i en pedagogisk situation och att elevgruppen ska ha den ålder för vilken programmet är framtagen. Vidare ska utvärderingen göras av två olika lärare i två olika skolor. Detta betonas även i det bedömnings sätt som används av svenska lärare som gör bedömningar för KK-stiftelsens databas KNUT.

### KK-stiftelsens kriterier för läromedelsbedömningar

KK-stiftelsen har tagit fram "Läromedel ITiden", som innehåller lärarkommentarer och en förteckning över omkring 400 läromedel, för att ge lärare förutsättningar att känna till vilka läromedel som finns och vilka erfarenheter andra lärare har. Läromedelsdatabasen KNUT som bygger vidare på "Läromedel ITiden" innehåller läromedel för grundskola och gymnasium. Läromedelsdatabasen bygger på uppgifter från svenska producenter och förlag och kompletteras med bedömningar från lärare och elever som använder läromedlen i skolan. Förutom de bedömningar som finns kan alla besökare i databasen fritt kommentera alla läromedel.

Alla bedömningar som publiceras i databasen på <http://www.knut.kks.se/laromedel> skall sedan januari 2000 göras tillsammans med elever och bedömarna skall sammanfatta synpunkterna under sju kriterier. De bedömningar som gjorts tidigare kommer att kompletteras eller bytas ut mot nya bedömningar gjorda på andra skolor. Målsättningen är att få två bedömningar på varje läromedel från olika lärare som verkar på olika platser. Lärarna som skriver bedömningen anger sin lärarbakgrund, stadium/ämnesprofil, skolans organisation, arbetsformer och arbetssätt samt det de vill tillägga för att deras bedömning bättre ska kunna ses i sitt rätta sammanhang och ge produkten rättvisa. Hjälptexterna har omarbetats lite och ser i juni 2000 ut på följande sätt.

- Innehåll – Vad är det för typ av läromedel och vad innehåller det? Svarar innehållet mot de förväntningar som finns i skolans läroplan och kursplaner? Finns det något som är unikt och nytt?
- Pedagogik – Frågorna varför, vad, hur, av vem och när kan vara bra utgångspunkter. Vilken åldersgrupp? Vilka arbetssätt stimuleras? Daglig användning eller sporadisk? Behöver eleverna mycket handledning? Vilka förberedelser krävs? Tillför läromedlet moment som annars är svåra att uppnå?
- Medieutnyttjande – Multimedia innebär möjligheter till ljud och rörliga bilder, interaktivitet och simulering. Utnyttjas de i läromedlet? Förstärker det den pedagogiska idén?

- Elevernas omdömen – Vad tycker eleverna? Blir de stimulerade eller tröttnar de fort? Hur tycker eleverna att läromedlet bäst kan användas? Hur tycker eleverna att det skulle kunna förbättras?
- Tips och idéer – Hur kan läromedlet användas i undervisningen? Hur såg ett arbetspass ut hos er?
- Teknisk funktionalitet – Är programmet lättinstallerat? Använde ni PC eller Mac? Jobbade ni i nätverk? Kan eleverna lägga elektroniskt bokmärke och fortsätta direkt därifrån vid nästa tillfälle?
- Användarvänlighet – När programmet väl installerats – var det lätt att förstå hur man skulle göra? Finns det tillräckligt medinstruktioner? Behöver läraren avsätta tid för att lära sig den *rena hanteringen* av programmet? Klarar eleverna att arbeta självständigt eller går de lätt vilse?

I de flesta bedömningsformulär vi stött på, finns uppgifter om den tekniska funktionaliteten hos ett pedagogiskt program, avsedd ålder, installationsanvisningar, antal bilder, texter eller antal övningar etc. Dessa uppgifter visar mer hur programmet fungerar tekniskt och är uppbyggt. Huruvida ett program är reliabelt, dvs. att man kan lita på det som försäljaren anger på förpackningen är ofta lätt att undersöka. Däremot är det mycket svårare att säkerställa validiteten, huruvida ett program tränar de funktioner som det utger sig för att träna (Maddux m.fl. 1997, s 334). Detta är en av anledningarna till att ett pedagogiskt program ska analyseras då programmet är satt i sitt sammanhang. En lärare kan sätta sig in programmet på egen hand, och bör givetvis göra detta för att sedan kunna avgöra om han/hon vill använda programmet i sitt arbete med eleverna.

### Att titta på webbplatser

Allt fler pedagogiska program har antingen en koppling till en webb-sida eller så finns hela resursen endast tillgänglig via Internet. Det finns emellertid anledning att även då det gäller sådant som eleverna ges tillgång till via webben att göra en kritisk bedömning av de pedagogiska kvaliteterna hos dessa resurser, helt i enlighet med de bedömningsmallar vi presenterat här ovan. Det finns dock ytterligare en aspekt av webben som undervisningsresurs, nämligen allt det informationsmaterial som finns där, som inte nödvändigtvis är avsett för skolbruk, men som ändå kan fungera väldigt bra som ett "läromedel" enligt vår definition. I dessa fall kommer bedömningen att mera handla om den innehållsliga aspekten av web-resursen, snarare än dess pedagogiska kvaliteter eller tekniska funktionalitet. Detta faktum återspeglas i den växande litteratur i ämnet "etik och moral på Internet" som vuxit fram de senaste åren, där Skolverkets "Kolla källan"-projekt (<http://www.skolverket.se/skoldatanatet/kollakallan.html>) är ett bra exempel. Andra svenska exempel på denna diskussion är Cunningham och Andersson (1997), Sandred och Engström (1999), Rask (1999).

### Att värdera webbplatser – lathund

Att nästan vem som helst kan publicera material på Internet, gör det extra viktigt att lärare övar sig i att kritiskt granska och värdera information och annat material innan det används i ett pedagogiskt sammanhang. I den lathund som finns på KK-stiftelsens sajt KNUT (<http://knut.kks.se/infotek/lararporten/lathund.asp>) anges följande rubriker:



- Utgivare
- Källhänvisning
- Objektivitet
- Aktualitet
- Ändamålsenlighet

Det första man bör titta efter är vem som är utgivare, dvs. vem som publicerat informationen. Om man sedan använder webbplatsen som informationskälla är det viktigt att kunna ange källhänvisning. Eftersom information på Internet har olika karaktär, såväl som all annan information, är det viktigt att analysera syftet med webbplatsen. Den kan ha karaktären av att informera, sprida kunskaper, debattera, påverka, sälja eller annat. Man ska ställa sig frågan om syftet är tydligt, otydligt eller till och med förtäckt. Material på en webbplats kan snabbt bli inaktuellt och därför är det viktigt att kunna kontrollera om en webbplats är uppdaterad och aktuell. Till sist kan man värdera huruvida den information som man kan finna på en webbplats är den bästa och mest ändamålsenliga källan för syftet med ett arbete. Som komplement till denna lathund finns ett elevarbetsblad som beskriver hur eleven kan gå till väga för att värdera webbplatser (<http://knut.kks.se/infotek/lararporten/arbetsblad.asp>).

### Att värdera webbplatser själv

Skolverket har byggt upp ett länkskafferi som innehåller ett mycket stort antal länkar till informationskällor på Internet. I denna databas kan lärare söka efter bra informationslänkar som presenteras ämnesvis. Dessa webbplatser är i databasen granskade av ämnesredaktörer för att:

- Kunna innehålla tillförlitlig information och uppgift om källa.
- Ha ett enkelt och tydligt språk.
- Ha en klar och tydlig layout samt vara enkel att använda.
- Vara självständigt fungerande informationskälla.
- Vara av intresse för alla.

De tre första grundläggande kraven i länkskafferiets kvalitetskriterier är att:

- Informationen får inte strida mot gällande svensk lag, t.ex. uppmuntra till hets mot folkgrupp, brott, våldshandlingar etc.
- Varje webbplats ska vara försedd med uppgift om person eller organisation som ansvarar för innehållet och hur man kommer i kontakt med dem.
- Webbplatserna måste underhållas och uppdateras kontinuerligt.

Adressen till Skoldatanätets länkskafferi är: <http://länkskafferiet.skolverket.se>.

Som ett komplement till länkskafferiet, finns en manual som är avsedd för elever som går i grundskolans senare år och i gymnasieskolan. Manualen kan användas av elever och lärare för att själva bilda sig en uppfattning om värdet av informationen på en viss webbplats. Den finns på [http://länkskafferiet.skolverket.se/information//om\\_länkskafferiet.html](http://länkskafferiet.skolverket.se/information//om_länkskafferiet.html). Manualen tar upp:

- Ämne och omfattning
- Objektivitet
- Aktualitet
- Upphov/ansvar

- Kommersialism
- Målgruppsanpassning
- Form, layout och navigering
- Lathund
- Källhänvisningar

De olika frågeområdena innehåller beskrivningar av de innehållsliga komponenter som man bör titta extra noga på. På samma sätt som då man analyserar ett pedagogiskt program är det viktigt att även titta på utformningen, det som kallas layout. Man ska direkt kunna förstå hur man tar sig fram mellan informationen, dvs. webbplatsen ska vara lättnavigerad. Samma krav som på pedagogiska program gäller också för färg, grafik, ljud, textutformning, m.m.

## Vad vi menar är viktigt att titta på i ett program

Utifrån denna genomgång av generella egenskaper som bör ingå i en bedömning av pedagogisk programvara, och de exempel på guidelines som givits ovan, kommer vi nu att mer detaljerat gå igenom sådana egenskaper som vi menar är centrala för en utprovning och relevansbedömning av pedagogisk programvara.

### Programmets pedagogiska möjligheter

När man analyserar ett programinnehåll så ska man givetvis utgå från avsikten med programmet. En del program säger sig öva ett specifikt område, det kan t.ex. vara matematik, språk eller ett visst moment i svenska. Andra program kan vara utformade för kreativitet som att rita, bearbeta ett foto eller skapa musik. Ytterligare en grupp program kan vara utformade för att lösa ett visst problem eller utföra ett experiment. De krav som man bör ställa på ett program varierar beroende på programinnehåll och det ämne eller det arbetsområde där programmet används.

Utifrån intentionerna i läroplanen att eleven ska vara aktiv och kunskapssökande och lärarens eget sätt att se på inläring kan man analysera på vilket sätt programmet kan användas i undervisningen. Det finns all anledning att fundera på vad programmet tillför till den pedagogiska situationen som inte kan göras utan dator. En del program kan många gånger betraktas som "boken i datorn", eftersom programmet inte tillför mer än vad själva boken ger. Programutvecklaren har då inte utnyttjat de möjligheter som tekniken medför vad gäller visualisering och simulering. Det kan vara att få en text uppläst, illustrationer som filmer etc.

En del program är utformade på ett sådant sätt att utforskandet av programmet tar så lång tid att det inte finns utrymme i en klass med endast en dator i klassrummet.

Man kan ställa sig följande frågor.

- Vilket ämne/ämnen stöder ett datorprogram?
- Vilka arbetsområden stöder programmet?
- Är innehållet adekvat för eleverna?

Programmets idé som presenteras grafiskt på bildskärmen ska visa plats, roll och tid. När vi läser en roman förflyttas vi mentalt till en annan plats och en annan tid. Avsikten med en bra utformning av en metafor är att skapa beredskap för till vad och hur ett program kan användas. I Bibeln använder Jesus metaforer för att förmedla ett komplext budskap. I ett programs utformning fungerar metaforen som presentation av en programidé. Den används för att underlätta kommunikationen mellan användaren och programmet och ska genom att påminna om situationer från närbesläktade områden ge oss klarhet i nya eller komplicerade sammanhang. Skrivbordsmetaforen är den mest använda av alla metaforer. De mer färgrika metaforen finner vi i spel som i sin tur lånats ut till pedagogiska program. Här kan motorisk aktivitet, bildmässiga erfarenheter och symbolisk arbetsform stötta varandra.

I ett program finns ett bildspråk, ett talat och ibland även ett skrivet språk. Lärarkåren har en lång erfarenhet av att bedöma olika läroböckers innehåll, både vad gäller språket och de fakta som redovisas. En lärare kan ofta med bara en snabb genombläddring bilda sig en uppfattning om huruvida en lärobok uppfyller kursens krav eller ej. Denna kunskap måste man lära sig överföra till nya media som cd-rom och Internet. Många program som förekommer i svensk undervisning är översatta från andra språkområden, och kan därför innehålla fatala missuppfattningar vad gäller

innehållet. Det förekommer också att ikoner och metaforer är tveksamma för svenska förhållanden; t.ex. har namn på djur och växter, kulturella sårmärken inte alltid översatts eller anpassats. Eftersom kraven på det som publiceras på Internet ibland är lägre än vad som gäller för tryckta läroböcker, blir det extra angeläget att uppmärksamma sådant som språkbruk, stavning, stil etc. Frågor som vi bör ställa är dessa.

- Passar språket och utformningen för avsedd åldersnivå?
- Stämmer textens svårighetsgrad överens med den åldersgrupp som programmet vänder sig till?
- Är språket okej? (språkbruk, stavning, stil etc.)
- Om programmet är översatt, har då programmets innehåll anpassats för svenska förhållanden?

Program kan vara olika komplexa. Vissa program har en mycket begränsad repertoar av resurser, t.ex. vad gäller inmatning av lösningar och hur de olika övningarna presenteras. Andra program är mera rika på sådant som bilder, videosekvenser, ljud, animationer, mm. Äldre program är ofta mer begränsade, beroende på att de tekniska möjligheterna när programmet gjordes var sämre (t.ex. vad gäller processorkapacitet, arbetsminne, lagringskapacitet, nätverk). Teknikutvecklingen med större hårddiskar, andra lagringsmedia så som cd-rom och användning av Internet medför ökade möjligheter att använda ljud och rörliga bilder. Detta medger illustrationer av föremål och fenomen som kan öka det pedagogiska utbytet av ett program. Möjligheten att integrera pedagogisk programvara med information på Internet (via länkar i programmen) har också ökat behovet av att kunna undersöka de länkar som finns.

Utvecklingen av program avsedda för spel på spelkonsol eller dator har påverkat utformningen av pedagogiska program så att uppgifter presenteras i en spelliknande miljö. Eftersom många elever använder spel i sina datorer är de bekanta med den metaforen. Detta kan många gånger öka motivationen hos användaren. Andra gånger tycks det ibland som om möjligheten att lägga in musik i bakgrunden och att använda många olika animationer har tilltalat programutvecklaren i så hög grad att de pedagogiska uppgifterna bleknar. Det kan ibland krävas mycket "spelade" för att lösa t.ex. en matematikuppgift. Det blir då lärarens uppgift att finna en balans mellan utformningen och det pedagogiska värdet i programmet.

- Används olika media (film, ljud, animationer, bilder etc.) väl integrerat och som komplement i programmet, eller tycks de bara finnas där för effektens skull?

Program produceras av ett stort antal aktörer och innehållet i ett program måste kontrolleras vad gäller den information som programmet förmedlar till eleverna. Vi måste ställa oss frågor om innehållet är aktuellt, om uppgifterna är korrekta och om programmet innehåller dolda värderingar. Det stora utbudet av program som presenteras via Internet ökar vårt behov av att kontrollera källhänvisningar samt huruvida programmet kan vara moraliskt eller etiskt opassande för vissa grupper. Än viktigare blir det att kunna bilda sig en uppfattning om innehållet vad gäller värderingar, aktualitet och riktighet i faktaredovisning.

- Är informationen som ges aktuell?
- Finns källhänvisningar när det gäller programmets innehåll? Finns det några bevis för korrekthet och tillförlitlighet?
- Finns dolda värderingar som framkommer i programmet? (miljö, kön, etnicitet etc.)
- Finns det något i programmet som kan anses vara moraliskt eller etiskt opassande för vissa grupper? Om så är fallet, beskriv!

Mediet har förändrats och undervisningsprogram finns idag som rena cd-romprogram, som en blandning av cd-romskivor med färdiga internetlänkar eller som enbart Internetbaserade program. När vi utvärderar ett cd-romprogram med länkar till mer information på Internet måste vi ställa följande frågor.

- Om det finns länkar till Internet, fungerar dessa som ett värdefullt komplement?
- För Internetlänkarna eleven till relevanta platser med lämplig information?
- Är informationen på länkarna anpassad för programmets målgrupp vad gäller språk och innehåll?

## Användarvänlighet och navigation

En viktig del av ett programs användarvänlighet rör hur man navigerar i programmet. För detta spelar användargränssnittets utformning en viktig roll. Eftersom arbetet framför datorn bygger på interaktion elev-dator (och ibland även elev-lärare-dator) så bör gränssnittets utformning verkligen ta hänsyn till detta och göra elevens/lärarens möjlighet att kontrollera programmet optimalt. Man bör t.ex. välja en navigationsmetafor utifrån användarens erfarenhetsområde och ålder. Det är också viktigt att kontrollen över hur programmet ska användas ligger hos användaren (eleven eller läraren) vad gäller att ta sig fram till ett visst avsnitt i programmet, eftersom det pedagogiska bruket kan var just att utnyttja en viss del av programmet, t.ex. en viss räkneövning eller stavningstest. Om ett program används under längre tid av flera elever blir detta ytterligare viktigt. Relevanta frågor är t.ex.

- Är det tydligt hur man tar sig runt i programmet?
- Kan man hoppa över programmets introduktion, om man så vill?
- Kan man gå direkt till en önskad programdel på ett lätt sätt, kan man sätta bokmärke där man varit eller spara enskild elevs "plats" så att han/hon kan starta där arbetet slutade?

*I programmet "Chefrens pyramid" kan eleven börja där han/hon slutat tidigare.*



Det första användaren möts av är mestadels programmets huvudmeny (efter diverse introduktionsskärmar från producenten). Den kan utformas på olika sätt, och kan vara mer eller mindre standardiserad (t.ex. följa Windows ikonstandard). Fönstren är själva byggklossarna i Windows och deras utformning är begränsade arbetsytor som visas på bildskärmen. En del menyer är statiska, de visas alltid på samma ställe och finns genomgående i programmet, medan andra är flytande, som t.ex. verktygspaletter. En del menyer visas endast i vissa situationer, s.k. popup-menyer eller dialogrutor. Användaren ska då välja en egenskap eller inställning och när valet bekräftas så stängs dialogrutan. Vid flerval är det vanligt att en meny visas som en rullgardin. När valet i en meny överskrider sju valmöjligheter, klarar vi inte längre att behålla översikten över de olika valmöjligheterna samt var de är placerade. När dessa valmöjligheter presenteras som ikoner kan vi minnas fler (Minken & Stenseth 1998).

I Windows-standarden finns även olika kontroller, dvs. små specialiserade objekt som utformats för att underlätta interaktionen i ett program. De kan utformas som små cirklar (radioknappar) eller kvadrater (valrutor) i vilka man ska klicka med musen för att aktivera en funktion. Ett annat sätt att välja är en s.k. rullningslist där användaren bläddrar sig fram och markerar en önskad funktion med musen. Ett annat sätt att välja är att själv skriva in ett ord i ett inskrivningsfält.

Man kan även välja genom att klicka på en knapp. Verktøysknappar är simulerade tredimensionella objekt med klart definierade egenskaper. Verktøysknapparna följer normalt Windows standard. I många pedagogiska program kan vi finna en blandning av Windows standardutformning och eget utformade verktøysknappar. Detsamma gäller för program i mac-miljö (MacOS).

Pedagogiska program utformas mestadels med en huvudmeny som visar programmets olika delar och dess möjligheter. Utformningen av huvudmenyn ger många gånger en idé om programmets innehåll. För yngre elever utformas ofta flervalsmenyer som en stor bild som fyller hela bildskärmen och på den bilden finns klickbara ytor eller små bilder som ikoner. Om programidé och navigationssätt fungerar tillsammans så blir det tydligt hur man tar sig runt i programmet.

*I programmet "Svensk historia" har menyn utformats som en tidsaxel med klickbara ytor.*



Program som presenteras på Internet har många gånger en menystruktur med menyval i en textlista på vänster sida. På resten av bildskärmen presenteras knappar, ikoner och texter som kan vara klickbara. Det är viktigt att eleverna tydligt ser vilka ytor som är klickbara (t.ex. genom att de byter färg eller storlek då pekaren förs över objektet). Vidare kräver uppbyggnaden av menyerna en tydlig struktur över hur olika informationssidor är länkade till varandra. Internet i sig erbjuder en möjlighet att backa ett steg, vilket innebär att ett felaktigt val lätt går att korrigera.

- Menyval – menystruktur?

Elever som har svårt att minnas långa sekvenser har många gånger svårt att hantera dolda funktioner som ska aktiveras med flera kommandon. Det kan vara en lång räkka av dialogrutor som ska besvaras. Det blir enklare för dessa elever om samtliga val de ska göra visas på bildskärmen. En ytterligare svårighet uppstår då eleven, utan tydlig instruktion, ska kombinera mus och tangentbord eller använda höger musknapp för att aktivera en programdel.

- Sker alla inmatningar/val/svar på ett konsekvent sätt, t.ex. alltid med mus eller alltid med enter-tangenten?

Ikoner eller ”knappar” är ju en bild i stället för en skriven information och används för att underlätta och snabba upp ett arbete. Då är det viktigt att eleverna spontant uppfattar deras innebörd. Förutom att eleverna med lätthet förstår vad ikonerna symboliserar ska de utformas på ett sådant sätt att de är lätta att skilja från varandra. Objekt ska utformas så att det tydligt framgår vad det kan användas till. En användbar representation måste vara kognitivt genomskinlig för användaren i den meningen att han/hon förstår möjligheterna och själv kan skapa sig en egen fungerande tankemodell (Laurel 1993). En ikons funktion i en dialog är viktigare än dess utformning och placering.

Det är speciellt lyckat om ikonens utformning ger eleven associationer som hjälper honom/henne att tolka dess betydelse. Det tycks som om man snabbare anknyter en grafisk symbol till en process än att anknyta ett ord till en process (Minken & Stenseth 1998). Kontrollera därför:

- Ikonutformning – ansluter ikonerna till standard eller har programmet egna?
- Länkars utseende?
- Finns en funktion för att ta sig framåt och bakåt i programmet?



*I programmet "Studieknep" följer ikonerna Windows-standard medan i "Mästerkatten" finns dessa eget utformade ikoner.*

Det är väldigt irriterande när det inte finns en ikon eller annan tydlig avslutningsfunktion i ett program. Vid de tillfällen då man startat en programdel av misstag är det nödvändigt att det finns möjlighet att avsluta programmet när som helst och att man ej behöver lösa en massa uppgifter innan det går att komma tillbaka till menyn igen.

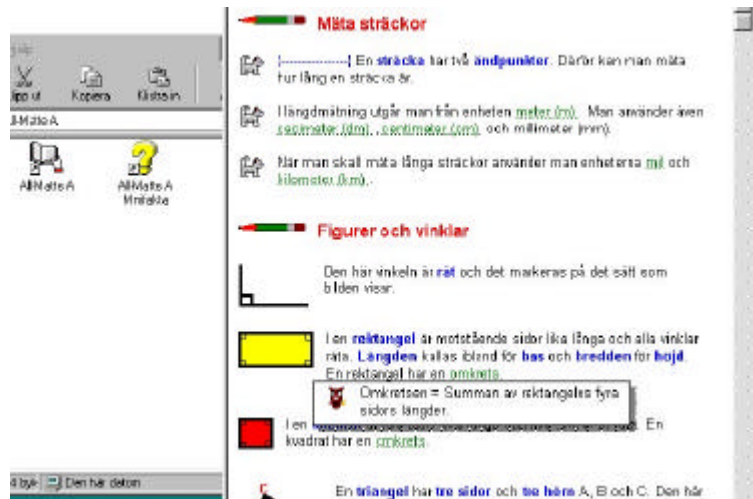
- Är det enkelt att avsluta programmet?



*I programmet "Mästerkatten" är avsluta utformat på detta tydliga sätt.*

I vissa program kan eleverna få öva på hur en uppgift ska lösas och få se strukturen på uppgiften innan han/hon tar sig an själva problemlösningsdelen. Detta ger ett snabbare och riktigare sätt att nå resultatet samt att förstå ett förlopp (Laurel 1993). I andra program får man hjälp genom att datorn visar den riktiga lösningen. Finns hjälpen i talad form?

Språket i en skriven hjälptext måste vara anpassat efter normal läsförmåga hos den åldersgrupp elever som programmet vänder sig till.



Detta exempel visar en del av hjälpen i programmet "Allmatte".

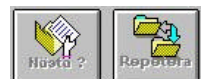
I vissa program förekommer dialogrutor eller figurer som dyker upp när eleven löst en uppgift på ett felaktigt sätt. Eleven får aktivt välja om han/hon vill ta emot hjälpen som både kan vara visuell och auditiv. I en del program är hjälpen utformad som en "agent". Programmet känner av vad användaren gör och utifrån den aktivitet som förekommit i programmet så dyker agenten upp.

I delprogrammen i "Office-paketet" dyker en agent upp som visar på olika tänkbara alternativ.



- Finns hjälp på skärmen? Hur är den utformad? Ger den stöd till den tänkta målgruppen?
- Kan man avbryta en instruktion?
- Kan man få en instruktion uppläst, upprepad?
- Finns stödjande figurer, talad information?
- På vilket sätt ger programmet hjälp om man löser ett problem på ett felaktigt sätt?

En elev kanske vill göra samma uppgift om och om igen för att övningen är spännande eller för att befästa en kunskap. Då är det viktigt att repetitionsknappen har en funktion och ett utseende som gör att eleven kan tolka den.



I programmet "Allmatte" har ikonerna för att repetera en uppgift utformats på följande sätt.

Olika teckensnitt påverkar läsbarheten. Det gäller samma regler för användningen av teckensnitt i datorprogram som i tryckt material. Olika storlekar och val av teckensnitt ska användas för att markera att informationen är av olika typ eller dignitet (Minken & Stenseth, 1998). Det är bra om man tillåter eleven att själv välja ett passande teckensnitt samt passande storlek. Med tanke på elever som har synnedsättningar eller perceptuella svårigheter kan det vara värdefullt om man kan ändra storlek och färg på bokstäver och text i ett program (SIH 2000). Textinnehållet i ett program



kan ibland vara för svårt för yngre elever eller elever med dyslexi. I sådana fall är det bra om programmet har olika textversioner i olika svårighet. Finns det möjlighet att få höra en uttalad instruktion flera gånger för att kunna uppfatta den.

- Kan texten läsas upp? (digitalt eller med talsyntes)
- Finns olika textversioner?

I ett arbetssätt där eleven söker och hämtar information är det viktigt att eleven kan hämta och lagra information i det aktuella programmet eller samla den i ett generellt program. Det kan vara ett skriv- eller multimedieprogram. I arbetet med att hämta information kan detta utformas på många olika sätt. Den kan göras med text i en alfabetisk ordning eller grafiskt som tabeller eller diagram. Här är det viktigt att tänka på att söksättet överensstämmer med elevernas erfarenheter och läsförmåga. I vissa program visas data grafiskt, det kan t.ex. vara uppgifter om befolkning i olika länder. Kan eleven i dessa situationer välja ut de uppgifter som ska visas grafiskt och kan eleven dessutom välja hur den grafiska representationen ska se ut?

- Kan man välja ut små delar av text och skriva ut dem eller flytta dem till annat ställe? (Klippa&klistra)
- Kan man skriva ut bilder eller flytta bilder till ett annat program?
- Kan användaren lägga till bilder och/eller text i programmet?
- Kan användaren skapa en kombination av information som inte fanns från början – t.ex. deras egen digitala anteckningsbok? (se WWWfakta, En resa i Sverige)

- Finns sökmöjligheter i programmet? (Ex. alfabetiskt index, träd, översikt, tidslinje etc.)
- Fungerar sökfunktionen och index på ett logiskt sätt? Är det tillräckligt lätt för att barnen ska kunna använda dem på egen hand?
- Möjliggör sökfunktionerna att du hittar den information du vill?
- Stöder söksättet elever som stavar dåligt?



*I programmet "Svensk historia" ser sökfunktionen ut på följande sätt.*

För att ett program ska vara möjligt att använda med speciella inmatningssystem för elever med funktionshinder, måste det gå att göra *alla* inmatningar med enbart musen. Alternativt ska alla inmatningar kunna ske med bara två tangenter (s.k. tvåknappsmanövrering). Genom detta kan speciella inmatningsdon som t.ex. joystick eller onscreen-tangentbord utnyttjas.

## Programanpassning av pedagogisk karaktär (lärareditor)

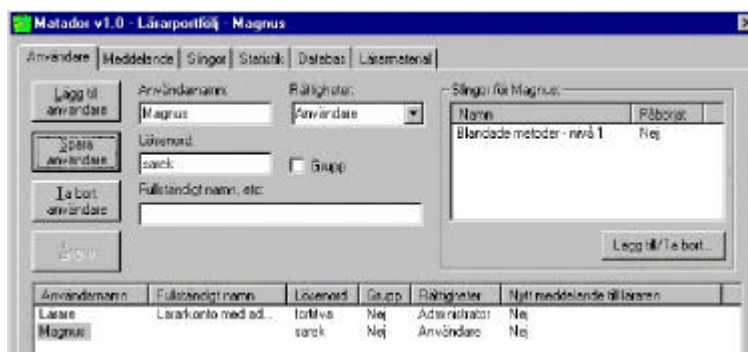
Vissa program har enbart fasta övningar. De är många gånger utformade som en faktabok. Informationen ges i fasta förutbestämda former. Möjligheten till föränderlighet är begränsade i ett

sådant program. Detta kallar Löwgren och Stolterman (1998) för en fixerad artefakt. En artefakt beskriver de som ett designat ting som innehåller informationsteknologi. Motsatsen till en fixerad artefakt är en flexibel artefakt som kan förändras kontinuerligt under användning vilket innebär att användaren av ett program själv formar det i takt med att behov, kompetens och förutsättningar ändras. Andra program har separat lärardel som ger läraren och ibland eleven möjlighet att göra förändringar och egna inställningar. Det är en fördel om anpassningen kan göras för en enskild elev, till exempel så att läraren "specialsy" övningar för olika elever, och dessa sedan lagras så att eleven kan hämta just "sina" övningar. Då det finns möjlighet till programanpassning ökar både användningsområdet och programmets livslängd.

Det första kravet man kan ställa på den del där man gör anpassningarna är att den är så tydligt utformad att man med nöje och utan svårigheter kan göra förändringar i programmet. Handlingarna man vill utföra eller de objekt man vill påverka ska utgå från användarens behov. Det uppstår en kommunikationsprocess (Löwgren & Stolterman, 1998) som ska ske på användarens villkor. Förebilden är den mänskliga kommunikativa förmågan där skrivet och talat språk är de viktigaste medlen för interaktion. I dag är det vedertaget att interaktionen har karaktären av ett "verktyg" och att läraren finner verktyget i det som kallas *lärareditorn* i bedömningsformuläret.

Mediet har förändrats och undervisningsprogram finns idag som en blandning av cd-rom skivor med färdiga internetlänkar eller som enbart Internetbaserade program. Detta har möjliggjort en ny kommunikation mellan människor, den kan vara riktad som i fallet med e-post där elever ställer riktade frågor till en panel eller vara en masskommunikation då man publicerar en webbsida dit eleven går för att hämta information. Ett annat sätt att se på kommunikationen är om den är synkron eller asynkron. I den synkrona kommunikationen är deltagarna aktiva samtidigt som t.ex. i chat, medan e-post är ett exempel på asynkron kommunikation.

Det ska vara enkelt för både elev och lärare att finna en övning som är lagom svår annars blir uppgiften inte motiverande. Det ska finnas möjlighet att stegra svårighetsgraden i små steg. Möjligheten att även kunna göra programmet lättare ska finnas.



Bilden visar lärardelen till programmet "Matador".

Elevers lärostilar är olika. För en elev kan ett litet antal uppgifter som utförs på kort tid vara mycket motiverande medan en annan elev behöver lång tid på sig för att inte känna sig stressad. Eleven ska själv på ett bra sätt kunna se att uppgiften löses på ett riktigt sätt, samtidigt som programmet visar hur många uppgifter som har lösts och hur många som återstår.

- Har programmet en separat lärardel eller gör man inställningarna direkt i programmet?
- Kan inställningar göras för enskild elev? (svårighetsgrad? antal uppgifter? hur länge en övning ska pågå? tid?)
- Kan man ställa in storlek och färg på text individuellt?

Eftersom både lärarens undervisningssätt och en elevgrupps intresse varierar ger program med möjlighet att lägga in egna bilder och egna uppgifter både ett roligare samt ett mer anpassat innehåll. Med tanke på den snabba ökningen av information på Internet som kan användas i en pedagogisk situation, är det en fördel om de program som har färdiga länkar ([URL:er](#)) till Internet, kan kompletteras med nya länkar eller uppdateringar.



Här visas nytt material i programmet "WWW. Fakta".

- Går det att komplettera programmet med egna bilder/ ljud/text?
- Går det att lägga till nya länkar?

I ett program med möjligheter att skapa nya övningar kan läraren nivåanpassa programmet och göra det mindre statiskt. Programmets livslängd ökar även om det till exempel går att ladda ner nya övningar från en hemsida som är knuten till programmet.

- Kan man skapa nya övningar för eleverna?
- Har programmet en loggbok?

Tema	Bok	Övers	Datum	Rätt	Fel	Frågor	Hesningar	Läst
Svenska	Planerings-G	1	2004-12-21	0	4	1		
Planering	Planering-G	1	2004-12-21	2	1	1		Ja

Loggbok från programmet "Studieknep".

## Programrespons/acceptans

Programmets sätt att ge återkoppling på en vald knapp eller handling i form av ramar, färgskiftningar eller ljud är olika former av indikatorer på att ett kommando kommer att utföras eller att en inmatning blivit registrerad (Minken & Stenseth, 1998). Ett program kan göras mer motiverande genom att både bild, ljud och rörelse utnyttjas. Att vara aktiv och se att något roligt händer är en del i programresponsen. I vissa program är aktiviteten i sig tillräcklig motivation. Det är program som innehåller visualisering, att skapa modeller, interaktiva simuleringar, virtuella världar som en form av simulering, datorspel, flytta figurer, bygga upp en bild, rita, utföra ett experiment. Aktiviteten att samla information från exempelvis Internet och jämföra och utvärdera samt att skriva är exempel på företeelser eller aktiviteter som ger mervärde i sig.

Medan eleverna arbetar kan det förekomma överraskande ljud, en animation eller att något växer eller ökar när man gör rätt. Pedagogiska program använder sig ibland av komponenter som finns i spelprogram. Ett spel ska få spelaren att säga: "Bara en gång till." Spelet ska vara utmanande, intressant och rättvist, och spelaren ska engageras i en mycket tätt kopplad interaktion. För detta är

grafik och ljud viktiga komponenter. Men i en pedagogisk situation kan dessa effekter upplevas som störande, snarare än sporrande.

*I programmet "Stava rätt" kan eleven se hur spelaren ökar med antalet rätt svar, samtidigt som eleven ser hur många uppgifter som är kvar att lösa.*



En viktig skillnad mellan spel och nyttoprogram är enligt Löwgren och Stolterman (1998) att ett spel ägnar man sig åt för sin egen skull, det är något man vill, och inte för att möta de yttre kraven att producera något. Belöningarna som motiverar aktiviteten att spela ett spel kommer inte utifrån, utan ligger i stället i själva spelandets nöje eller i att lyckas ta sig igenom hela spelet. En spelare drivs, kort sagt, av inre motivation och inte yttre. Faktorer som bidrar till motivation är enligt Thomas och Macredie (1994):

- Utmaning; att svårighetsgraden i spelet kan öka med spelarens skicklighet.
- Fantasi; att spelaren kan uppleva magiska händelser och utföra magiska handlingar.
- Nyfikenhet; att informationen som behövs är gömd på olika sätt.
- Nyhetsvärde; att spelet hela tiden presenterar ny eller förändrad information.
- Komplexitet; att spelet är så svårt att det kräver ansenliga resonemang om dess egenskaper och sätt att komma framåt.
- Överraskning; att spelets beteende och spelarens situation inte lätt låter sig förutsägas.
- Känsla av kontroll; att spelaren deltar aktivt i spelet och genom sina handlingar bestämmer vad som ska hända.
- Tävlning; att det hela tiden finns olika typer av tävlingsmoment där spelaren tävlar mot sig själv, sina bekanta eller mot aktiva komponenter i spelet som gestaltar motståndare.

Beroende på programinnehåll och elevernas ålder bör programresponsen utformas olika. I vissa fall kan det vara bra att kunna ändra eller stänga av programresponsen. Det kan t.ex. vara då eleven upplever att lösningen av uppgiften tar för lång tid om man måste vänta tills programmet har "svarat". Man har funnit att rörelser på bildskärmen fångar elevens uppmärksamhet mer än något annat. Ingen läser en förklarande text som visas samtidigt med en grafisk programrespons. Som en konsekvens av detta är animation ett passande sätt att ge belöning i ett pedagogiskt program (Minken & Stenseth 1998).

- Registrerar programmet vad eleven gör, och anpassar nivån därefter? ...vad eleven gjort och vilka nivåer det har uppnått?
- Ökar svårighetsgraden i övningarna?
- Finns tillräcklig variation i programmet så att eleven inte får samma fråga två gånger?
- Presenteras frågor slumpvis?

- Finns det möjlighet för eleven att efter utförd övning testa sina kunskaper och mäta resultatet? (provsituation)
- Hur redovisas elevens resultat efter en övning? (ges poäng, belöningsljud, topplista etc.)
- Ges återkoppling för att förstärka rätt svar?
- Vet användaren när ett svar är rätt? (t.ex. med ett ljud, tal, färg, animation etc.)
- Går det att skriva ut elevens resultat?

## Vårt eget analyschema

Efter denna genomgång är det så dags att presentera vårt eget analyschema. Den mall för bedömning av pedagogiska program som vi känt oss mest befreundade med har varit TEEM evaluation outline och KNUT. Vi ska därför göra en kort summerande jämförelse mellan dessa:

TEEM Evaluation Outline	Analyschemats kriterier
Sammanfattning av hur det var att undervisa med detta program	Sammanfattning av programmets pedagogiska möjligheter
Installation och användning	Installation och teknisk funktion
Innehåll	Programmets pedagogiska möjligheter
Relevans till den engelska läroplan/kursplan	
Programutformning och navigation	Användarvänlighet och navigation
Användbarhet	
Läsförståelse	
Specialundervisning	Stödjande dokumentation
Forskningsresultat	
Interaktivt övningsmaterial	Finns till viss del i: Programanpassning av pedagogisk karaktär – lärareditor Programrespon/acceptans

Vid en jämförelse av de kriterier som används av de lärare som bedömer och beskriver läromedel för KNUTs databas och de vi använt oss av vid bedömning av IKT-baserade läromedel, finner man en stor överensstämmelse. De sju kriterier som beskrivits ovan återfinns dels i de sex kriterier vi använt oss av samt i "Presentation av programmet" och "Beskrivning av utvärderingssituationen".

Kriterier för läromedelsbedömning KNUT	Analyschemats kriterier
Innehåll	Programmets pedagogiska möjligheter
Pedagogik	
Medieutnyttjande	
Elevernas omdömen	(Ska finnas i beskrivning av utvärderingssituationen.)
Teknisk funktionalitet	Installation och teknisk funktion
Användarvänlighet	Användarvänlighet och navigation
Tips och idéer	Stödjande dokumentation
	(Ska finnas i sammanfattning av programmets pedagogiska möjligheter.)
	Programanpassning av pedagogisk karaktär – lärareditor
	Programrespon/acceptans

I och med att KNUT numera innehåller en beskrivning av arbete med elever så kan man säga att den närmat sig våra krav på en god analysmodell.

## Huvudrubrikerna i analyschemat

Följande analyschema är tänkt att användas på flera olika sätt. Schemat består i denna tappning av fyra sidor. Formuläret för utvärdering av pedagogisk programvara som beskrivs på tre sidor (2, 3, 4) har mycket detaljerade punkter och kan användas som en checklista för att komma ihåg alla komponenter som kan ha stort värde för den pedagogiska situationen. Den första sidan sammanfattar basinformation om programmet och innehåller en kort beskrivning av arbetet med

programmet och utvärderingssituationen tillsammans med elever. Den kan till exempel användas i ett "register" över de resurser läraren eller skolan förfogar över.

De tre sidor som i detalj tar upp viktiga pedagogiska kriterier kan ses som en checklista och kan användas separat då en lärare tittar på ett program för sin egen del. Vid det tillfället behövs ingen sammanfattning av programmet och dess pedagogiska möjligheter. En sammanfattning av analysen utifrån dessa kriterier kommer att leda fram till en bedömning av hur just den läraren tycker att programmet kan användas i ett pedagogiskt sammanhang.

Utformningen av den första sidan av analysens schemat har skapats så att den ger en bra bild av programmet utifrån sammanfattningen av analysen och tillsammans med faktainformation från förlaget. En annan lärare kan då genom att studera den första sidan av analysens schemat få en första information om ett pedagogiskt program. På en skola skulle man t.ex. kunna samla utvärderingar i en pärm eller i en databas on line, för att på detta sätt skapa överblick över de pedagogiska program som skolan har tillgång till.

Sidorna innehåller följande rubriker:

*SIDA 1.*

Programblad

Programmets titel

Förlagsinformation

Presentation av programmet med högst 150 ord.

Namn och andra uppgifter om den som utvärderar programmet

*SIDA 2.*

Formulär för utvärdering av pedagogisk programvara

1. Installation och teknisk funktion

2. Stödjande dokumentation

3. Programmets pedagogiska möjligheter

*SIDA 3.*

4. Användarvänlighet och navigation

*SIDA 4.*

5. Programanpassning av pedagogisk karaktär – läraredditor

6. Programrespons/acceptans

Sammanfattning av programmets pedagogiska möjligheter

SIDA 1.

Den här sidan använder Du om Du vill att andra lätt ska kunna ta del av Din analys.

**Programblad**

Programmets titel \_\_\_\_\_

Förlagsinformation

Förlag:

Utgivningsår:

Version:

Målgrupp:

Ämne:

Plattform/*Programmet är gjort för pc/Mac/Internet/annan*

Systemkrav:

Går programmet att köra i nätverk?

Distributionsform: *Diskett, cd-rom, Internet, annat.*

**Presentation av** programmet med högst 150 ord.

*Ge en så tydlig bild av programmet som möjligt för den som aldrig sett det.*

*Ämnen, användningsområde, aktiviteter, öppet eller slutet program etc...*

**Namn och andra uppgifter om den som utvärderar programmet**

*Utvärderarens namn:*

*Skola:*

*Elevernas ålder:*

*Ämne:*

*Arbetsområde:*

*Tidpunkt för utvärdering:*

*Beskriv utvärderingssituationen kortfattat: (ex. helklass, grupp, enskild elev, enstaka tillfälle, under en treveckorsperiod, under handledning, självständigt, med skriftlig resp. muntlig instruktion...)*

*Elevernas kommentarer på programmet: (bra/dåligt, ville använda igen...)*



SIDA 2.**Formulär för utvärdering av pedagogiska program****1. INSTALLATION och TEKNISK FUNKTION**

- Fungerade programmet direkt vid installation? Om inte, hur rättade du till detta?
- Uppstod några konflikter med andra program?
- Behövde du göra några ändringar i datorns inställningar (*upplösning, färger etc.*)
- Kan man avinstallera programmet automatiskt? *Pröva detta om möjligheten finns.*
- Fanns det andra otillfredsställande saker som till exempel hastigheten i programmet som påverkade elevernas arbete etc.? Svarar programmet tillräckligt snabbt på barnens handlingar, inmatningar, åtgärder? Laddar programmet data tillräckligt snabbt, t. ex. från en Cd?  
(*Försäkra dig om att du inte använder en dator som har lägre prestanda än vad som uppgetts vara nödvändig för programmet.*)
- Har programmet länkar till webben, fungerar dessa korrekt?

**2. STÖDJANDE DOKUMENTATION**

- Finns stödjande dokumentation/lärohandledning?
- Är dokumentation klart uppdelad med en del som handlar om att köra programmet och en del som handlar om hur man använder programmet praktiskt med elever?
- Fanns något tilläggsmaterial till programmet? Var och hur finner du detta material?  
*Är de användbara och tillför de något när det gäller användandet i klassrummet?*

**3. PROGRAMMETS PEDAGOGISKA MÖJLIGHETER**

- Vilket ämne stöder programmet?
- Vilka arbetsområden stöder programmet?
- Är innehållet adekvat för målgruppen? Motivera?
- Presenteras inlärningsmoment och innehåll i aktiviteter på ett tydligt och lättförståeligt sätt?
- Passar språket *och utformningen* för *avsedd* åldersnivå?
- ***Stämmer textens svårighetsgrad överens med den åldersgrupp som programmet vänder sig till?***
- Är språket okej? (språkbruk, stavning, stil etc.)
- Om programmet är översatt, har då programmets innehåll anpassats för svenska förhållanden?
- Används olika media (film, ljud, animationer, bild, etc.) väl integrerat och som komplement i programmet, eller tycks de bara finnas där för effektens skull?
- Är informationen som ges aktuell?
- Finns det källhänvisning när det gäller programmets innehåll? Finns det några bevis för korrekthet och tillförlitlighet?
- Finns dolda värderingar som framkommer i programmet? (miljö, kön, etnicitet etc.)
- Finns det något i programmet som kan anses vara moraliskt eller etiskt opassande för vissa grupper? Om så är fallet, beskriv!
- Om det finns länkar till Internet, fungerar dessa som ett värdefullt komplement?
- För Internetlänkarna eleven till relevanta platser med lämplig information?
- Är informationen på länkarna anpassad för programmets målgrupp vad gäller språk och innehåll?

SIDA 3.**4. ANVÄNDARVÄNLIGHET och NAVIGATION**

- Är det tydligt hur man tar sig runt i programmet?
- Kan man hoppa över programmets introduktion, om man så vill?
- Kan man gå direkt till en önskad programdel på ett lätt sätt, kan man sätta bokmärke där man varit eller spara enskild elevs "plats" så att han/hon kan starta där den slutade?
- Sker alla inmatningar/val/svar på ett konsekvent sätt, ex. alltid med mus eller alltid med enter-tangenten?
  
- Menyval – menystruktur? (*Hur ser menyerna ut? text, bild, pop-up, rullgardin? går menyer att anpassa?*)
- Ikonutformning – ansluter ikonerna till standard eller har programmet egna?
- Länkars utseende?
- Finns en funktion för att ta sig framåt och bakåt i programmet?
- Är det enkelt att avsluta programmet?
  
- Finns hjälp på skärmen? Hur är den utformad? Ger den stöd till den tänkta målgruppen?
- Kan man avbryta en instruktion?
- Kan man få en instruktion upprepad?
- Finns stödjande figurer, talad information?
- Kan texten läsas upp? (digitalt eller med talsyntes?)
- Finns olika textversioner? (nivåanpassning)
  
- Kan man välja ut små delar av text och skriva ut dem eller flytta dem till annat ställe? (Klippa&klistra)
- Kan man skriva ut bilder eller flytta bilder till ett annat program?
- Kan användaren lägga till bilder och/eller text i programmet?
- Kan användaren skapa en kombination av information som inte fanns från början - t.ex. deras egen digitala anteckningsbok?
  
- Finns sökmöjligheter i programmet? (Ex. alfabetiskt index, träd, översikt, tidslinje etc.)
- Fungerar sökfunktionen och index på ett logiskt sätt? Är det *tillräckligt* lätt för att barnen *ska kunna* använda dem på egen hand? *Möjliggör sökfunktionerna att du hittar den information du vill?*
- Stöder söksättet elever som stavar dåligt?
  
- Är ljudet bra, tydligt?
- Går ljudet att stänga av? (ex. bakgrundsljud)
- Har bilderna hög kvalitet?
  
- Om programmet kan visa data grafiskt, kan man då välja vilka uppgifter som ska visas och/eller på vilket sätt den ska visas?
  
- Kan programmet hanteras med enbart mus? Med enbart två tangenter?

SIDA 4.**5. (PROGRAMANPASSNING AV PEDAGOGISK KARAKTÄR) lärareditor**

- Har programmet en separat lärardel eller gör man inställningar direkt i programmet?
- Kan inställningar göras för enskild elev?  
(*Svårighetsgrad? antal uppgifter? hur länge en övning ska pågå? (tid, antal uppgifter etc.) övningshastighet?*)
- Kan man ändra storlek och färg på text?
- Går det att komplettera med egna bilder/ljud/text?
- Går det att lägga till nya länkar?
- Kan man skapa nya övningar för eleverna?
- Har programmet en loggbok?

**6. PROGRAMRESPONS/ACCEPTANS**

- Registrerar programmet vad eleven gör, och anpassar nivån därefter? ...vad eleven gjort och vilka nivåer det har uppnått?
- ***Ökar svårighetsgraden i övningarna?***
- Finns tillräcklig variation i programmet så att eleven inte får samma fråga två gånger?
- Presenteras frågor slumpvis?
- Finns det möjlighet för eleven att efter utförd övning testa sina kunskaper och mäta resultatet? (provsituation)
- Hur redovisas elevens resultat efter en övning? (ges poäng, belöningsljud, topp-lista etc.)
- Hur ges återkoppling efter varje svar/inmatning? (t.ex. med ett ljud, tal, färg, animation etc.)
- Vet användaren när ett svar är rätt?
- Går det att skriva ut elevens resultat?

**SAMMANFATTNING AV PROGRAMMETS PEDAGOGISKA MÖJLIGHETER**

*Gör en sammanfattning av dina synpunkter med utgångspunkt ur följande frågeställningar:*

- ***Vilka ämnen och arbetsområden täcker programmet?***
- ***Vilka undervisningsmål och inlärningsmål täcker programmet?***
- På vilket sätt kan programmet användas i undervisningen? (som introduktion av ett nytt moment, för repetition, kontroll, drill, faktabas, etc.)
- ***Vad tillför programmet till den pedagogiska situationen som ej kan göras utan dator?***
- ***Vad behöver lärare veta för att kunna utnyttja programmet fullt ut?***
- Vilka är programmets svaga respektive starka sidor?
- Användarvänlighet?
- Elevers motivation att använda programmet?
- ***Vilken typ av datoranvändande skulle passa ihop med detta program? (Enskilt, i grupp, datorsal etc. Lämpar sig programmet för samarbete, enskilt arbete etc. Specialundervisning?)***
- Inställningsmöjligheter?

Sammanfattning av programmets pedagogiska möjligheter i specialundervisning!

## DEL III

### Utvecklingsarbete med lärarstudenter, elever och lärare

Ett av huvudmålen för detta projekt har varit att integrera utvecklingsarbete kring datorn som pedagogiskt hjälpmedel med verksamhet inom lärarutbildningen. Vi har valt att realisera detta på två sätt. Dels har studenter vid Grundskolläraprogrammet vid Campus Norrköping, Linköpings universitet, varit testgrupp för olika versioner av vårt analyschema och hjälpt till att pröva bedömningsmodellen tillsammans med elever; dels har erfarenheter från utvecklingsprojektet och projektmedarbetarnas gemensamma kompetens legat till grund för kurser som givits studenterna vid Grundskolläraprogrammet. Studenterna har även efter genomförd kurs haft tillgång till den programbank som köpts in för projektet.

Erfarenheter från kursutvecklingsarbetet redovisas sist i denna del av rapporten under rubriken ”Kursutvecklingsarbete inom Grundskolläraprogrammet”.

Erfarenheter från studenternas arbete med analyschemat redovisas nedan under rubriken ”Utvecklingsarbete inom projektet där lärarstudenter deltagit”.

Vi har även låtit studenter, samt elever och lärare vid två grundskolor i Norrköping vara med och testa vårt analyschema i samband med lanseringen av ett nytt matematikprogram för barn från 10 år. Iakttagelser från dessa programprovningar redovisas nedan under rubriken ”Enkät till Norrköpings och Linköpings grundskollärare”.

För att skaffa oss en överblick av vilken programvara som används av lärare i grundskolan har en enkät tillställts alla grundskollärare i Norrköpings och Linköpings kommuner. Resultat från sammanställningen av enkäten redovisas nedan under rubriken ”Utvecklingsarbete inom projektet där lärare deltagit”.

I följande avsnitt kommer vi att redogöra för de delar av utvecklingsarbetet som haft direkt koppling till arbetet med att utveckla en manual för utprovning och relevansbedömning av IT-baserade läromedel.

## Utvecklingsarbete inom projektet där lärarstudenter deltagit

Studenter vid Grundskolläraryrket har varit testgrupp för analys-schemat i dess olika former under två läsår. Studenterna hade hela tiden tillgång till de i projektet inköpta pedagogiska programmen. Programmen kunde lånas och användas dels för att bilda sig en uppfattning om dessas innehåll och pedagogiska kvalitet och dels för att använda dem i den skolförlagda delen av utbildningen, tillsammans med elever.

Varje programprovningstillfälle föregicks av en inledande föreläsning, som hölls av projektets medlemmar. Innehållet grundade sig på det arbete som föregått utformningen av det aktuella analys-schemat. Schemat presenterades tillsammans med tankar kring utformning av pedagogisk programvara. Därefter fick studenterna laborativt ta sig an ett pedagogiskt program med hjälp av analys-schemat.

### Utprovning av schema 1

*”Datorn som pedagogiskt hjälpmedel” vt-99*

90 studenter delades in i grupper om 30 studenter och arbetade under tre halvdagar vid datorerna under handledning av projektets medarbetare. Vid utprovningstillfället fick studenterna tillgång till samtliga program. Parvis valde de ut ett program som de installerade på datorer och arbetade med tills de kände att de undersökt programmets alla möjligheter. Analys-schemat fanns dels som pappersutskrift dels digitalt (se bilaga 5). Studenterna diskuterade och gjorde minnesanteckningar på sin pappersutskrift av analys-schemat varefter de slutgiltigt bedömde och fyllde i det digitalt utlagda analys-schemat. En programanalys tog mellan en och fyra timmar varför några grupper hann två program.

### Programanalys med hjälp av schema 1 – resulterande i ändrat schema

*”Datorn som pedagogiskt hjälpmedel” vt-99*

Till den skolförlagda delen av utbildningen fick studenterna i uppgift att planera en pedagogisk situation och använda ett av programmen tillsammans med elever. Studenterna samrådde med lärarna på de skolor där den skolförlagda delen av utbildningen var förlagd och valde därefter ut ett pedagogiskt program som var avsett för den åldersgrupp där programmet skulle användas. I seminarieform har studenterna redovisat sina erfarenheter av att arbeta med ett pedagogiskt program tillsammans med elever. Studenterna fick insikt om att skolornas tekniska resurser inte alltid motsvarade det valda programmets krav på prestanda, och därmed visade det sig också att flera skolor var utestängda från nya cd-rombaserade program. Datorerfarenheten hos lärare och elever på några aktuella skolor var också så begränsad att det var svårt att planera och genomföra en strukturerad situation med ett datorprogram med elever. Ytterligare ett hinder var säkerhetsnivån i olika skolors nätverk.

Vid en sammanställning av studenternas analys-scheman fann vi att flera viktiga punkter saknades samt att möjligheten att endast svara ”ja/nej” eller ”finns/finns inte” gav otillräcklig information till någon annan som skulle läsa ett färdigt ifyllt analys-schema. Rubriken ”En kort sammanfattning av programmet” förledde studenterna att skriva en alltför knapphändig sammanfattning. För att kunna

ta del av informationen från analyschema 1 måste läsaren vara mycket väl insatt i det beskrivna programmet.

Dessa resultat arbetades in i analyschema nr 2 tillsammans med synpunkter från TEEM.

## Utprovning av analyschema 2

*”Datorn i undervisningen” –vt 00*

40 studenter fick under två dagar sätta sig in i det reviderade analyschemat under handledning av projektets medarbetare. Vid utprovningstillfället fick studenterna tillgång till samtliga program. Enskilt eller parvis valde de ut ett program som de installerade och arbetade med tills de kände att de undersökt programmets alla möjligheter. Analyschemat fanns som pappersutskrift (se bilaga 6) och användes för att göra anteckningar på. Varje analys tog två till fyra timmar och varje student/par hann ett till två pedagogiska program.

## Programanalys med hjälp av analyschema 2 – resulterande i ändrad mall.

*”Datorn i undervisningen” –vt 00*

En av examinationsuppgifterna i denna kursomgång var att göra en analys och bedömning av ett pedagogiskt program tillsammans med elever. Studenterna lånade med sig ett program som var avsett för den åldersgrupp som de avsåg att arbeta tillsammans med. Den färdiga analysen och bedömningen lämnades skriftligt. Vid en genomgång av de skriftliga bedömningarna fann vi att placeringen av sammanfattning av programmet som fanns på första sidan hade en ordalydelse som fick de flesta av studenterna att fastna för mycket vid att relatera programmet till vad producenten skrivit om programmet. Önskan från projektgruppen var att få en tydligare sammanfattning av arbetet med programmet tillsammans med eleverna.

De olika bedömningskriterierna tycktes däremot vara utformade på ett sådant sätt att studenterna lätt kunde förstå dem och använda sig av dem.

Vid det uppföljande seminariet redovisade studenterna sina erfarenheter av att använda sig av ett analyschema. Samtliga studenter insåg att det tar lång tid att analysera ett program så grundligt som de gjorde vid detta tillfälle men så som många uttryckte det ”har man igen det sedan”. Studenterna uttryckte att man nu tittar på ett pedagogiskt program med ”nya ögon” eller att analyschemat ”tydliggör så att man ser på program utifrån en pedagogisk vinkel” En student uttryckte det på följande sätt:

”Efter att ha använt analyschemat tänker jag på ett annat sätt när jag köper program till mina barn.”

Studenterna ansåg att eftersom de fått en annan insikt i vad man bör titta efter när man analyserar och utvärderar ett program så menar de att man endast kommer att använda schemat i början. Som aktiva lärare kommer man att välja ut vissa delar för att titta närmare på i ett pedagogiskt program. Utifrån dessa erfarenheter kom vi att utforma analyschemat i dess nuvarande tappning (Bilaga 7).

## Utvecklingsarbete inom projektet där elever och lärare deltagit

För att få ytterligare erfarenhet av hur lärare och elever tar sig an ett okänt pedagogiskt program arrangerade vi en programprovning med programmet Matador (Liber 1999) eftersom det var helt nytt på marknaden och därmed obekant för både lärare, studenter och elever. Vi valde att använda ett matematikprogram tillsammans med studenterna eftersom det stämmer väl med inriktningen på Grundskolläraryrket i Norrköping. Denna lärarutbildning innehåller endast No/So-inriktning kompletterat med matematik.

Ytterligare en anledning till att vi valde just programmet Matador är att mycket av programmets utformning stämmer väl överens med de tidigare beskrivna teorierna om hur pedagogisk programvara kan utformas. Programmet har möjligheter till programanpassning, användaracceptans, hjälpfunktioner och programrespons enligt kriterierna i vårt analyschema.

Elever, studenter och lärare fick alla samma instruktioner innan de började med programmet. De fick information om att det var ett nytt matematikprogram som vi önskade se hur de utforskade. De fick reda på hur länge de skulle hålla på samt att vi skulle berätta när 45 minuter gått. Vi visade att de skulle få fylla i ett papper med frågor om hur de upplevde programmet. Observationsformuläret skulle de fylla i individuellt. Vi påpekade att man kunde tycka olika trots att man arbetat i par.

Under arbetet med programmet hade de möjlighet att ställa frågor till försöksledarna som gav dem så lite hjälp som möjligt. Mestadels var det uppmuntran som ”Prova...”. Observationerna tog fasta på om de kunde finna och tolka ikoner, gå vidare i programmet, kunna utnyttja hjälp, finna sina resultat, välja nivå samt avsluta programmet. De satt parvis vid en dator och använde programmet i 45 minuter. Samtliga observerades enligt ett fastställt observationsschema.

Då de avslutat programmet fick de enskilt fylla i frågeformuläret (Bilaga 4).

Elevgruppen återfinns i två år 5-klasser på en storstadsskola. Skolan är relativt datortät men utrustningen är gammal och programutbudet är begränsat. Eleverna har haft sporadisk datorverksamhet i skolans regi. Eleverna består till 65% av elever med invandrarbakgrund. Samtliga elever får anses som en heterogen grupp när det gäller datorvana och social bakgrund. Skolans upptagningsområde består dels av ett väletablerat villaområde dels ett höghusområde från miljonprogrammets dagar. I gruppen återfinns både elever med ingen eller väldigt liten datorvana och elever som använder datorer varje dag. För att se om datorvana spelar roll har programmet använts av elever med olika kunskap om datorer.

Eleverna valdes ut i par av sina respektive klasslärare. De parades ihop så att de skulle ha relativt lika kunskaper i matematik samt vara jämbördiga när det gäller initiativförmåga.

Studenterna gick alla vid lärarutbildningen i Norrköping. De inbjöds att få titta på och ta del av ett nytt program. De fick tillfälle att komma och sitta med programmet dels under observationstiden samt vid senare tillfällen.

Elevernas lärare tillfrågades samt andra intresserade lärare vid samma skola. Lärarna använde programmet i en datorsal samt vid stationära datorer.

## Programbeskrivning av matematikprogrammet Matador

Titel: Matador 1.0  
Förlag: Liber Förlag  
Utgivningsår: 1999  
Målgrupp: elever från 10 år  
Ämne, ämnesområde: matematik, problemlösning

Plattform: PC,  
Systemkrav: Windows 95/98, NT, kan användas i nätverk. PC Pentium 75Mhz, 16 Mb Ram, 256 färger, ljudkort  
Distributionsform: cd 4x



*Matadors huvudmeny.*

### Beskrivning

Programmet innehåller 864 problem i matematik. Programmet har blandade problem i tre svårighetsgrader. En filmsekvens på cirka 5 minuter beskriver de viktigaste funktionerna i programmet. Eleven ges möjlighet att undersöka fyra olika metoder. Elevens resultat samlas och vid vissa poäng ges en belöning som eleven själv kan titta på. Läraren kan registrera sina elever och följa deras arbete och resultat. Dessa inställningar och resultat sparas i en separat lärardel. Programmets texter och uppgifter läses upp.

### Översikt över programmets pedagogiska möjligheter

Förlaget anger att programmet innehåller 864 problem i matematik för elever från 10 år vilket stämmer. Programmet har i vår observation använts av elever i skolår 5 och prövats på några elever i skolår 7. Eleverna i skolår 5 började spontant med mellansvåra uppgifter och fick ändra till en lättare nivå, vilka de klarade på egen hand. För vissa elever i skolår 7 var uppgifterna för svåra att lösa, vilket kan bero på ovana vid den typen av matematiska problem. Programmet har blandade problem i tre svårighetsgrader. Med videofilmen på cirka 5 minuter som beskriver de viktigaste funktionerna i programmet kom eleverna igång med programmet.

De ges möjlighet att undersöka fyra olika problemtyper (gör på låtsas, använd en figur, gissa och pröva, leta efter mönster) i tre svårighetsgrader.

Programmet passar att använda individuellt, parvis eller i liten grupp där eleverna får lösa de matematiska problemen tillsammans. Eftersom texter och uppgifter läses upp passar programmet även för elever med lässvårigheter. Elevens resultat samlas och vid vissa poäng ges en belöning som eleven själv kan titta på. Eleverna ansåg att programmet var bra utformat, att de lärde sig något samt att programmet var roligt och de ville använda programmet på nytt.

Det finns möjlighet för läraren registrera sina elever och följa deras arbete och resultat. Dessa inställningar och resultat sparas i en separat lärardel vilket är en av programmets starka sidor. En svaghet är att man inte kan komplettera programmet med egna uppgifter.



## *INSTALLATION och TEKNISK FUNKTION*

Programmet var lätt att installera. Det skapade två ikoner på skrivbordet. En för elever och en för läraren. Det uppstod inga konflikter med andra program eller gamla inställningar. I en datasal där programmet användes hade datorerna tillräcklig prestanda (enligt föreslagen minimistandard) och ändå visade det sig att talet i instruktionsfilmen inte var synkront med bilder och animationer. Det finns en ikon för avinstallation av programmet.

Programmet har länkar till webben. I elevdelen kommer man till en sida som ger information om programmet, har 4 vykort som eleverna kan e-posta samt en tävling där man kan vinna en t-shirt. En kort handledning av programmet finns som en pdf-fil och den del som visar manualen behöver ett särskilt lösenord. Länkarna som passar eleverna fungerar. Men kan ej ses som ett komplement till matematikprogrammet. De får ses som en "kul grej".

Beskrivning av de olika metoderna samt en komplett lärarhandledning finns på cd-skivan. Med programmet följer en kortfattad tryckt handledning som beskriver installation samt grundläggande funktioner i programmet.

## *PROGRAMMETS PEDAGOGISKA MÖJLIGHETER*

Matador är utvecklat för matematik och problemlösning. Eleverna tyckte om att använda programmet. De ansåg att man kunde lära sig mycket och på ett roligt sätt. Språket och texterna passade elever både i skolor 5 och 7. Några elever med invandrarbakgrund saknade vissa grundläggande begrepp och fick därmed svårigheter med att lösa uppgifterna. Elever i skolor 7 fann bilderna barnsliga men inga barn i skolor 5 uttryckte detta. De fann dem mestadels roliga.

Både lärare och elever fann att inlärningsmomenten presenterades på ett tydligt sätt. Animationerna och bilderna användes för att förstärka innehållet.

## *ANVÄNDARVÄNLIGHET OCH NAVIGATION*

Ljudet i programmet är tydligt, det är en mansröst som läser upp texterna och som svarar och bekräftar ett riktigt angivet svar. Programmet har inga störande bakgrundsljud. Bilderna är tydliga med undantag av den röriga huvudmenyn (en tjuvåkningsarena).

Rundturen i programmet gav information om de flesta funktionerna, dock icke om miniräknaren, som eleven kan använda som räknestöd. Eleverna kunde lätt ta sig runt i programmet. Hjälpfunktionerna fanns på skärmen och antalet frågetecken visade hur många nivåer av hjälp som fanns i uppgiften. Viss hjälp fick förklaras och förtydligas, men när eleverna upptäckt dem kunde de använda hjälpen på egen hand. I hjälpen fick eleven möjlighet att laborera med figurers placering samt antalet figurer.

Svaren ges på en svarsdosa vilket förklarats i introduktionen. Att ange ett svar då svarsalternativen var markerade med bokstäver var svårtolkat. Alla inmatningar kan ske med mus eller tangenter. Eleverna behöver lära sig vilka tangenter som kan vara aktuella.

Programmets inledande rundtur startas manuellt och kan avbrytas när som helst. Den talade instruktionen kan upprepas, vilket är bra. En pågående talad instruktion kan inte avbrytas, annars

kan programmet avbrytas när som helst. Man behöver svara onödigt många gånger att man vill avsluta och logga ut.

Varje elev får en egen inloggningsprofil av läraren.

Eleven kan välja vilken metod som ska övas samt svårighetsgrad. Då man väljer blandade övningar slumpar programmet de fyra olika metoderna inom en svårighet. Läraren kan, genom att förbereda slingor, ange område som eleven ska öva. Programmet sparar automatiskt de uppgifter som eleven besvarat fel och tar bort de uppgifter som eleven besvarat riktigt från elevens profil.

Startmenyn har tydliga figurer med funktioner som beskrivs i rundturen. Små textrutor visar sig då man för pekaren över dem. Det finns en liten navigationsmeny för att ta sig till andra delar av programmet samt till webben. Huvudmenyn består av en rörig tjurfäktningsarena där eleven ska klicka på figurer. I själva arbetsuppgifterna finns en svarsdosa med knappar. När eleven önskar hjälp visas nya "pop up"-rutor. Ikonerna som används är skapade för programmet. Miniräknaren följer standard. Funktionen för att ta sig framåt och bakåt bland de lösta matteuppgifterna är utformad med pilar.

### *PROGRAMANPASSNING AV PEDAGOGISK KARAKTÄR*

Man kan skriva ut hela problem för att använda i en gruppdiskussion. I lärardelen lägger läraren in sina elever, väljer antal uppgifter, typ av uppgifter samt svårighetsgrad. Läraren kan även skriva meddelande till varje elev. I lärardelen sparas och visas elevernas resultat. Läraren kan anpassa redan befintliga tal men inte lägga till något nytt material. Läraren kan skriva ut resultatet.

### *PROGRAMRESPONS/ACCEPTANS*

Programmet registrerar elevens arbete och föreslår byte till annan nivå, både enklare och svårare. Eleven beslutar detta själv. Inom en vald svårighetsgrad slumpar programmet uppgifterna. Samma fråga återkommer endast om eleven inte klarat av att lösa den. Eleven får olika poäng för rätt lösta uppgifter. Dessa poäng sparas för varje elev. Poängen kan bytas mot belöningar i form av utmärkelser. Då eleven svarar fel ges ingen återkoppling. Den ges endast vid rätt svar, en röst som läser upp resultatet.

### *ELEVERS OMDÖMEN*

"Kulfaktorn" kommer högt hos alla, högst hos elever och studenter. Bra hjälpfunktioner nämner många. Lärarna värderar hjälpen högst i programmet. Bilder och grafik har tilltalat både elever och lärare.

### **Resultat från observationer**

31 elever i skolår 5 använde programmet "Matador", 14 flickor och 17 pojkar.  
13 eleverna i skolår 7, 10 pojkar och 3 flickor  
4 studenter, 4 män  
9 lärare, 6 kvinnor och 3 män

	Elever år 5 ja	Elever år 7 ja	Student ja	Lärare ja	Elever år 5 med hjälp	Elever år 7 med hjälp	Student med hjälp	Lärare med hjälp
Lyssnade till programmets instru	27	13	4	8	4 avbröt, avstod			
Kom igång med program samt kunde finna matematik- uppgifter	30	13	4	5	1			4
Kunde gå vidare till nästa uppgift	28	13	4	6	3			2
Hittar och tar hjälp i programmet	28	12	4	5	3	1		3
Startade på lagom svårighetsgrad	19	11	4	8	12	2		
Arbetade för att få resultat	8	4	0	0	23	9	4	8
Kunde finna resultatdelen	8	8	4	6	23	5		2
Kunde finna räknedosan på egen hand	8	9	3	1	23	4	1	7
Kunde på egen hand finna avsluta	21	9	4	8	10	4		

### Observatörernas kommentarer

Samtliga elever som valt för svår nivå kunde efter en stund byta till lättare uppgifter – lägre nivå.

Svarsdosan var väldigt lik räknedosan i programmet. De flesta av eleverna väntade sig att programmet skulle bekräfta deras svar då de skrivit den sista siffran i ett tal. De väntade en kort stund till någon av dem kom på att trycka på "Enter". Efter ett försök lärde de sig att klicka på "Enter" efter nästa svar som de gav. Om räknedosan hade presenterats i introduktionen hade förmodligen fler elever utnyttjat den. Nu satt de flesta och räknade i huvudet. Få använde kalkylatorn självmant. Åtta elever i skolår 5 hämtade papper och penna och fyra elever i skolår 7. Efter avslutat arbete kommenterade några lärare att de skulle ha velat ha ett anteckningspapper, men ingen av dem bad om detta.

Ordet "mediaindex" som förekommer i programmet fick observatören förklara. Eleverna som klickade på hjälp kunde inte ordet "index".

I uppgifter med bokstavsmarkerade svarsalternativ klickade samtliga elever på en bokstav i själva uppgiftsrutan. Då de fick ytterligare talad information. Genom att göra på detta sätt ändrade de sig och skrev rätt bokstav i svarsdosan. Hälften av eleverna fick lärarhjälp att använda svarsdosan. Tre av studenterna klickade fel på samma sätt som eleverna. Detta gjorde även hälften (4) av lärarna.

Två grupper elever skrev riktiga svar i två uppgifter, där de skulle räkna ut summan respektive skriva ett riktigt ord i en kvadrat, och fick felmeddelande från programmet. Dessa elever fick hjälp att gå vidare. Studenter och lärare fick hjälp att diskutera det matematiska innehållet i uppgifterna.

De mest datorvana eleverna lyssnade och tolkade instruktionsvideon så att de utnyttjade informationen på ett adekvat sätt. En helt datorovan elev med språksvårigheter lyssnade men kunde inte ta till sig instruktionerna och klarade inte av att arbeta självständigt med programmet. Eleverna i skolår 7 visade inga tecken att vilja stänga av instruktionsvideon. De fann också fler av de beskrivna funktionerna i programmet. Skulle detta kunna tolkas utifrån att dessa elever har mer erfarenhet av olika datorprogram eftersom de är äldre än eleverna i skolår 5?

Elevernas datorvana i kombination med att de lyssnade aktivt till instruktionerna innebar största utfall av hanterbarhet av programmet.

Hur står detta i relation till utfallet av lärarnas hantering av programmet? Lärarna med störst datorvana fann snabbast gången i programmet. I denna observation med lärarna fungerade ljudet i instruktionsvideon inte synkront varför vi inte vet hur detta påverkade utfallet.

### Resultat av frågeformulär

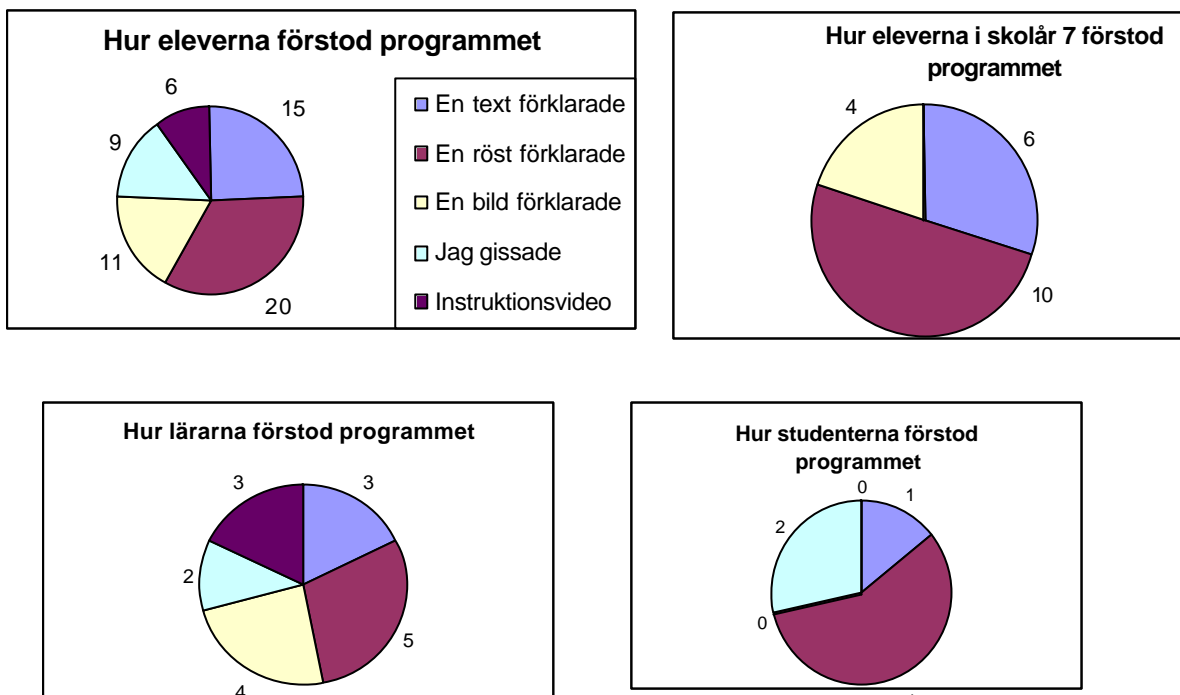
På frågan om hur eleverna kom igång med programmet har 22 svarat att de kom igång på egen hand och 9 att de fick hjälp av programmet. Sju elever läste handledningen (de läste den text som visades på bildskärmen) 5 elever fick hjälp av läraren, 2 elever fick hjälp av en kompis och 3 elever från instruktionsvideon.

Lärarna svarar att 5 kom igång med programmet på egen hand medan 4 lärare fick hjälp

Av studenterna kom 3 igång med programmet på egen hand medan 1 student ansåg att han fått hjälp.

*Eventuell felkälla.* Observatörernas bedömning är att 30 av eleverna kom igång med hjälp av de instruktioner de fick av datorprogrammet. Observatörernas tolkning av svaret är att några elever fick hjälp då de var inne i programmet och att eleverna tagit med denna hjälp i sina svar. Så är även fallet med den student som ansåg att han inte kom igång med programmet. Vid observationstillfället med lärare användes datorer med tillräcklig prestanda för programmet, enligt installationsmanualen. Trots detta fungerade ljudet inte synkront med instruktionsvideon i programmet. Lärarna hade förmodligen kommit igång med programmet på egen hand om ljudet i videoinstruktionen hade varit synkront.

22 (12) elever, 4 lärare, 4 studenter ansåg att det var lätt att förstå instruktionerna i programmet, en elev, 2 lärare svarade "nja" och 6 elever (1), 2 lärare ansåg att det var svårt. På frågan "Hur förstod du/ni vad du/ni skulle göra?" fördelade sig svaren på följande sätt. Siffrorna inom parentes representerar eleverna i skolår 7.



*Fördelning över hur elever, studenter och lärare anser sig förstå programmet.*

De flesta eleverna 20 5:or + 107:or, studenterna (4) och lärarna (5) tyckte att de fick mest hjälp av rösten, 15 5:or + 67:or elever läste den instruktion som fanns eller visades på bildskärmen. 11 5:or + 47:or elever, 3 lärare och ingen student tyckte att de fick hjälp av bilder. En tolkning är att de i sina svar även innefattade instruktionsbilderna i programmet. Eleverna, studenterna och lärarna gissade genom att klicka på symboler, funktioner eller figurer i programmet. Observatörernas tolkning är att de gissade utifrån tidigare erfarenheter av datorprogram och deras utformning trots att 27 5:or + 107:or elever, 3 studenter och 8 lärare menade att programmet "Matador" inte är likt något annat program.

De 4 5:or och 3 7:or elever som anser att programmet "Matador" är likt något annat program anger programmen "Matteraketen", "Räkneresan". En 5:a och 3 7:or samt en student "Minns ej namnet på programmet".

På frågorna om de tre bästa respektive sämsta sakerna med programmet svarade eleverna sporadiskt. Flera elever kom inte på tre bra saker och andra elever fann inget dåligt i programmet. Studenter och lärare gav så gott som alltid tre svarsalternativ. Utifrån huvudmeningen i förslagen om bra "Saker" har svaren grupperats. Siffrorna inom parentes anger hur många personer i respektive grupp som svarat. Eleverna i skolår 7 svarade med flera svarsalternativ. De tänkte både på sig själva i testsituationen och på yngre elever då de svarade. Det går inte att utläsa renodlat vad de syftar på i sina svar, då 7 av dem fann programmet för barnsligt för deras ålder.

8 elever tycker att det var lätt att förstå programmet och att det var kul samtidigt som 6 angav "bra för barn". 4 tyckte vidare att programmet gav bra information, hade bra färger och bilder samt många tal som både var lätta och svåra.

De tre bästa sakerna i programmet

Eleverna skrev så här	Studenterna skrev så här	Lärarna skrev så här
Roligt (20)	Roliga, kluriga problem (3)	Spännande matteproblem, kluriga problem, klassiker blandade med nya (3)
Lagom lätt (7)	Enkel struktur, kommandon (2)	
Bra förklaring/hjälpen (7)	Talande hjälpredda (2) Ledtrådar när barnen inte kan, (2)	Få hjälp på vägen, bra med tabeller som hjälpmedel, hjälpknappen bra (5)
Roliga gubbar/bilder (5)	Roliga bilder, animation (1)	
Lagom svårt (5)	Olika svårighetsgrader (2)	Välja svårighetsgrad (1)
Man lärde sig matte (4)		
För att man lär sig när man leker (4)		Man måste tänka (1)
Bra grafik (3)	Bilder som rör sig (1)	Trevlig grafik, bra illustrationer till problem gör det lättare att tänka (4)
Flera svårighetsgrader (2)		Man blev slussad vidare när man klarat några problem (1)
Spännande (2)		Man blev nyfiken (1)
Bra sitta två och två (1)		
Min stil av matte (1)		Problemlösning i st. för drill, (1)
		Ingen tidspress (2)
		Möjligheter att blanda uppgifter (1)
		Tydligt ljud (1)
		Lagom många delar i huvudmenyn

”Kulfaktorn” kommer högt hos alla, högst hos elever och studenter. Bra hjälpfunktioner nämner många. Lärarna värderar hjälpen högst i programmet. Bilder och grafik har tilltalat både elever och lärare.

Flertalet lärare och elever vill använda programmet igen. Som skäl anger lärarna t.ex. ”att det är nyttigt för elever att tänka logiskt”, ”att programmet har roliga tankenötter och roliga problem” samt att de vill se vad eleverna skulle tycka om de fick använda programmet en längre tid.

De sämsta sakerna i programmet

Eleverna skrev så här	Studenterna skrev så här	Lärarna skrev så här
Krångligt man förstod inte ibland (5)	Svårt förstå ABC, var man ska klicka, på dosan, ej på text (2)	Att man inte skulle skriva enheter (2)
Tråkigt program (4)		Trist sitta och trycka, vill ha penna (1)
Inget var dåligt (4)		
För svåra tal (3)	Ibland räckte inte hjälpen till (1)	
Dåliga poäng (2)	Många liknande problem återkom (1)	
Annorlunda tal (1)	Svår logik, första tanken ofta fel, vissa problem otydliga (2)	
Tråkiga tal (1)	Svårt förstå var räknedosan är (2)	Matteproblemen för ”teoretiska” (1)
		Klartext i st. för gubbar (1)
	Det gick inte att ”nollställa” problemet efter tre felaktiga svar (1)	Fattade ej vad eleven skulle ha metodalternativen till (1)
	Hakar upp sig ibland (1)	Ljud och bild ej synkront i rundtur (3)
		Långsam grafik (2)
	Rörig bild på huvudmenyn(2)	Rörig meny (1)
		Metodens innebörd & innehåll framgick inte av programmet (2)

På frågan om de tyckte att de hände något kul i programmet så fördelade sig svaren på följande sätt. 20 elever, 4 (samtliga) studenter, 4 lärare tyckte att det hände något kul medan 11 elever och 4 lärare inte ansåg det.

De som angett att något roligt inträffade svarar på följande sätt.

Elever	Studenter	Lärare
Roliga bilder (6)	Rörliga figurer, t.ex. harjakt (2)	Dörr öppnar sig, gubbe hoppar ut (1)
Roliga mattetal (4)		Illustrativa hjälpen (1)
Trubbel man skulle lösa (2)		
Häftiga gubbar (2)		
Att det var svårt (1)		
	Belöningen (3)	
	Att man blev tillsagd gå upp en nivå (1)	

Kommentar från en elev: ”De flesta mattespel som jag brukar spela, ska man bara skriva svar på tal, i en lång rad. Det här var annorlunda”.

16 elever och 4 lärare anser att de lärt sig något medan 8 elever, 4 studenter och 4 lärare inte anser det. De som lärt sig något anger att de lärt sig mer matte (15 elever), 1 lärare säger sig fått mer datorvana. En elev anger att man lärt sig olika sätt att jobba på och en annan elev säger att ”eftersom vi var två elever så lärde jag mig att samarbeta”.

En pojke säger så här: ”Det var som en mattebok, fast klurigare och roligare. Man glömmer inte boken om man har en cd hemma och får läxor. Läraren skulle kunna ge läxor och se'n kolla när man loggar in i skolan, och se om man kan”.

På frågan om de skulle vilja använda programmet igen svarar de följande:

Elever	Studenter	Lärare
29 svarar ja	3 svarar ja i undervisning	7 svarar ja, nyttigt för elever att tänka logiskt, med elever, för att se vad eleverna skulle tycka, roliga tankenötter, roliga problem
2 svarar nej	1 nej, men rekommenderar det	1 svarar ej

Som skäl anger eleverna att man lär sig mer, programmet var lärorikt och roligt, det var kul man lär sig matte och att tänka snabbare samt få undersöka programmet mer. Studenterna vill lära sig att använda programmet med sina elever i undervisningen. Det vill även de flesta lärare (7).

På frågan om det fanns saker att förbättra i programmet framkom endast synpunkter från några av eleverna. De önskade mer vanliga mattetal, lättare tal, att de som förklarar ska förklara bättre, fler alternativ att välja på och mer äventyr i programmet. 14 elever ansåg att de inte hade några förbättringar som de kunde föreslå.

Lärarna har däremot många synpunkter på programmet. De anser:

- att t. ex. räknedosan bör visas i rundturen (alla elever kan inte finna den)
- svarsalternativet med bokstäver är otydlig (elever, studenter och lärare klickar på bokstaven i textrutan)
- att uppgiften med tändstickor är ologisk (ingen elev visar tveksamhet)
- att elever löser tal fel eftersom de inte läst uppgiften (gäller enstaka personer i samtliga grupper)

- vill kunna se lösta talet trots 3 felaktiga försök (ingen elev)
- 3 lärare och 1 student vill ha metoder beskrivna (observatörer visar dem lärardelen samt informationsrutan)
- lottovinstplanen (en av uppgifterna) svårtydd, borde haft mer text eller varit tydligare i sin rutindelning. Ramarna som angav storlekar uppfattas lätt som en dekorram.



**Utvärderingsmallen för MATADOR****SIDA 1.****Matematikprogrammet MATADOR** Datum: \_\_\_\_\_

1. Hur många personer satt vid datorn samtidigt?

- 
- 1 person
- 
- 2 personer
- 
- 3 personer eller flera

2. Hur lång tid använde du/ni programmet?

- 
- < 15 minuter
- 
- 16 – 30 minuter
- 
- > 30minuter

3. Kom du/ni igång med programmet på egen hand?

- 
- ja
- 
- nej

4. Hur förstod du/ni vad du/ni skulle göra?

- 
- Det fanns en text som förklarade.
- 
- Det fanns en röst som förklarade.
- 
- 
- Det fanns en bild som förklarade.
- 
- Jag/vi gissade.
- 
- 
- Annat. Vad? \_\_\_\_\_

5. Var det lätt att förstå instruktionerna i programmet?

- 
- ja
- 
- nej

6. Skriv de tre bästa sakerna med programmet:

1. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Skriv de tre sämsta sakerna med programmet:

1. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

SIDA 2.

8. Är programmet likt något annat program som du/ni använt tidigare?

ja  nej

Om du svarade ja, Vad hette det programmet?

---

9. Händes det något kul i programmet?

ja  nej

Om du svarade ja, Vad var det som var kul?

---

---

---

10. Lärde du dig något med hjälp av programmet?

ja  nej

Om du svarade ja, Vad lärde du dig?

---

---

---

---

---

---

11. Skulle du vilja använda programmet igen?

ja  nej

Varför?

---

---

---

---

---

---

## Enkät till Norrköpings och Linköpings lärare

### Program som används i skolan

För att få en bild av datoranvändandet, både när det gäller omfattning och användningsområde, samt få en uppfattning om vilka programvaror som används i grundskolan genomfördes en enkätundersökning bland grundskollärarna i Norrköpings och Linköpings kommun.

Undersökningresultatet omfattar 547 lärares användande av datorprogram. Dessa lärare utgör ungefär 19 % av de båda kommunernas grundskollärarkår bestående av ca 2900 lärare.

I enkäten har vi valt att dela in de program som används i fyra olika kategorier: Generella program, Pedagogiska program, Internetbaserade program och Uppslagsverk.

Vid utformning av den del av enkäten som handlar om pedagogisk programvara valde vi att använda säljstatistik från en av landets största återförsäljare av pedagogisk programvara samt vår egen erfarenhet om vilka programvaror som finns i verksamheten och på marknaden. (se Bilaga 8)

I september-oktober 1999 genomfördes undersökningen bland alla grundskollärare i Norrköpings kommun. Av totalt ca 1700 enkäter och 60-talet enheter representerar de inkomna svaren ca 18 % av lärarna (304 st) och 33 enheter.

För att jämföra och se om norrköpingsresultatet är liknande i andra kommuner genomfördes, under våren 2000, undersökningen på samma sätt som tidigare, men denna gång bland grundskollärarna i Linköpings kommun. Kanske skulle resultatet komma att se annorlunda ut med tanke på att Linköpings kommun har bedrivit ett av de 27 stora kommunprojekten inom KK-stiftelsens nationella kommunsatsning? Av ca 1200 lärare och 53 enheter i Linköping har svar inkommit från 27 skolenheter och ca 20 % av grundskollärarna (243 st.).

I nedanstående avsnitt har vi valt att ta med ett urval statistiska uppgifter. Resultatet i sin helhet återfinns som bilaga 9 och 10.

Vid redovisning av på vilken åldersnivå lärarna arbetar har vi valt att göra det med hjälp av den gamla "stadieindelningen". Dock arbetar en stor andel lärare idag över en eller flera "stadiegränser" och dessa lärare har vi valt att redovisa för sig själva.

### Resultat Norrköping

#### Åldersfördelning

ålder	< 29	30-39	40-49	50-59	60 <	ej angivit	totalt
antal	48	53	73	91	24	15	304

#### Kön

kön	kvinnor	man	felaktigt svar	ej angivit	totalt
antal	218	68	1	17	304

#### Arbetar med elever i skolår

år	F-3	4-6	7-9	över flera "stadier"	ej angivit	totalt
antal	68	54	83	58	41	304

*Använder dator*

plats	endast på arbetet	endast i hemmet	både på arbete och i hemmet	ej angivit	totalt
antal	22	39	217	26	304

Generella program

I det inkomna materialet framkommer det tydligt att s.k. generella program är den typ av program som används mest och bland dessa är det ordbehandlingsprogrammen Works och Word som dominerar. 237 lärare uppger att deras elever använder minst ett av de båda programmen i skolarbetet. Bland dessa lärare används Works av 186 st och Word av 122 st, vilket innebär att ungefär en tredjedel av lärarna använder båda programmen. 39 st uppger att Works används varje dag och 91 st varje vecka. För programmet Word är motsvarande siffror 24 respektive 63.

*Works*

frekvens	varje dag	varje vecka	varje månad	varje termin	varje läsår	ej angivit	totalt
antal	39	91	33	17	3	3	186

*Word*

frekvens	varje dag	varje vecka	varje månad	varje termin	varje läsår	ej angivit	totalt
antal	24	63	21	11	1	2	122

Som tredje program bland de generella programvarorna, mätt efter användningsfrekvensen, hamnar ritprogrammet Paint som används i undervisningen av 68 lärare.

*Paint*

frekvens	varje dag	varje vecka	varje månad	varje termin	varje läsår	ej angivit	totalt
antal	0	16	22	24	6	0	68

Pedagogiska program

Bland de pedagogiska programmen finns det ett program som är betydligt mer frekvent än övriga och det är Lexia. 84 lärare uppger att programmet används.

*Lexia*

frekvens	varje dag	varje vecka	varje månad	varje termin	varje läsår	totalt
antal	16	33	25	8	2	84

Därefter kommer program som framför allt är avsedda för att användas i skolans tidigare årskurser. Läsknep 27 st, Mattekatan 27 st, Grafmatte 22 st, Backpacker 21 st, Creative Writer 21 st, En resa i Sverige 21 st, Krakel Spektakel ABC 19 st, Äventyret Människan 15 st och Kamraterna 14 st, är de program som toppar listan för pedagogiska program. Med fallande frekvens följer sedan ytterligare 173 olika program. Av de totalt 183 pedagogiska programvaror som lärarna sagt sig använda är det en stor andel titlar, ungefär 2 tredjedelar eller 135 st, som bara används av en eller två lärare.

## Internet

Mer än hälften av lärarna, 170 st, uppger att de använder Internet som informationskälla i undervisningen. 74 lärare använder e-post med eleverna och 20 st använder någon form av " chat" .

### *Söka information på Internet*

frekvens	varje dag	varje vecka	varje månad	varje termin	varje läsår	ej angivit	totalt
antal	27	69	45	22	6	1	170

### *E-post*

frekvens	varje dag	varje vecka	varje månad	varje termin	varje läsår	ej angivit	totalt
antal	16	27	16	8	5	2	74

### *Chat*

frekvens	varje dag	varje vecka	varje månad	varje termin	varje läsår	ej angivit	totalt
antal	5	2	5	3	1	4	20

I enkäten har lärarna haft möjlighet att notera särskilda webbplatser som de använder i undervisningen. Några har här svarat i svepande ordalag, t.ex. " alla dagstidningar" , " Universitet och högskolor" och " allt på tyska" . Andra har uppgett webbplatsens namn och/eller adress. Totalt har 57 sådana webbplatser namngivits. De mest omnämnda platserna är Det svenska skoldatanätet samt ett antal sökmotorer.

## Uppslagsverk och liknande

Bland denna kategori av program är det uppslagsverket Focus som dominerar. 50 lärare uppger att det programmet används i undervisningen. Förutom Focus används ytterligare tre uppslagsverk av fler än 10 lärare, Encarta 29 st, Bonniers Lexikon 19 st och Nationalencyklopedin 15 st.

### *Focus*

frekvens	varje dag	varje vecka	varje månad	varje termin	varje läsår	totalt
antal	4	15	20	9	2	50

## **Resultat Linköping**

### *Åldersfördelning*

ålder	< 29	30-39	40-49	50-59	60 <	ej angivit	totalt
antal	17	50	60	97	16	3	243

### *Kön*

kön	kvinnor	man	ej angivit	totalt
antal	183	48	12	243

### *Arbetar med elever i årskurserna*

år	F-3	4-6	7-9	över flera " stadier"	Särskola	ej angivit	totalt
antal	72	45	54	48	5	19	243

### *Använder dator*

plats	Endast på arbetet	Endast i hemmet	Både på arbete och i hemmet	ej angivit	totalt
antal	20	12	201	10	243

## Generella program

När det gäller generella program återfinns en skillnad när det gäller vilket ordbehandlingsprogram som är mest frekvent. I Linköping uppger 195 lärare att de använder minst ett av programmen Works och Word. Word är det program som används av flest lärare, 164 st. Works används i undervisningen av 92 st.

### *Works*

frekvens	varje dag	varje vecka	varje månad	varje termin	varje läsår	ej angivit	totalt
antal	14	37	25	11	5	0	92

### *Word*

frekvens	varje dag	varje vecka	varje månad	varje termin	varje läsår	ej angivit	totalt
antal	35	71	43	12	3	0	164

Som tredje program bland de generella programvarorna, mätt efter användningsfrekvensen, hamnar, till skillnad från i Norrköping, kalkylprogrammet Excel, 57 st. Ritprogrammet Paint kommer dock strax därefter med 45 lärare.

### *Excel*

frekvens	varje dag	varje vecka	varje månad	varje termin	varje läsår	ej angivit	totalt
antal	7	7	16	23	4	0	57

### *Paint*

frekvens	varje dag	varje vecka	varje månad	varje termin	varje läsår	ej angivit	totalt
antal	0	5	21	15	4	0	45

## Pedagogiska program

Även bland lärarna i Linköping är det, i gruppen pedagogiska program, en tydlig tyngdpunkt på programmet Lexia. 88 lärare säger sig använda det i sin undervisning. Till skillnad från Norrköping finns det ytterligare ett program, Grafmatte, som har hög användarfrekvens. 62 st uppger att de använder detta program.

### *Lexia*

frekvens	varje dag	varje vecka	varje månad	varje termin	varje läsår	totalt
antal	19	33	18	13	5	88

### *Grafmatte*

frekvens	varje dag	varje vecka	varje månad	varje termin	varje läsår	totalt
antal	8	24	20	6	4	62

Precis som i Norrköping kommer därefter program som framför allt är avsedda för och används i skolans tidigare årskurser. Läsknep 34 st, Multigram 32 st, Chefrens Pyramid 27 st, Mattekatten 24 st, Ordlek 22 st, Klicker 20 st, Backpacker 19 st och En resa i Sverige 19 st, är de program som toppar listan för pedagogiska program. Därefter följer, med fallande frekvens, ytterligare 158 olika program. Av de totalt 168 pedagogiska programvaror som angivits av lärarna, är det många titlar som bara används av en eller två lärare (110 st).

Internetbaserade program

168 lärare uppger att de använder Internet som informationskälla i undervisningen. 91 av dessa använder det minst en gång per vecka.

123 lärare använder e-post med eleverna och av dessa är det så många som 51 st som e-postar varje dag.

21 lärare använder någon form av " chat" med sina elever.

*Söka information på Internet*

frekvens	varje dag	varje vecka	varje månad	varje termin	varje läsår	Ej angivit	totalt
antal	26	65	47	24	4	2	168

*E-post*

frekvens	varje dag	varje vecka	varje månad	varje termin	varje läsår	Ej angivit	totalt
antal	52	44	15	9	3	0	123

*Chat*

frekvens	varje dag	varje vecka	varje månad	varje termin	varje läsår	Ej angivit	totalt
antal	2	7	5	5	2	0	21

Möjligheten att i enkäten notera särskilda webbplatser, som används i undervisningen, har utnyttjats av många lärare. Precis som i norrköpingsenkäten så nämns vissa typer av webbplatser i svepande ordalag, t.ex. " Tidningar" , " Olika som har med mat att göra" och " Sökmotorer" . Andra har uppgett webbplatsens namn och/eller adress. Totalt har 70-tal sådana webbplatser namngivits. De mest frekventa är " Mölndals stadsbibliotek" samt sökmotorerna " Altavista" och " Yahoo" .

Uppslagsverk och liknande

Focus är det dominerande uppslagsverket i Linköping, 34 st. Ytterligare tre uppslagsverk används av fler än 10 lärare, " Encarta" 17 st, " Bonniers lexikon" 16 st och " Nationalencyklopedin" 14 st.

*Focus*

frekvens	varje dag	varje vecka	varje månad	varje termin	varje läsår	Ej angivit	totalt
antal	3	8	11	12	0	0	34

**Kommentarer**

Vid jämförelse av resultaten i de båda kommunerna visar det sig vara en stor samstämmighet.

*GENERELLA PROGRAM*

Det är tydligt att användandet av generella program dominerar bland grundskolorna i de båda städerna och då framför allt ordbehandlingsprogram. 483 lärare använder ett eller flera ordbehandlingsprogram i sin undervisning. En skillnad mellan de båda städerna är att det råder omvända förhållanden när det gäller vilket av de två ordbehandlingsprogrammen som är mest frekvent. Detta beror troligen på vilket ordbehandlingsprogram som medföljt då datorköp gjorts.

Övriga generella program som nämns av lärarna, såsom Excel och Paint, används inte med någon högre frekvens. Varje månad eller varje termin är de mest förekommande svaren.

### *PEDAGOGISKA PROGRAM*

I stort sett ser resultaten för de båda kommunerna likadana ut när det gäller pedagogiska program. Lexia, som framför allt är ett program för läs- och skrivutveckling, är det program som är mest utbrett och som också används relativt frekvent i jämförelse med övriga program inom denna kategori. Det finns också en likhet i typen av program som hamnar på " 10 i topplistan" . Här återfinns program som framförallt vänder sig till grundskolans tidigare årskurser (F-6). Huvuddelen av dessa program är program som tränar färdigheter i ämnena svenska eller matematik. Av de pedagogiska programvaror som nämns av lärarna i de båda kommunerna är det en betydande andel, två tredjedelar, som endast används av en eller två lärare.

### *INTERNETBASERADE PROGRAM*

En majoritet av lärarna anger att de använder Internet för informationssökning i undervisningen. Mer än hälften av dessa gör det med sina elever en eller flera gånger i veckan.

När det gäller e-postanvändning så skiljer sig resultatet markant mellan de båda kommunerna. I Linköping använder så många som 52 lärare e-post med sina elever varje dag och 44 lärare varje vecka, medan motsvarande siffror i Norrköping är 16 respektive 44 lärare. En förklaring till denna skillnad kan vara det motstånd som funnits bland norrköpingslärarna när det gäller införandet av e-postkonton för eleverna. Kritiken har i första hand handlat om att systemet varit för krångligt.

### *UPPSLAGSVERK OCH LIKNANDE*

I de bägge kommunerna återfinns uppslagsverket Focus hos flest lärare. Därefter kommer, i båda kommunerna, Encarta, Bonniers lexikon och Nationalencyklopedin.

### *GÅR DET ATT DRA NÅGRA SLUTSATSER AV DEN GJORDA UNDERSÖKNINGEN?*

Om resultatet är representativt för landets grundskollärare kan vi konstatera att användandet av datorer i undervisningen är ringa och att pedagogiska programvaror används ytterst sporadiskt. Datorerna används framförallt som skrivmaskiner tillsammans med programmen Word och Works. De pedagogiska programvaror som används är i huvudsak program som innehåller färdighetsträning i ämnena matematik och svenska.

Många lärare använder också Internet i sin undervisning och då framförallt för informationssökning via någon av de många sökmotorerna som finns tillgängliga.

Om resultatet istället skulle grunda sig på att det är de lärare som redan är engagerade och har kommit längre i sitt datoranvändande som svarat, ja då är det omöjligt att dra några slutsatser som blir generella för hela landets lärarkår. Dock är det i så fall troligt att användandet av datorer i allmänhet och pedagogiska program i synnerhet är ännu lägre än vad som framkommer i vårt resultat.



## Kursutvecklingsarbete inom Grundskolläraryrket

Kursutvecklingsarbetet har inte skilt sig från övrigt kursutvecklingsarbete inom Grundskolläraryrket. Utmärkande för denna lärarutbildning är att de universitets- och skolförlagda delarna av utbildningen är mycket nära integrerade, att studenterna är knutna till en skola under ett helt läsår, och att de får sina första skolförlagda kursmoment redan de första veckorna av sitt första år på utbildningen. Utbildningen är till sin helhet tvärvetenskapligt organiserad och bygger i stor utsträckning på studentaktiva arbetsformer. Enligt nu gällande studieplan utbildar Grundskolläraryrket vid Campus Norrköping åk 4-9 No/Ma- och So-lärare.

I det följande ska vi återge några synpunkter från arbetet med IKT-relaterade kursmoment i utbildningen. Dessa har också redovisats i ett internt PM, skrivet av Magnus Johansson på uppdrag av programstudierektorn vid Grundskolläraryrket.

### Att integrera IT i lärarutbildningen

För att datorer och informationsteknik ska bli ett ”naturligt” inslag i lärarutbildningen och i studenternas utveckling mot att bli lärare med goda IT-kunskaper, krävs att datorer, IT och Internet görs till integrerade delar av hela verksamheten, både på Campus och på de skolförlagda delarna av utbildningen. Erfarenhetsmässigt vet vi idag att läget både vad gäller kunskap och integrering är väldigt olika, och skiljer sig markant mellan olika kommuner och till och med mellan skolorna i samma kommun. Ja, till och med är kunskapen och nivån på användandet olika mellan lärarna på en och samma skola! Detsamma gäller överlag för universiteten; flertalet universitetslärare utanför de utbildningar som sysslar med själva tekniken är inte speciellt avancerade i sin generella datoranvändning, även om infrastrukturen vad gäller tillgång till datorer och Internet överlag är bättre på universitet och högskola än ute i ungdomsskolan. Det finns dock mycket kvar att göra för att man ska leva upp till de målskrivningar som finns i olika styrdokument på nationell och lokal nivå. Extra viktigt att beakta ur lärarutbildningens synpunkt torde vara skrivningarna i den senaste IT-propositionen (prop. 1999/00:86), i regeringens proposition 1999/00:135 En förnyad lärarutbildning (som utgår från LUK-kommitténs slutrapport SOU 1999:63), och i Lärandets verktyg (rskr. 1997/98:176), samt naturligtvis läroplanen för grundskolan.

Under de senaste fem åren har, som tidigare beskrivits, två stora satsningar för att främja IT-användning i skolan initierats av staten. Dels det av KK-stiftelsen ledda skolutvecklingsprojektet med bl.a. 27 större kommunprojekt (de s.k. ”fyrtoften”), ett 60-tal mindre skolprojekt och flera riktade delar för infrastrukturuppbyggnad, programvaruutveckling och forskning, dels det av Delegationen för IT i skolan ledda projektet ”IT i Skolan” (ITiS). KK-projekten pågick 1995-1999, och ITiS-satsning ska pågå 1999-2003. Tillsammans kommer dessa projekt att ha kanaliserat ca 2,5 miljarder kronor för olika IT-satsningar i skolan. Trots det massiva stödet till skolan och lärarna har de olika utvärderingar som genomförts under 1980- och 90-talet visat på stora diskrepanser mellan vision och verklighet, därför har trycket på lärarutbildningarna ökat för att bidra till formandet av framtida ”IT-pedagoger”.

### Kraven utifrån

Som framgår av olika styrdokument (Lpo 94 (rev -98), rskr 1997/98:176 *Lärandets verktyg*, prop 1999/00:86 *Ett informationssamhälle för alla*, prop 1999/00:135 *En förnyad lärarutbildning*) som reglerar skolans verksamhet kan vi se hur kraven skärps på integreringen och bruket av datorer och

IKT i undervisningen, samtidigt som kraven på ren "datalära" mer eller mindre försvunnit. I den senaste IT-propositionen (prop 1999/00:86) finns ett utförligt resonemang om skolans roll i perspektivet av ITiS-satsningen:

Sammantaget innebär denna satsning att skolans IT-utveckling nu övergår från en kvantitativ till en kvalitativ fas. Insatserna skall medverka till att skolan bättre kan ta tillvara de möjligheter den nya tekniken ger för elevers lärande och lokal skolutveckling. Skolan tillförs inte enbart mer teknik utan framför allt kvalitativa pedagogiska verktyg, som ger goda möjligheter att i enlighet med läroplanernas övergripande mål utveckla undervisningen mot ett mer elevaktivt arbetssätt, som bl.a. stärker elevens förmåga till eget kunskapssökande, kritiskt värderande och eget ställningstagande. IT som läromedel, med sin specifika egenskap att kombinera text, ljud och bild, ger eleven möjlighet att i samma media söka information, kommunicera och producera. Skolan och klassrummet kan öppnas mot omvärlden.

(prop 1999/00:86 Ett informationssamhälle för alla, s 55)

När IT:s olika tillämpningar genomsyrar snart sagt varje del av arbetsliv och vardag, måste de unga självfallet förberedas genom att den nya tekniken används i skolans arbete. IT ger nya möjligheter till kommunikation med det övriga samhället och elever stimuleras till att söka information och inleda en dialog med andra. För att utveckla arbetssätt som stödjer och ger kompetens för livslångt lärande behöver skolan utveckla såväl arbetssätt som arbetsorganisation. Därför är det viktigt att i lärarutbildningen beakta möjligheterna med IT i utbildningssystemet, t.ex. elektronisk kommunikation mellan lärare och elev, liksom konsekvenserna av att eleven skall söka, välja, strukturera och bearbeta information till kunskap.

(prop 1999/00:86 Ett informationssamhälle för alla, s 57)

Att läget inom skolan än så länge är lite si och så kan vi utläsa från de utvärderingar som gjorts av KK-stiftelsens stora satsning mot ungdomsskolan (Edström & Riis 1998, Riis & Jedeskog 1997, Riis mfl 2000) samt i egna erfarenheter från ITiS-projektet (muntlig rapport från Mia Thorell och Magnus Johansson). I underlagen för ITiS finns uttalade krav på lärarutbildningen att svara upp mot omvärldens "tryck" för att nyutbildade lärare måste vara "IT-litterata". Man hänvisar bl.a. till 1996 års IT-proposition (prop 1995/96:125, s 29), där det uttryckligen står att "samtliga som erhåller examen avsedd för läraryrke ska ha kunskaper om och egna erfarenheter av hur IT kan användas i undervisningen." Man hänvisar också till Högskoleförordningens examensordning för grundskollärare, där det står att studenten för att erhålla grundskolläraryrket ska ha

förmåga att använda datorer och andra informationstekniska hjälpmedel för egen inlärnin g och kunskap om hur dessa hjälpmedel kan användas i undervisningen av barn och ungdomar/elever

(SFS 1993:100, Högskoleförordningen, bilaga 2, rubr. 1.7, rev 1996)

Denna målformulering återkommer i prop 1999/00:135 *En förnyad lärarutbildning*, där kopplingen massmedia och IT som kommunikationsredskap lyfts fram. Man skriver bl.a. att "lärare bör ge barn och elever redskap för att kunna inhämta, bearbeta och ta ställning till information från massmedier och den nya informationstekniken" (s 62). I lärarutbildningskommitténs slutbetänkande SOU 1999:63 *Att lära och leda – En lärarutbildning för samverkan och utveckling*, framkommer att man fäster stor vikt vid olika förmågor hos framtidens lärare knutna till vad den "nya" kommunikationstekniken erbjuder för möjligheter till annorlunda pedagogik och undervisningsformer, t.ex. distansutbildning, virtuella klassrum, interaktivitet. Man framhåller betydelsen av att läraren

utvecklas till en reflekterande praktiker med god förmåga att värdera och bedöma information och källor, att leda eleverna rätt i ett forskande arbetssätt, förmögen att kritiskt värdera och granska information, att lära om och lära nytt ("livslångt lärande"). Däremot hittar vi inga explicita kriterier på vad lärare ska behärska för tekniker och programvaror, utan man gör referenser till vad som skrivs i bl.a. *Lärandets verktyg*. Några saker går dock att utläsa: informationssökning och informationsvärdering, kommunikation över Internet samt multimedia är viktiga kunskapsområden. På ett ställe under rubriken "Att skapa miljöer för lärande" formulerar man kravspecifikationen så här:

Läroutbildningen skall utformas så att den förbereder blivande lärare för att verka i ett alltmer kunskapsrikt arbetsliv och samhällsliv där kommunikationsteknik ingår som ett naturligt inslag.

(SOU 1999:63, s 54)

Alltså, inga explicita kunskaper anges, och detta är en trend som återkommer i alla de senaste nationella styrdokumenterna kring IT; hårda kunskaper om tekniken i sig tonas ner, medan förmågan att använda och utvärdera tekniken lyfts fram. Däremot föreslås kunskaper om IT som pedagogiskt hjälpmedel bli ett specialiseringsområde som kan inkluderas i flera olika examina (SOU 1999:63, s 132-33). Här ges exempel på hur IT-pedagogik ska kunna kombineras med fördjupningskurser i andra ämnen, man anger "minst" 20 poäng för att ge en profilering inom "IT" vad gäller informationsteknik som "pedagogiskt verktyg – dess förutsättningar, möjligheter och begränsningar" (s 133). Specialiseringskurserna ska även kunna läsas som fortbildning av redan verksamma lärare, t.ex. som distanskurser med hjälp av "modern" kommunikationsutrustning.

Forskningsläget vad gäller nyttan och behovet av datorer i skolans undervisning är än så länge inte klart, så som redovisats i rapportens del 1, ovan. Däremot finns det många redovisningar från praktiker – alltså lärare – som klart pekar på en pedagogisk och intellektuell vinst med att använda olika datorbaserade läromedel och hjälpfunktioner, inte minst inom specialpedagogiken och vad gäller elevernas samarbete vid problemlösning och kommunikation. Vi kan också anta att vartefter erfarenheter från KK-projekten och ännu mer från ITiS börjar spridas till en vidare krets kommer exemplen på framgångsrik användning av datorer och IT i skolan att bli flera.

Tydligt är att omvärlden ställer allt utförligare krav på skolan att svara upp mot den breda samhälleliga acceptans av IKT som råder. Man talar i styrdokumenterna om skolans "kompensatoriska uppgift" (som i sig är problematisk) vad gäller att låta alla elever få möjlighet att lära sig grundläggande datoranvändning och att utnyttja Internet för informationssökning och kommunikation. Just ur demokratisynpunkt måste det nödvändiga i att skolan är "up to date" framhållas; så länge inte alla hushåll har tillgång till datorer och Internet framstår skolan som en av de samhällsinstitutioner som kan förmedla denna resurs (se Jedeskog 1996). Skolans roll måste inte nödvändigtvis rikta sig enbart mot barnen/eleverna, den skulle kunna vara en resurs för alla familjer med begränsad möjlighet att utnyttja denna teknik. På samma sätt skulle skolan kunna fungera som en naturlig ingång till olika varianter av "livslångt lärande", där distansutbildning kommit att stå mycket i fokus. Allt detta pekar därmed mot att lärarkåren måste vara väl förtrogen med de resurser som datorer och IT erbjuder i undervisningen, samtidigt som läraren måste ha kunskapen att avvisa tekniken då den inte tillför lärandet något väsentligt.

Sammantaget kan vi konstatera att kraven på läroutbildningen är uppfordrande och att vi inom Grundskolläraprogrammet behöver en väl genomtänkt strategi för att hantera situationen.

## Nuvarande läge vid lärarutbildningen i Norrköping

I det utredningsmaterial som låg till grund för Grundskolläraryrkeprogrammet tillkomst finns ett dokument signerat Jedeskog och Nissen (1998) som försöker utreda hur Grundskolläraryrkeprogrammet ska hantera datorer och IT inom utbildningen. En slående formulering som sedan ofta upprepat lyder "en lärarutbildning med hög IT-täthet och låg IT-profil". Innebörden i detta är egentligen något mycket positivt; IT ska inte ses som ett specifikt fenomen eller ämne. Däremot underförstås det att IT ska finnas i riklig mängd och användas i stor utsträckning samtidigt som det inte "syns" eller görs till ett egenvärde. IT ska vara som ett av många verktyg läraren kan använda i sin undervisning. Färdigheten att använda IT i undervisningen jämförs med andra nödvändiga kompetenser hos en verksam lärare, som t.ex. förmågan att arbeta i arbetslag eller att tillämpa ett varierat arbetssätt i sin undervisning.

Jedeskog och Nissen fastslår under fem rubriker ett antal rekommendationer för hur detta mål ska kunna förverkligas inom Grundskolläraryrkeprogrammet:

### Pedagogik:

- ett naturligt förhållningssätt till IT innebär att IT är ett hjälpmedel som ibland används och ibland medvetet väljs bort
- tränar studenterna på att fundera och reflektera kring frågor som lärandets villkor och lärarrollen, bl.a. då IT kommer till användning

### Teknik:

- lärarutbildningens IT-resurser bör vara mycket goda
- ett genomtänkt basutbud av programvara ska finnas tillgängligt

### Handhavande:

- studenterna skaffar sig kunskap i ett relevant sammanhang

### Fördjupning:

- möjlighet till fördjupade IT-studier bör erbjudas i form av en fördjupningskurs vid sidan av andra fördjupningskurser

### Lärarutbildarna:

- utbildningens utrustning men också dess lärare utgör studenternas IT-miljö. Alla lärare bör vara goda IT-brukare, men en medveten och initierad IT-ledning fordras för att kunna driva arbetet framåt.

Vid en summering av det rådande läget vid Grundskolläraryrkeprogrammet konstaterades att man lever upp till dessa utgångspunkter endast delvis. Institutionen för tematisk utbildning och forskning (ITUF) där Grundskolläraryrkeprogrammet finns har till exempel god infrastruktur vad gäller de grundläggande IT-resurserna för både lärare och studenter: snabb internetuppkoppling via SUNET, många datorer tillgängliga för studenter, ett välutbyggt internt datanätverk med individuella filarkiv, fria skrivare, senaste basprogramvaran (Windows NT, Office, Navigator) installerad, tillgång till scanner och digitalkamera, viss tillgång till speciell programvara (för t.ex. multimediaproduktion), ytterligare specialteknik finns att tillgå inom institutionen (t.ex. avancerad bildredigering, videokameror, ljudstudio). Den tekniska supporten är god, eftersom institutionen har flera kunniga datatekniker anställda. Däremot har ännu ingen lärartjänst med specifik uppgift att bevaka IT-inslaget (en "IT-lektor") i utbildningarna tillskapats.

E-postkonto erbjuds alla studenter via Studentcentrums tjänst "studentmail" (<http://www.studentmail.liu.se>). Detta är således inte ITUF:s åtagande gentemot studenterna, men

dessa konton kan naturligtvis brukas via institutionens utrustning. Många studenter har också egna ”externa” mailadresser.

**Datorkörkort.** Alla nya studenter vid ITUF måste genomgå en endags grundkurs kallad ”Datorpasset” för att få kvittera ut användaridentiteter och därmed få tillgång till institutionens datorer och datanätverk. Kursen är mycket grundläggande och tar upp det handhavande som behövs för att kunna logga in på det lokala nätverket och utnyttja dess resurser, samt grunderna i e-postande och internetsökning. Inga formella kurser i att använda standardprogramvaran förekommer idag. Grundskolläraryprogrammets studenter har däremot möjlighet att på egen hand öva sig i handhavande med hjälp det interaktiva självstudiematerialet Comenius som finns installerat på ett antal studentdatorer i anslutning till Grundskolläraryprogrammets lokaler (vilket mycket få utnyttjat). Undervisning i specialprogramvara förekommer däremot vid alla programmen (kvalitativ och kvantitativ dataanalys, multimedia, videoredigering, html-design, mm).

Studenterna skriver idag i princip alla inlämningsuppgifter på dator, antingen på ITUF eller hemma (några använder andra publika resurser som Knut-/Kåkpunkten).

**Lärarna.** Idag använder alla lärare datorn regelmässigt för sitt eget arbete vad gäller skriva, e-post, informationssökning på Internet. Under 1998 genomförde flertalet av de då anställda vid Grundskolläraryprogrammet (ca 15 personer) en individuell interaktiv datorkurs vid dåvarande Norrköpings pedagogiska datorcentrum Strykbrädan. Comenius finns fortfarande tillgänglig enligt ovan. Någon enstaka gång görs presentationer/föreläsningar med PowerPoint. Kunskap om mer speciella användningsområden finns (t.ex. Excel i matteundervisning) men har hittills inte synliggjorts i större omfattning i kurserna. Traditionell videoinspelning används för analysuppgifter, men ingen datorstödd dataanalys (statistik eller kvalitativ metod som Nudist).

**Kommunikation med studenterna.** Som ett led i att vänja studenterna vid att kommunicera via elektroniska media, används e-post flitigt för att meddela sig med enskilda studenter såväl som hela årskurser. Huvuddelen av den löpande informationen till studenterna distribueras endast via Grundskolläraryprogrammets hemsida ( <http://www.ituf.liu.se/gru/> ). Här görs även mer allmän dokumentation rörande programmet tillgänglig. Detta bl.a. som en förberedelse för ett framtida intranet (internt integrerat informationsdelningssystem), men även för att information om kurser, scheman m.m., därigenom blir tillgänglig även då studenterna inte befinner sig på Campus.

**DSPH.** Från och med läsåret 1998/99 finns en obligatorisk kurs om 5 poäng i Grundskolläraryprogrammets studieplan kallad ”Datorn som pedagogiskt hjälpmedel”. Den har genomförts en gång under våren 1999 för de studenter som antogs 1998 (under studieår ett) men kommer av skäl som diskuteras nedan att senareläggas, så att nästa gång kursen ges är tredje studieåret för studenter antagna 1999. Kursen tar upp grundläggande frågeställningar om datoranvändning i skolan. Kursens syften framgår av bilagd kursplan (bilaga 2). Moment som ingick i kursen då den genomfördes första gången var:

- genomgång av ergonomiskt tänkande kring datorarbetsplatsen; till detta en observationsuppgift
- föreläsning: kort teknikhistorisk exposé: datatekniken under 50 år, från kulram till Internet
- föreläsning: ”datorn i skolan” – datasatsningar i den svenska ungdomsskolan under 80- och 90-talet, mål- och styrdokument för datorn som pedagogiskt hjälpmedel; plus egen läsning av dokument
- föreläsning om programanalys; vad ska man tänka på när man väljer ut program att använda i skolarbetet

- workshop: att arbeta med pedagogiska program; stationssystem på Strykbrädan
- föreläsning: specialundervisning med hjälp av datorn
- workshop: specialundervisning med hjälp av datorn; stationssystem på Strykbrädan
- workshop: Internet, att använda Internet i undervisningen; stationssystem på Strykbrädan
- skolförlagd uppgift: att lära elever använda pedagogiska program / att studera elevers arbete med pedagogiska program
- föreläsning: att använda standardprogram i undervisningen (ordbehandlare, ritprogram mm)
- föreläsning: etik, källkritik, informationsvärdering och copyright på Internet
- föreläsning: att använda multimedieprogram
- workshop: egna enkla produktioner med ett multimedieprogram; stationssystem på Strykbrädan
- avslutande en seminariediskussion då vi utvärderade arbetet och sammanfattade nya kunskaper om datorn som pedagogiskt arbete

Kursen var ambitiöst upplagd för att vara 5 poäng och innehöll ett relativt stort mått av "hands-on" moment då studenten själv fick pröva på olika sätt att använda datorn och IT. Däremot ingick ingen lärarledd undervisning i att hantera datorn och använda Windows/Office. Studenterna uppmanades inom ramen för den skolförlagda delen av kursen att undersöka "IT-läget" på sin skola, och att observera elevers arbete med pedagogisk programvara.

Arbetet med kursen DSPH har integrerats i vårt utvecklingsprojekt. Bl.a. har studenterna hjälpt till att testa det analyschema som tagits fram inom projektet. Utrustning och programvara som köpts in för projektet har även kunnat utnyttjas i kursen. Personer som medverkar i utvecklingsprojektet fungerade även som lärare för olika moment i kursen.

**DIU.** I 1997 års studieplan för Grundskolläraprogrammet ingick inget obligatoriskt moment av IT-pedagogik i form av en kurs. Detta innebär att inga formella poäng funnits att tillgå för att lägga in ett sådant moment för 97:orna. Detta har av både studenter och lärare upplevts som otillfredsställande. För att något kompensera att studenterna inte fått någon lärarledd utbildning inom "IT-pedagogik" har en 2 poängs kurs utformats som ligger helt utanför den ordinarie studieplanen. Kursen, kallad "Datorn i undervisningen", gavs endast under vt/ht -00 för de studenter antagna 1997 som valde att följa den (ca 25 stud). Kursen har en egen kursplan (bilaga 3) och följde innehållsmässigt delar av "Datorn som pedagogisk hjälpmedel" vad gäller de centrala föreläsningarna men innehöll bara två övningstillfällen; egen provning av pedagogisk programvara och att pröva ett program tillsammans med elever.

Moment som ingått i kursen:

- föreläsning om att bedöma pedagogisk programvara
- föreläsning om datorsatsningar i skolan plus lite historia
- föreläsning om datorer och pedagogik
- föreläsning om etik, moral, och copyright på Internet
- föreläsning om att använda Internet i skolundervisningen
- föreläsning om att använda standardprogram i undervisningen
- egen praktisk provning av pedagogisk programvara; dels på egen hand och dels med elever

Kursen avslutades med en diskussion kring egna erfarenheter från den skolförlagda tiden och övningen att bedöma pedagogisk programvara.

Även denna kurs har varit integrerad med utvecklingsprojektet "Utprovning och relevansbedömning av IT-baserade läromedel" såtillvida att samma personer föreläst i kursen som är engagerade i projektet och programvara och annan utrustning inköpt för projektet använts i kursen.

**Nuvarande kurser.** Vad gäller övriga kurser inom Grundskolläraryrkeprogrammets hela kursutbud står inget utsagt om IT-pedagogik eller datoranvändning i kursplanerna. Däremot finns en outtalad förväntan hos lärarna att studenterna använder olika sätt för att söka litteratur och information, bl.a. Internet. All kursinformation sprids elektroniskt (se ovan). I några kurser under lå 99/00 har dator/IT-moment lagts in: Lärande – litteratursökning, distanshandledning; No – söka i vetenskapliga databaser, simulering (laboration); SoK – simulering av ekonomistyrning, söka på Internet efter historiska källor; Kommunikation – litteratursökning. Under lå 2000/2001 har ytterligare några moment tillkommit, bl.a. inom Lärande och Matematik (Excel).

Erfarenheten från DSPH-kursen vt-99 som lästes av alla 98:or och DIU-kursen för 97:orna vilken följts av ca 50% av studenterna visar att inplaceringen i tid av kursen är kritisk. Det var inte lyckat att ge kursen under första studieåret eftersom studenterna då inte hade tillräcklig erfarenhet från skolverksamhet för att kunna reflektera över "datorn som pedagogiskt hjälpmedel" – vilket ju var en av kursens huvudsyften. Samtidigt kommenterar flera av de studenter som följt DIU att kursen kommer "alldeles för sent". Hade de fått denna undervisning – och helst väsentligt utökad i omfattning – tidigare hade de hunnit praktisera sina kunskaper under sin skolförlagda tid mer ingående.

Intressant blir naturligtvis att följa upp de studenter som genomgått kursen "Datorn som pedagogiskt hjälpmedel" (98:orna). Är det så att de visar fram en bättre kunskap och förståelse för datorer och IT som pedagogiskt hjälpmedel? Har de utnyttjat erfarenheter från kursen under sin skolförlagda tid? Vi kan konstatera att några studenter gör sina presentationer med PowerPoint, en och annan lånar pedagogiska program. Men här måste alla lärare och mentorer följa upp vad dessa studenter gör både på skolorna och på Campus.

Skillnaden är stor i studenternas förkunskaper. En iakttagelse från både "datorkörkort"-verksamheten och från de två reguljära kurser som genomförts är att studenterna har mycket olika förkunskaper och erfarenhet från användning av datorer och IT. Medan somliga, företrädesvis yngre med gymnasiestudierna nyligen avslutade, har goda och ibland mycket goda kunskaper i datoranvändning och bruket av Internets resurser för informationssökning och kommunikation, har andra i princip ingen erfarenhet alls och kan betraktas som rena nybörjare. Detta är inte självklart en åldersfråga, en del äldre studenter har erfarenhet från olika arbetsplatser som också överträffar normalt bruk i skolan. Som en följd av detta måste Grundskolläraryrkeprogrammet (och egentligen hela ITUF) ta ställning till huruvida vi ska erbjuda undervisning i grundläggande handhavande eller inte. Detta är inte nödvändigtvis universitetets uppgift, men vi bör erbjuda interaktiva självstudiekurser eller "verkstäder" – gärna bemannade av studenter – för dem som känner att grundkunskaperna är otillräckliga. När det gäller olika specialprogram som introduceras i och med våra kurser (t.ex. MultimediaLab, Nudist analysprogram eller SPSS statistik) bör vi däremot självklart göra detta. Frågan är till syvende og sist en resursfråga: bedömer institutionen/programmen det som viktigt att studenterna ges möjlighet att träna grundläggande handhavande kan detta arrangeras i former där inte alla måste delta, kanske på kvällstid. Naturligtvis under förutsättning att man har råd att avlöna någon instruktör. Det är däremot inte rimligt att lägga omfattande handhavandeträning inom ramen för befintliga kurser, det räcker varken kurspoäng eller lärartid till för.

Ur lärarperspektiv bör det kommenteras att kurser med så stort laborativt innehåll (t.ex. workshop i att använda olika datorprogram eller ren handhavandeträning som "Datorpasset") som dessa IT-kurser blir komplicerade och kostbara att genomföra. 90 studenter som ska göra en heldags laboration fyller snart en hel vecka då antal datorer och lärare är begränsat. Likaså blir redovisningen av arbeten mycket omfattande tidsmässigt.

En annan kritisk punkt rör läget på de skolor vi samarbetar med. I december 1998 besökte Magnus Johansson alla skolor som då hade kontrakt med för att undersöka läget vad gäller datorer och IT-användning. Det var, som beskrivits ovan mycket varierande. Resurserna spände från några datorer och ett modem – som visserligen användes flitigt – till ett komplett lokalt nätverk anslutet till kommunens resurser och gott om datorer både i klassrum och datasal/mediatek. Vad gäller lärarnas kompetens och bruk av datorer och IT i undervisningen var situationen lika varierande; några eldsjälar men mycken tveksamhet. Vi har i kurserna fått kommentarer från studenter om det ganska blygsamma bruket av datorn som pedagogiskt hjälpmedel på de skolor och hos de lärare där de gjort sin skolförlagda tid. Detta är också något Grundskolläraryrket måste ta ställning till; kan vi bygga in något krav på "lägsta IT-nivå" i de skolor vi samarbetar med? Kan vi ställa speciella krav på vägledarna utifrån detta kriterium? I annat fall fungerar inte praktikskolorna annat än som negativa exempel inom detta område. Förhoppningen är att läget förbättrats de gångna två åren och att inte minst olika ITiS-projekt kommer att höja den allmänna kompetensnivån ute på skolorna. Men det är fortfarande långt kvar till en generellt hög kompetens i nivå med de krav vi själva strävar mot. Och ändå ligger skolan många gånger längre fram än universitetet!



## DEL IV

### Avslutande diskussion – rekommendationer

I vår ansökan till Rådet för grundläggande högskoleutbildning 1997 angavs bland annat följande argument till varför projektet skulle få stöd från rådet:

- 1) dagsläget och tendenserna inom utvecklingen av "IT-läromedel" är dåligt kända, varför en bedömning av utbudet och framför allt utvecklingstendenserna skulle vara till nytta för hela skolväsendet och lärarutbildningen,
- 2) metoder och erfarenhet i att bedöma IT-baserade läromedel behöver utvecklas, så att lärares förmåga till urskillning och professionell bedömning kan höjas,
- 3) utifrån aktivt arbete "på fältet" med lärare och elever i Grundskolläroprogrammet organisation ska kriterier och erfarenheter redovisas i en form som gör dem tillgängliga för andra lärare.

Projektgruppen valde att tolka uppdraget ganska brett utifrån sin egen erfarenhet av att arbeta dels med olika datorbaserade hjälpmedel i undervisning på olika utbildningsnivåer, dels av att utbilda lärare och andra pedagoger i bruket av datorer i skolarbetet. En grundlig förståelse för utvecklingen av datoranvändningen i den svenska skolan tillsammans med en bred pedagogisk och teknisk kunskap har gjort att vi kunnat driva dessa frågeställningar på ett som vi menar meningsfullt sätt.

Som övergripande syfte för hela utvecklingsprojektet valde vi att tolka vårt uppdrag som två av varandra beroende aktiviteter:

- att försöka integrera utvecklingsarbete kring datorn som pedagogiskt hjälpmedel inom lärarutbildningen,
- att utveckla en manual för utprovning och relevansbedömning av IT-baserade läromedel.

I följande avslutning kommer vi att försöka sammanfatta några viktiga slutsatser från projektet och att ge allmänna rekommendationer till hur man kan gå vidare i det arbete som vi inlett.

### Några reservationer

Genomgående i denna rapport diskuterar vi datorns och Internets roll i skolan i positiva ordalag. Det betyder inte – som läsaren kanske förväntar sig – att vi odelat tagit ställning *för* datorer i skolans arbete. Tvärtom är vi inte sällan tveksamma till den påstått generella nyttan av och behovet av informations- och kommunikationsteknik (IKT) i undervisningen. Vad vi däremot vill vara tydliga med är att vi tagit fasta på många enskilda lärares utsagor om att någonting händer i klassrummet när datatekniken kommer till. Vi har som IT-pedagoger och teknikforskare alltför ofta stött på det envetret negativa förhållningssättet för att tycka att det är en intressant utgångspunkt. Idag är de flesta lärare nyfiket positiva till att använda datorer och IT i sin undervisning. Samtidigt vet vi att det är orimligt att ohejdat bejaka den tekniska utvecklingen, därtill är den alldeles för komplex och griper in i allt för många olika aspekter av vår vardag för att bara kunna lämnas därhän.

Samhällskritikern och kommunikationsforskaren Neil Postman har i sin bok *Building a bridge to the 18<sup>th</sup> century* (1999) pekat på just det orimliga i att inta en helt igenom anti-teknik attityd, medan vi alla mår väl av att vara lagom teknik-kritiska. Skillnaden är, menar han, att teknikoptimistens fråga ”Vilket problem är denna teknik en lösning på?” leder fel, eftersom problemet kanske inte alls behöver just en teknisk lösning (Postman 1999, s 42). Snarare måste frågan formuleras som att ”Vems problem är det?” och kanske ännu hellre ”Vilka personer och vilka institutioner vinner speciell ekonomisk eller politisk makt tack vare teknisk förändring?” (Postman 1999, s 45, 50). Genom denna omformulering får vi en helt annan syn på varför makthavare inom skolans värld, inte bara i Sverige utan i de flesta länder, under hela 1990-talet kunnat klaga på att lärarlönerna är så höga, samtidigt som man är beredd att satsa stora belopp på datorer, nätverk och internetuppkopplingar. Detta är, menar vi, den verkliga frågan om IKT i skolan, eftersom den berör frågor om jämlikhet, demokrati och alla elevers lika villkor. (För ett vidare resonemang i dessa frågor, se bl.a. Johansson 1999, och Nissen mfl. 2000.)

I en artikel i den ansedda amerikanska tidskriften *Atlantic Monthly* betitlad ”The computer delusion” (dubbeltydigt översatt som dator(själ)vbedrägeriet) i juli 1997 rapporterade journalisten Todd Oppenheimer om de stora diskrepanser som finns mellan vision och verklighet, mellan vad som förväntas kunna lösas med informationsteknik och vad som verkligen uppnås, när den högspända retoriken ska omvandlas till daglig verksamhet i skolan. Hans slutsats innehöll två komponenter: Ja, skolarbetet har förändrats mycket tack vare datorer, men samtidigt finns det en stor frustration över de djupare konsekvenserna av denna förändring. En viktig iakttagelse var att gapet mellan de som har och de som inte har [ekonomiska resurser] både vad gäller individer såväl som hela skolor hade blivit mer påtagligt allteftersom investeringarna i informationsteknik hade ökat; många skolor hade drastiskt skurit ned t.ex. musik- och teckningsundervisningen för att ha råd med datorer. Detta, i kombination med ett ständigt upprepat mantra om att datorkunskap är viktigare än slöjd eller studiebesök, lämnade en känsla av ”anpassa er eller dö” i debatten om datoranvändning i skolan. Å andra sidan kunde Oppenheimer rapportera att det inte bara var de stora och dyrbara satsningarna som gav pedagogiska resultat, långt viktigare var hur datorerna användes och varför. Medvetenhet hos lärarna var således ett ledord.

Under lång tid har man i styrdokument, i debatten om skolan och datorerna och även i de större satsningar som gjorts (DOS, KK, ITiS) kommit att rikta stor uppmärksamhet mot tillgången på själva tekniken. Antal datorer per elev, internetanslutningar, pedagogiska program, har varit mätetal som tar fasta på kvantitativa förändringar. Allt medan lärare (praktiker) och pedagoger (forskare) efterfrågat kvalitativa resultat. Ingen är idag beredd att säga att eleverna lär sig varken bättre eller sämre med hjälp av datorer och Internet; däremot har de möjlighet att lära på ett annat sätt, vilket i sin tur kan befrämja kunskapsinhämtningen och individens utveckling mot en lärande människa. Att det är ”kul” att använda datorer är naturligtvis inte tillräckligt som argument för varför stora summor ska satsas på tekniken – men det gör att läraren får möjlighet att utveckla andra sidor både i sitt eget arbetssätt och i elevernas.

I sin nyligen utkomna avhandling ”Ny i [kl@ssen](#)” (2000) har pedagogen Gunilla Jedeskog försökt skildra just detta. Förhållandet lärarroll-elevroll förändras på något sätt när datorn förs in i skolarbetet, menar hon. Relationen lärare-elev-dator ställer nya krav och förväntningar på hur lärsituationen ska utformas. Vad är det som avgör om en lärare blir datoranvändare eller ej? Vad betyder datorns närvaro i klassrummet för lärarens arbete? Och vilken roll spelar den enskilda lärarens attityd till och bedömning av datoranvändning i undervisningen för hur *om* och *i vilken utsträckning* datorn används? Dessa centrala frågeställningar behöver besvaras, anser Jedeskog, innan vi kan säga något säkert om effekterna av IKT i skolan.

## Reflexioner kring utvecklingsarbetet

Ett syfte med detta projekt har varit att försöka integrera utvecklingsarbete kring datorn som pedagogiskt hjälpmedel inom lärarutbildningen. Detta har vi lyckats väl med så tillvida att vi inom ramen för projektet kunnat arbeta fram en fempoängs kurs med relevant innehåll för de blivande lärarna där projektgruppen varit lärare och föreläsare. Kursen har innehållit såväl teoretiska kunskaper om "skolan och datorn" som praktiska övningar i arbetsformer där datorer ofta används i grundskolan.

Vi har också kunnat involvera de lärarstuderande i projektets andra syfte, att utveckla en manual för utprovning och relevansbedömning av IT-baserade läromedel. Studenterna har genom att pröva våra olika versioner av analys-schemat både i eget arbete med pedagogiska program och tillsammans med elever kunnat ge oss ovärderlig återkoppling på hur våra idéer fungerat i praktiken. Studenterna har även givit mycket positiva reaktioner på betydelsen för blivande lärare av att öva sin förmåga att bedöma pedagogiska program.

Ett område där vi känt att vi inte nått ända fram, har varit att göra IKT-momenten till ett naturligt inslag i all verksamhet vid Grundskolläraryrket. Naturligtvis måste en långtgående integration av dessa frågeställningar ske om datorer och Internet ska kunna bli ett verktyg bland andra i lärarnas repertoar av hjälpmedel i undervisningen. Denna process är fortfarande bara i sin begynnelse, och det kommer att ta ytterligare flera år innan lärarutbildningarna runt om i Sverige nått ända fram. Vårt utvecklingsprojekt har emellertid varit ovärderligt för Grundskolläraryrket för att möjliggöra att arbeta aktivt med "IT och lärande"-innehåll i utbildningen.

Vi har ännu inte nått ända fram vad gäller vår manual för utprovning och relevansbedömning av IT-baserade läromedel. I sin nuvarande form innehåller denna projektredovisning ett omfattande material som inte är alldeles lättsmält, i synnerhet inte för lärare som har ont om tid att sätta sig in i nya pedagogiska programs möjligheter och begränsningar. Vi är därför angelägna att få möjlighet att ta ut de mest relevanta avsnitten ur rapporten och publicera dem i form av en kortfattad handledning som lärare kan tillgodogöra sig.

Så långt våra övergripande syften. Vad gäller de allmänna frågeställningar som legat till grund för projektarbetet vill vi kommentera dem som följer:

Dagsläget och tendenser inom utvecklingen av "IT-läromedel" är idag bättre kända än då projektet inleddes. Marknaden för pedagogiska program på cd-rom tycks oss tämligen stabil, vad gäller typer av program och dessas innehåll. Vissa påstår att marknaden för cd-rom till och med sviktar, medan andelen webbaserade tjänster ökar. Gränslandet mot vad som skulle kunna kallas "rena spel" och "home education" är flytande, och vår erfarenhet från enkäter och samtal med lärare är att typen av specialutvecklade program har måttlig betydelse i skolarbetet. Det verkar som om olika skolor och lärare fastnat för en eller ett par titlar som de låter eleverna använda, vissa ofta, andra mera sällan, men de spelar ingen avgörande roll för arbetet i klassrummet. De generella programmen – skriva, räkna, rita, kommunicera, söka information – är däremot allt vanligare och allt mer integrerade i det dagliga skolarbetet. Fortfarande spelar dock den enskilda skolans tillgång till datorer stor roll för hur mycket lärarna kan utnyttja tekniken.

En slags "backlash" vad gäller datoranvändning kan skönjas; för att eleverna till exempel ska kunna använda Internet som informationskälla krävs att både läraren och eleven har god medvetenhet om vad det innebär att "surfa" och att det ibland kan bli allt för omfattande att använda denna informationskanal – precis som den ibland inte ger något utbyte alls. Källkritik och

informationsvärdering blir väsentliga kunskaper både hos lärare och elever. Lärare väljer ibland bort Internet för att det skapar mer problem än det löser, inte minst ur tidsaspekt.

Ett annat område där datorn har funnit sin självklara roll är specialpedagogik och stöd för elever med olika funktionshinder. Detta är också det användningsområde som har bäst belagda resultat från olika utvärderingar och forskningsprojekt under 1980- och 90-talet. Även här har ett varningens finger höjts: Internet-kulturen är i mycket en skriftlig kultur, och här kan elever med till exempel läshandikapp återigen riskera att hamna i underläge (Riis mfl. 2000).

Genom möjligheterna till asynkron kommunikation (tid och rum upphävs) via Internet har området "e-learning" börjat växa i omfattning de senaste åren. Det har än så länge störst betydelse för kompetensutveckling inom arbetslivet ("on the job training") och inom den högre utbildningen, men vi kan se hur även elever i lägre åldrar redan idag deltar i försök med undervisning där e-post används för kommunikation mellan elever och lärare/handledare.

I arbetet med att utveckla vårt eget analyschema för bedömning av pedagogiska program, fann vi att det fanns ganska många olika "mallar" och resurser i form av webb-dokument för sådant redan när vi inledde arbetet för två år sedan. Men dessa var ofta ganska ytliga och hade mer karaktären av recension och bokanmälan än kvalificerad pedagogisk bedömning. Likaså finns det en relativt stor litteratur om hur program och webbtjänster ska designas. Denna är inte alltid heller direkt omsättbar i praktiska råd för lärare som ska använda pedagogiska program i sin undervisning.

Enligt vår modell, är användarvänlighet, utformning och innehåll lika viktiga för att ett program ska vara funktionellt som läromedel. Vi menar också att ett läromedel i skolan blir ett medel att lära sig något först i kombination med en pedagogisk idé och i en pedagogisk situation (se ovan, s 24). Därför måste inte nödvändigtvis det program som ges etiketten "pedagogiskt" vara det givet bästa valet i en viss lärsituation. Ett "drillprogram" rätt använt, ger antagligen eleven mycket mer än ett komplext programkoncept som inte innehåller möjligheter till anpassning för den enskilda eleven eller möjlighet att bryta ut en del av programmet som övar ett visst moment.

Att följa en bedömningsmall eller ett analyschema är inte heller en garanti för framgång. Bara för att någon gjort en bedömning av ett program så blir det inte automatiskt av god pedagogisk kvalitet. Bedömningen ska inte ses som en kvalitetsmärkning. Den kan i stället ge läraren en idé om i vilka pedagogiska situationer som ett visst program kan användas. Bara genom egen erfarenhet och praktiska försök med elever kan läraren eller arbetslaget bygga upp en kunskap om hur olika programtyper eller titlar kan användas i olika lärsituationer.

Genom att ha arbetat nära fältet, i samband med undervisning på Grundskolläraryrket, som lärare och IT-pedagoger, samt i uppdrag inom ITiS, har vi byggt en gemensam kunskapsbas som nu redovisas i denna rapport. Avsnitten om vad ett läromedel är, vad som kännetecknar ett IKT-baserat läromedel, hur andra försökt utvärdera pedagogisk programvara, och vårt eget förslag på en mycket detaljerad genomgång av ett programs olika egenskaper utifrån vårt analyschema, menar vi kan tjäna som utgångspunkt för lärare som vill bygga upp en kunskap om hur olika programtyper kan fogas in i skolarbetet och vilka egenskaper som är viktiga i olika lärsituationer. En viktig kunskap är att lära sig se möjligheter och begränsningar hos olika IKT-baserade läromedel, och att kunna välja bort datorer och Internet då de inte tillför något till den pedagogiska situationen.

## **Tankar för vidare forskning**

Forskningen om skolan och datorer är, enligt bl.a. Pedersen (1998), Healy (1998) och Jedeskog (2000), inte alls överens om datorernas betydelse för skolarbetet. Därför menar vi att forsknings- och utvecklingsinsatser måste göras i stor omfattning som baseras på klassrumsobservationer, där elever och lärare använder datorer och Internet i sitt dagliga arbete. Först då kan vi få syn på vad som händer i relationen lärare-elev-dator, och om datorerna verkligen påverkar elevernas lärande på ett mer genomgripande sätt.

\*\*\*

## Referenser

### Intervjuer

Anne Sparrowhawk & Michelle Kitching, Homerton College, Centre for research in educational ICT, Cambridge, 2000-03-25

Håkan Levin, Levintelligence AB, 2000-06-20

### Tryckt material

Allwood, Carl Martin (1998) *Människa – datorinteraktion; Ett psykologiskt perspektiv*. Lund: Studentlitteratur.

Almqvist, Jonas, Eriksson, Eva-Lotta, Hedfors, Margareta, Jonsson, Lars-Erik & Kjell Lindström (1999) *Verktyg som förändrar. En rapport om 48 skolors arbete med IT i undervisningen*. Stockholm: Skolverket.

Appelberg, Lisbeth & Märta Lisa Eriksson (1999) *Barn erövrar datorn – en utmaning för vuxna*. Lund: Studentlitteratur.

Ausubel, David P. (1968) *Educational Psychology: a Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart & Winston, Inc.

Barthelsson, Ulla (1999) "IKT i ett specialpedagogiskt sammanhang – igår, idag, imorgon," föredrag 7 augusti 1999, Statens Institut för Handikappfrågor i Skolan.

Bernstein, Basil & Ulf Lundgren (1983) *Makt, kontroll och pedagogik*. Lund: Liber.

Bernstein, Basil (1971) *Class, Codes, and Control. Volume 1*. London: Routledge and Kegan Paul.

Bjessmo, Lars-Erik (1997) "IT och undervisningens villkor", *Häften för didaktiska studier 62/63*. Didaktikcentrum, Institutionen för Samhällskunskap och humaniora, Lärarhögskolan i Stockholm. Stockholm: LHS förlag.

Bolander, Lars (1998) *IT och framtidens lärande*. KFB-rapport 1998:36 och TELDOK rapport 125 Stockholm: TELDOK och KFB.

Bolter, Jay David (1986) *Turing's Man: Western Culture in the Computer Age*. Harmondsworth: Penguin Books. [org. publ. av Chapel Hill: University of North Carolina Press, 1984]

Braende, E., Elisson, Sneafriður, Hildén, Anita, Mathiassen, N-E, Pálsdóttir, B. & E. Roisko (1993) *Preskrifflige program i nordlys*. Projektrapportering, NUH, Nordisk Utvecklingscenter för handikapphjälpmedel, Aarhus -92. Aarhus: Nordisk Utvecklingscenter för handikapphjälpmedel.

Brynjolfsson, Erik & Lorin Hitt (1993) "Paradox lost? Firm-level evidence of high returns to information systems spending" URL: <http://ccs.mit.edu/CCSWP162/CCSWP162.html#n0>. Även publicerad i *The Proceedings of the International Conference on Information Systems, 1993*, som "Is information systems spending productive? New evidence and new results".

Brynjolfsson; Erik & Lorin Hitt (2000) "Computing productivity: Firm-level evidence." Working paper, MIT Sloan School of Management. URL: <http://ecommerce.mit.edu/erik/cp.pdf> (2000-12-11)

- Bååth, John A. (1998) *Handbok för distansutbildare*. Stockholm: Distansutbildningsförlaget Brevskolan.
- Högskolan för Lärarutbildning och kommunikation i Jönköping (1999) "CAB. Construction kits made of atoms and aits" (<http://www.hj.se/~dis/cab/main.htm>) 2000-10-16.
- Caftori, N. & Paprzycki, M. "The Design, Evaluation and Usage of Educational Software" in J. Price m.fl., (red.) *Technology and Teacher Education Annual*, 1997. Charlottesville, VA: AACE, 1997. S. 23-27.
- California Instructional Technology Clearing House (1999) *Electronic Learning Resources Evaluation Criteria*. California. [mimeo]
- Carlgren, Ingrid (1998) *Lärarkyrkan i förvandling*. I L. Svedberg & M. Zaar (red) *Boken om pedagogerna*. Stockholm: Liber.
- Castells, Manuel (1998) *The Information Age: Economy, Society and Culture; Volume III. End of Millennium*. Oxford, UK: Blackwell Publishers.
- Computer Learning Foundation (1992) "Guidelines for Parents On Selecting Educational Software for Children" California: Palo Alto URL: <http://www.computerlearning.org/articles/SelectSW.htm> (2000-12-06)
- Corn, Joseph. J. (red.) (1986) *Imagining Tomorrow: History, Technology and the American Future*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Cuban, Larry (1986) *Teachers and Machines. The Classroom Use of Technology Since 1920*. New York: Teachers College Press.
- Cunningham, Una & Staffan Andersson (1997) *Läraren, Eleven, Internet*. Stockholm: Liber.
- Delegationen för IT i skolan (1999) *ITiS. En nationell satsning på IT i Skolan*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Delegationen för IT i skolan, ITiS, URL: <http://www.itis.gov.se>
- Distansutbildningsmyndigheten (2000) "En samling av utbildningsplattformar." (<http://www.flard.distum.se/utbplattform.htm>) 2000-11-17.
- Druin, Allison (red.) *The design of children's technology*. San Fansisco, CA.: Morgan Kaufmann Publishers, Inc.
- Edström, Rolf & Ulla Riis m.fl. (1997) *Informationsteknik i skolan. En fråga om ekonomi och pedagogik? En lägesbestämning via 97 svenska kommuner*. Uppsala: Uppsala universitet, Pedagogiska institutionen.
- Ellegård, Kajsa & Magnus Johansson (red.) (1999) *What difference does IT make? KFB-rapport 1999:24*. Stockholm: KFB.
- Essler, Ulf (1998) *Analyzing Groupware Adoption: A Framework for and three Studies in Lotus Notes Deployment* (Diss.) Department of Computer & Systems Sciences 98:1. Stockholm: Tekniska högskolan, Department of Computer and Systems Sciences.
- Fjellman, Erik & Jan Sjögren (2000) *Interaktiv underhållning inför framtiden*. Telematik 2004, KFB-rapport nr 2000:10, Teldok Rapport 133. Stockholm: TELDOK och KFB.
- Garido Comer, P. & Geissler, C. 1998 "A methodology for Software Evaluation" URL: [http://www.coe.uh.edu/insite/elec\\_pub/HTML1998/id\\_come.htm](http://www.coe.uh.edu/insite/elec_pub/HTML1998/id_come.htm) (2000-11-02)
- Gärdenfors, Peter (1992) *Blotta tanken*. Nora: Nya Doxa.
- Healy, Jane (1998) *Failure to Connect. How computers affect our childrens' minds – and what we can do about it*. New York: Touchstone.
- Healy, Jane (1999) *Endangered minds. Why children don't think - and what we can do about it*. New York: Simon & Schuster (2:nd edition, first publ 1990)

- Hernwall, Patrik (1998) *Från undervisningsmaskin till informationsteknik – en kultursemiotisk analys av teknikdebatten för den svenska skolan 1957-1997*. FOLK-projektet, rapport nr 4. Stockholm: Stockholms universitet, Pedagogiska institutionen.
- Herrington, Jan & Ron Oliver (1998) "The effective use of interactive multimedia in education: Design and implement issues". URL: [http://www.cowan.edu.au/lrn\\_sys/educres/article2.htm](http://www.cowan.edu.au/lrn_sys/educres/article2.htm) (1999-10-28)
- Hildén, Anita (1991) *Datorn för flerhandikappade elever i träningskolan*. Stockholm: Stiftelsen ala.
- Hiltz, Starr Roxanne (1994) *The virtual classroom. Learning without limits via computer networks*. Norwood, New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- Holmberg, Carl (2000) "Begreppet distansutbildning" i *PerDistans*, nr 3, årg. 16, september 2000, s 4-6.
- Höglund, Arvid & K-G Karlsson (1998) *IT i skolan – vision och verklighet*. TELDOK rapport 126 Stockholm: TELDOK.
- IMT & Vetlanda kommun (1999) "KREATE-IT. Kreativitet, teknik och IT i grundskolan" URL: <http://www.imt.se/kreate-it/img001.htm> (2000-11-07)
- Ingelstam, Lars & Ingar Palmlund (1991) "Computers and people in the welfare state: information technology and the social security in Sweden", *Informatization and the Public Sector*, Vol. 1, No. 1, 1991, s. 5–20.
- Jedeskog, Gunilla (1996) *Lärare vid datorn. Sju högstadielärares undervisning med datorer 1984–1994*. Skapande vetande. Linköping: Linköpings universitet, Institutionen för pedagogik och psykologi.
- Jedeskog, Gunilla (2000) *Ny i kl@ssen. Förhållandet mellan lärarroll och datoranvändning beskrivet i internationell forskning*. (Diss.) Uppsala universitet, Pedagogiska institutionen. Solna: Ekelunds förlag.
- Johansson, Magnus (1997) *Smart, Fast and Beautiful. On Rhetoric of Technology and Computing Discourse in Sweden 1955–1995*. (Diss.) Linköping Studies in Arts and Science, 164. Linköping: Linköpings universitet, tema Teknik och social förändring.
- Johansson, Magnus (1999) "Skola, IT och demokrati" i Erik Amnå (red.) *IT i demokratins tjänst*, forskarantologi nr 7 från Demokratiutredningen, SOU 1999:117. Stockholm: Fritzes.
- Johansson, Magnus (2000) "Att integrera IT i lärarutbildningen vid GRU – ett förslag till handlingsplan", internt PM, daterat 2000-10-16, Institutionen för tematisk utbildning och forskning/Grundskolläraryrket. [mimeo]
- Johansson, Magnus, Nissen, Jörgen & Lennart Sturesson (1998) "IT-ism" *Informationstekniken som vision och verklighet*. KFB-rapport 1998:11. Stockholm: KFB.
- Kahn, Ken (1999) "Helping children learn hard things: computer programming with familiar objects and actions" i Allison Druin (red.) *The design of children's technology*. San Francisco, CA.: Morgan Kaufmann Publishers, Inc., s 223-241.
- Kaiserfeld, Thomas (1996) "Computerizing the Swedish welfare state: The middle way of technological success and failure" i *Technology and Culture*, April 1996, vol. 37, no. 2, s. 249-279.
- King, John L. (1996) "Where are the payoffs from computerization? Technology, learning, and organizational change" i Rob Kling (red.) *Computerization and Controversy*. (2<sup>nd</sup> revised edition) San Diego: Academic Press.
- Karlsson, Magnus (1996) "Surfing the wave of national initiatives—Sweden and the international policy diffusion" *Information Infrastructure and Policy*, Vol. 5, No. 3, 1996, p. 191–204.



- Kunskapsmedia AB i samarbete med Filmo AB (1997) "Att utvärdera och granska multimedia på cd-rom", Kristianstad: Kunskapsmedia AB. URL: <http://www.kunskapsmedia.se/skane/utvardera.htm> (2000-11-01)
- Lakoff, George & Mark Johnson (1980) *Metaphors we live by*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lannér, Olof (1999) *Datorstöd i skrivandet: en longitudinell studie på grundskolan och gymnasieskolan*. (diss.) Båstad: Boken i Båstad.
- Laurel, Brenda (1993) *Computers as theatre*. Reading, Mass.: Addison-Wesley.
- Lindgren, Lars (1999) "Internetbaserat lärande." C-uppsats, Linköpings universitet, Institutionen för pedagogik och psykologi. (<http://lars.lindgren.com/upsatsweb/c-upsats.htm>)
- Lindh, Jörgen (1997) *Datorstödd undervisning i skolan – möjligheter och problem*. Lund: Studentlitteratur. [2:a uppl.; första uppl. 1993]
- Lindh, Jörgen (1998) "Ett paradigmskifte i skolan?" i *Human IT*, nr 4, 1998. URL: <http://www.hb.se/bhs/ith/4-98/jl.htm> (1999-10-27)
- Littleton, Karen & Paul Light (red.) (1998) *Learning with computers. Analyzing productive interactions*. London: Routledge.
- Littleton, Karen (1998) "Productivity through interaction" i Littleton, Karen & Paul Light (red.) (1998) *Learning with computers. Analyzing productive interactions*. London: Routledge. S. 179.194.
- Ljungberg, Fredrik (red.) (1999) *Informatics in the next millenium*. Lund: Studentlitteratur.
- Nova Scotia Department of Education and Culture (2000) "LRT Resource Evaluation Form". URL: <http://lrt.ednet.ns.ca/eval/evalform.htm> (2000-06-26)
- Lundmark, Elisabeth (2000) *Uppdrag lärande & IT? Pedagoger om utvecklingsambitioner på skolans arena*. (Diss.) Luleå tekniska universitet, nr 2000:16. Luleå: Luleå tekniska universitet, Institutionen för lärarutbildning.
- Falk, Fredrik (1997) *Första hjälpen, lathund för lärare i IT-djungeln*. Stockholm: Lärarförbundet/Liab Läromedia.
- Löwgren, Jonas & Erik Stolterman (1998) *Design av informationsteknik – materialet utan egenskaper*. Lund: Studentlitteratur.
- Maddux, Cleborne D., Johnson, D. LaMont & Jerry W. Willis (1997) *Educational computing. Learning with tomorrow's technologies*. Boston: Allyn & Bacon. [2:a uppl.]
- Madge, John (1970) *The origins of scientific sociology*. London: Tavistock.
- Martin, Stana B. (1999) "Employment in the information age. Information technology and information work" i *INFO*, vol 1, number 3, June 1999, s. 271-283.
- Mathiassen, Niels-Erik & Karl C. Martinussen (red.) (1993) *En håndbog over nordisk software til handikappede og specialundervisning*. Aarhus: Nordisk Utvecklingscenter för handikapphjälpmedel.
- MESO Consortium (1998) "Technological, legal, economic, and strategic watch on the supply of multimedia educational software." Executive summary. Final report 1998, volume 1. <http://www.meso.odl.org>
- Microsoft Corp. (1995) *The Windows Interface Guidelines for Software Design*. Microsoft Developer Network Development Library.
- Milrad, Marcelo & Marianne Björn (1999) *Rapport från Kreate-IT projektet*. Jönköping:: Institutet för Medieteknik.

- Milrad, Marcelo (2000) "Designing interactive simulations that integrate physical and computational media" Paper presented at NORDICHI 2000. URL: <http://www.apl.varnamo.se/credit/forskning/artiklar/NordCHI2000.pdf> (2000-11-07)
- Minken, Ivar & Børre Stenseth (1998) *Brukerorientert programdesign*. Oslo: Nasjonalt lærmiddelsenter. (2:a upplagen)
- Nissen, Jörgen & Gunilla Jedeskog (1998) "Lärarytelse och informationsteknik". I *På väg mot en ny grundskollärarytelse: Rapport från planeringsarbetet 1996/97*. Linköping: Linköpings universitet.
- Nissen, Jörgen & Ulla Riis (1985) *Datalära på grundskolans högstadium. En ögonblicksbild från tre kommuner och sex skolor vintern 1984/85*. Ds C 1985:15.
- Nissen, Jörgen (2000) "TV-undervisningen vid Linköpings tekniska högskola. Framtidens universitet?" I Bengt Sandin (red.) *Medier och modernisering. En antologi om utbildningsprogram och samhällsförändring*. Stiftelsen etermedierna i Sverige, nr 1, 1999. s 75-95.
- Nissen, Jörgen, Riis, Ulla & Joakim Samuelsson (2000) "Vi måste börja där vi är..." *IT och den svenska skolan: En lägesbeskrivning vintern 1998/99*. Uppsala: Uppsala universitet, Pedagogiska institutionen.
- Norman, Donald A. (1993) *Things that Make us Smart: Defending human attributes in the age of the machine* Reading: Addison-Wesley.
- Nyce, James M. (1994) "Nataure's machine: Mimesis, the analog computer and the rhetoric of technology" i Ray Payton (red.) *Computing With Biological Metaphors*. New York: Chapman & Hall.
- Nyce, James M & Paul Kahn (1991) *From Memex to hypertext: Vannevar Bush and the Mind's Machine*. Cambridge, Mass.: Academic Press, Inc.
- Oppenheimer, Todd (1997) "The computer delusion" i *The Atlantic Monthly*, July 1997. URL: <http://theatlantic.com/issues/97jul/computer.htm> (2000-12-06)
- Papert, Seymour (1993) *The Children's Machine. Rethinking school in the age of the computer*. New York: Basic Books.
- Pedersen, Jens (1990) "Pedagogikens ingenjörskonst." Tema-T arbetsnotat 73. Linköping: Linköpings universitet, tema Teknik och social förändring.
- Pedersen, Jens (1998) *Informationstekniken i skolan. En forskningsöversikt*. Stockholm: Skolverket.
- Persichitte, Kay (1995) "Basic criteria for selecting and evaluating instructional software" i D. Willis, J. Robin, & J. Willis (red.) *Technology and Teacher Education Annual 1995*. Charlottesville, VA: Association for the Advancement of Computer in Education. (s. 379-382)
- Piaget, Jean (1971) *The child's conception of the world*. London: Routledge.
- Postman, Neil (1999) *Building a bridge to the 18<sup>th</sup> century. How the past can improve our future*. New York: Alfred A. Knopf.
- Rask, Stig Roland (1999) *Med eller utan filter. Personliga funderingar kring etiken, pedagogiken, källkritiken och vuxenrollen när Internet kommer till skolan*. KK-stiftelsens skriftserie, nr 5. Stockholm: Stiftelsen för kunskaps- och kompetensutveckling.
- Regeringens proposition 1995/96:125, *Åtgärder för att bredda och utveckla användningen av informationsteknik*, daterad 7 mars, 1996.
- Regeringens proposition 1999/2000:135, *En förnyad lärarytelse*, daterad maj 25, 2000.
- Regeringens proposition 1999/2000:86, *Ett informationssamhälle för alla*, daterad 28 mars 2000.

- Regeringens skrivelse 1997/98:176, *Lärandets verktyg – nationellt program för IT i skolan*, daterad 28 maj, 1998.
- Renstig, Monica (1998) *De dolda IT-kostnaderna: en väg till problemfri IT*. Stockholm: Sema Group.
- Resnick, Mitchel, Bruckman, Amy & Fred Martin (1999) "Constructional design: creating new construction kits for kids" i Allison Druin (red.) *The design of children's technology*. San Francisco, CA.: Morgan Kaufmann Publishers, Inc. S 149-168.
- Rexhammar, Fredrik (2000) "Plattformar för IKT-baserat lärande" i *PerDistans* nr 1, årg 16, mars 2000, s 3-8.
- Riis, Ulla & Gunilla Jedeskog, mfl (1997) *Pedagogik, Teknik eller Ekonomi? En baslinjebestämning av KK-stiftelsens kommunbaserade skolutvecklingsprojekt*. Uppsala: Uppsala universitet, Pedagogiska institutionen.
- Riis, Ulla (1991) *Skolan och datorn. Satsningen Datorn som pedagogiskt hjälpmedel 1988–1991*. Tema T-rapport 24, 1991. Linköping: Linköpings universitet, tema Teknik och social förändring.
- Riis, Ulla (red.) (2000) *IT i skolan mellan vision och praktik – En forskningsöversikt*. Stockholm: Skolverket.
- Riis, Ulla, Holmstrand, Lars & Gunilla Jedeskog (2000) *Visionär entusiasm och realistisk eftertänksamhet. KK-stiftelsens satsning på 27 "fyrtornsprojekt" 1996-1999*. Uppsala: Uppsala universitet, Pedagogiska institutionen.
- Roblyer, M.D. & J. Edwards (2000) *Integrating Educational Technology Into Teaching*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, Inc. [2:a uppl.]
- Rogers, Carl (1962) The interpersonal relationship: the core of guidance i John Stewart (red) *Bridges not Walls: a Book about Interpersonal Communication*. Reading, Mass.: Addison-Wesley.
- Roszak, Theodore (1986) *The Cult of Information. The Folklore of Computers and the True Art of Thinking*. New York: Pantheon Books.
- Sandahl, Anita & Jan Unenge (2000) *Varför har det inte hänt som skulle hända? Slutrapport från projektet Datorn i grundskolan – "DIG-projektet"*. ANSATS 2000:1, Arbetsrapporter från HLK. Jönköping: Lärarhögskolan i Jönköping.
- Sandin, Bengt (red.) *Medier och modernisering. En antologi om utbildningsprogram och samhällsförändring*. Stiftelsen etermedierna i Sverige, nr 1, 1999.
- Sandred, Jan & Ulf Engström (1999) *Etik och Internet. En kompass i cyberrymden*. Varberg: Argument förlag AB.
- Schüllerqvist, A. (1995) "Förskjutningen av svensk skolpolitisk debatt under det senaste decenniet" i Englund, T. (red.) *Utbildningspolitiskt systemskifte?* Stockholm: HLS Förlag.
- SFS 1993:100 Högskoleförordningen, reviderad 1996.
- SIH Läromedel Datapedagogen (1997) *Att utforma pedagogisk programvara*, Örebro: SIH Läromedel Datapedagogen. [uppdaterad version utgiven 2000; finns även på URL: <http://www.sih.se/läromit/ped.programvara> ]
- SIH Statens institut för Handikappfrågor i skolan (2000) *Läromedelsutveckling i en skola för alla. Riktlinjer för utveckling av läromedel för elever med funktionshinder*. Härnösand: SIH.
- Skinner, B.F. (1969) *Undervisningsteknologi*. Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- SKOLFS 2000:135 Förordning om kursplaner för grundskolan, daterad 10 maj 2000.
- Skolverket (1999) "...utvecklingen beror då inte på användningen av datorer." *IT-användningen i den svenska skolan våren 1998*. Skolverket rapport nr. 161. Stockholm: Skolverket. (Medv.

- Ulla Riis, Jens Pedersen, Gunilla Jedeskog, Maria Bergman, Britt Hallerdt, Rolf Edström och Ingegerd Gunvik Grönblad.)
- Skolöverstyrelsen (1980) *Läroplan för grundskolan, Lgr80*. Allmän del. Stockholm: SÖ och Liber Utbildningsförlag.
- Skolöverstyrelsen (1980a) *Datorn i skolan. SÖ:s handlingsprogram och slutrapport*, SÖ-projekt 628. Stockholm: Skolöverstyrelsen.
- Skolöverstyrelsen (1981) PRODIS. Slutrapport SÖ-projekt 6205. Stockholm: SÖ.
- Skolöverstyrelsen (1984) *Utbildningen inför datasamhället*. Utgångspunkter och inriktning. Stockholm: SÖ.
- SOU 1992:94, *Skola för bildning*. Betänkande av läroplanskommitten, daterad september 1992.
- SOU 1994:118, *Informationsteknologin. Vingar åt människans förmåga*. Betänkande av IT-kommissionen. Stockholm: Statsrådsberedningen.
- SOU 1999:63, *Att lära och leda - En lärarutbildning för samverkan och utveckling*. LUK, lärarutbildningskommittens betänkande, daterad maj 1999.
- Statens skola för vuxna (2000) "Plattformar för internetbaserat lärande." SSV och Utbildningsdepartementet. URL: <http://www.ssv.gov.se/avit/pform.htm> (2000-11-17)
- Stigmar, Martin (1997) "Lär man bättre med datorer?" i *Datorn i utbildningen*, nr 3, 1997.
- Stuesson, Lennart (red.) (1998) *Den attraktiva bilen och den problematiska bilismen. En antologi*. KFB rapport 1998:39. Stockholm: KFB.
- Svenska GALLUP (1999) *KK-stiftelsen 1999, Användning och attityder till IT*. Stockholm: Svenska GALLUP.
- Säljö, Roger (2000) *Lärande i praktiken. Ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Prisma.
- TEEM, Teachers Evaluating Educational Multimedia, URL: <http://www.teem.org.uk> (2000-02-18)
- Telia läromedelsfond (2000) URL: <http://www.skolinternet.telia.se/larfond> (2000-06-26)
- Thomas, P. och R. Macredie (1994) "Games and the design of human-computer interfaces" I *Educational Technology*, 31, s 134-142.
- Tyack, David & Larry Cuban (1995) *Tinkering toward Utopia. A century of public school reform*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Utbildningsdepartementet (1996) *IT i skolan. Om IT som en förändringskraft i skolans utveckling*. (Ds 1996:67) Stockholm: Norstedts.
- Utbildningsdepartementet (1998) *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet, Lpo 94 anpassad till att också omfatta förskoleklassen och fritidshemmet*. Stockholm: Fritzes.
- Webster, Frank (1995) *Theories of the Information Society*. London: Routledge.
- Wihlborg, Elin (1999) "Learning ICT differently" i Kajsa Ellegård & Magnus Johansson (red.) *What difference does IT make?* KFB-rapport 1999:24. Stockholm: KFB, s 13-32.
- Wihlborg, Elin (2000) *En lösning som söker problem. Hur och därför lokala IT-policyer utvecklas i landsbygdskommuner*. (Diss.) Linköping studies in arts and science, no 225. Linköping: Linköpings universitet, tema Teknik och social förändring.
- Winner, Langdon (1986) "Mythinformation" i Langdon Winner *The Whale and the Reactor. A Search for Limits in an Age of High Technology*. Chicago and London: The University of Chicago Press. s 98-117.
- Vygotsky, Lev S. (1978) *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge: Harvard University Press.

## **Bilagor**

Bilaga 1 Programbank; program inköpta för projektet

Bilaga 2 Kursplan DSPH

Bilaga 3 Kursplan DIU

Bilaga 4 Matadormall

Bilaga 5 Analysschema 1

Bilaga 6 Analysschema 2

Bilaga 7 Analysschema 3

Bilaga 8 Enkät till lärare

Bilaga 9 Svar från enkät Norrköping

Bilaga 10 Svar från enkät Linköping

Bilaga 11 TEEM

## Att utvärdera pedagogisk programvara

### Varför ska man bedöma och evaluera pedagogisk programvara?

Lärare känner sig ofta utelämnade till reklamens inte alltid helt sanningsenliga påståenden om vilka fördelar ett visst datorprogram erbjuder när det används i skolsammanhang. Producenternas information känns ofta knapphändig och lärare uttrycker att det finns alltför få möjligheter att få titta igenom ett pedagogiskt program före inköp. Undantag finns dock. De s.k. AV-centralerna, som finns i många kommuner, erbjuder numera lärare att komma och prova program i sina läromedelsutställningar.

Förutom producenternas egna information om ett pedagogiskt program finner vi idag anmälningar och recensioner i de mest skiftande skrifter, dagstidningar, breda veckotidningar och specialtidningar, ofta tillsammans med spel och program för hemmamarknaden. Även de olika producenterna ger ut skrifter som presenterar program. Via TV och radio görs detsamma. Varje läsare bör ha i åtanke att det sällan går att hitta "negativa" recensioner. Kanske beror detta på att tidningarna som recenserar i många fall också har annonsintäkter från förlagen, vilket i sin tur kan hämma objektiviteten. Recensionerna kan även återfinnas på olika hemsidor t.ex. Skolverkets Multimediabyrå (<http://www.multimedia.skolverket.se>) som har recensioner över ett stort antal pedagogiska programvaror. Med tanke på ovanstående är behovet av neutrala, eller i varje fall oberoende bedömningar, stort.

En recension eller en bedömning? Skillnaden kan tyckas hårfin. I jämförelse med recensionen så görs bedömningen utifrån ett fastställt formulär (den är strukturerad). Bedömningen är visserligen också subjektiv men det är ändå lättare för lärare att titta i ett analyschema eller bedömningsformulär för att se vilka moment i ett pedagogiskt program som är analyserade och bedömda. Utifrån detta kan läraren sortera bort program som saknar önskade komponenter och välja ut de program som verkar överensstämma med behovet av ett läromedel i en viss undervisningssituation. Ett exempel på oberoende utvärderingar är KK-stiftelsens Läromedelsdatabas, (<http://www.knut.kks.se/laromedel>), där programmen både recenserar och utvärderas.

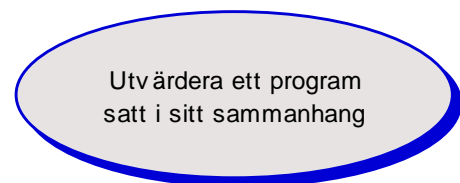
I skolan finns en lång tradition av att utvärdera tryckta läromedel. Det finns sedan länge etablerade konventioner att följa både vad gäller formgivning och innehåll. Pedagogisk programvara är relativt nytt, varför lärare och andra inte har lika lång tradition och därmed inte hunnit lära sig att göra detta. Ibland tycks det också som om man glömt reglerna för hur man bedömer tryckt material och annat läromedel och låter "nyhetens behag" dölja brister i den pedagogiska programvarans utformning och innehåll. Konventionerna för hur "bra" programvara ska vara utformad håller så sakteliga på att utvecklas (Sparrowhawk, intervju februari 2000).

Genom att kunna se och ta del av ett stort antal bedömningar och där se vilka egenskaper i ett pedagogiskt program som erfarna lärare bedömer vara bra, kan förlag och utvecklare av program för pedagogiska sammanhang få en vägledning över vad lärare vill få ut av ett pedagogiskt program som ska användas i skolan. Lärarnas bedömningar enligt ett detaljerat bedömningsformulär kan också vara vägledande och visa på de komponenter i ett datorprogram som gör att det passar i olika undervisningssituationer.

Ett problem med pedagogisk programvara är svårigheten att finna de bra programmen. Många lärare uttrycker också att somliga program är av låg kvalitet eller dåligt anpassade för skolbruk – trots att de marknadsförs som sådana. Ett skäl kan vara bristen på teoretisk förankring. Ett annat skäl är man överskattar tekniken, t.ex. lägger stor vikt vid grafik och ljud, och samtidigt underskattar betydelsen av det pedagogiska innehållet i ett program. Vi finner många applikationer av gamla undervisningsmetoder i det nya datormediet, vilket i sin tur resulterat i att många program kopierat tidigare tryckt undervisningsmaterial och fört över det till skärmen (Maddux, Johnson & Willis 1997).

### Välja datorprogram som läromedel

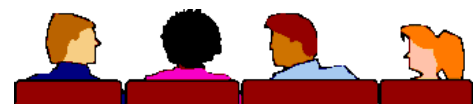
Garido Comer och Geissler (1998) menar att läraren måste ha en grund för att fatta en rad beslut över vilket medium som är "bäst"



Tekniska begränsningen



läraren/handledaren och lärandemiljön



Målgrupp

för att lära ut en specifik färdighet, till sina elever, i sin skola och på det datorsystem som är tillgängligt. De menar vidare att läraren inte får välja en programvara bara för att det är multimedia eller utifrån utgångspunkten vad man kan göra med sin PC. Läraren måste sätta sig in i ett programs möjligheter och begränsningar samt vilka delar i en programvara som är relevanta för undervisningssituationen. I stället för att utgå från en existerande checklista bör läraren utforma sin egen. En sådan checklista kan användas för att titta på programmets innehåll och kvalitet med tre fokus: vad som är bra och möjligt för läraren, vad som är bra och möjligt för eleverna och vad som är möjligt rent tekniskt.

Det har visat sig att program som är utformade efter en enkel repeterande modell, så som spel och drillprogram, har en kort brukstid i jämförelse med komplexa undervisningsprogram som har många undervisningsmoment inbyggda. Spelen och drillprogrammen bygger många gånger på en avancerad teknologi medan de ofta saknar en genomtänkt pedagogik. De komplexa programmen har en potentiellt lång användningstid i många undervisningsmoment men används i mindre omfattning eftersom den tid som varje lärare måste ägna åt att sätta sig in i programmets möjligheter är för stor (Minken & Stenseth 1998).

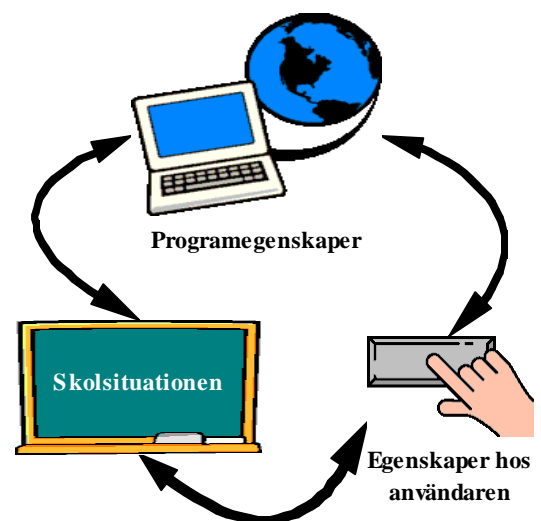
Det är således flera och olika typer av val som läraren måste göra för att hitta ett pedagogiskt program som passar för en viss lärsituation. Det handlar dels om tekniken med avseende på den utrustning man har till sitt förfogande, om det finns dator i klassrummet, i mediatek eller datasalar, hur många datorer som finns tillgängliga etc. Lärarens val handlar också om planering utifrån tidsåtgång, antal elever, elevernas förmåga att hantera tekniken och naturligtvis vilken undervisnings/lärsituation han eller hon vill åstadkomma tillsammans med eleverna.

### Egenskaper hos ett program – programmets pedagogiska möjligheter

Ett datorprogram ska skapa ett bra samspel mellan användaren och datorn. Programmet bör ha vissa egenskaper som gör att man bedömer det som ett bra program. Vad som anses vara goda egenskaper avgörs av olika intressenter i olika situationer och med olika syften och förväntningar. Även om vissa egenskaper tycks vara oberoende av sammanhang så är ändå de avgörande kvaliteterna alltid beroende av i vilken situation programmet används. Ett bra utformat program är utformat så att dess funktioner svarar mot användarens behov ( Löwgren & Stolterman 1998).

I skolan består användarna dels av lärare och dels av elever. Detta innebär att det är nödvändigt att man tar hänsyn till båda grupperna vid utformningen av program. Lärarna säger sig ha erfarenheter som begränsar själva datoranvändandet samtidigt som de vet vilka uppgifter som ska kunna lösas i ett kunskapsinhämtande. Eleverna å sin sida har oftast en god erfarenhet av många olika datorprogram och kan med handledning från läraren förstå målet med programmet och de uppgifter som kan eller ska utföras med programmet i syfte att belysa ett kunskapsmoment. Däremot saknar eleverna ofta överblicken över kunskapsstoffet.

De datorprogram som ska användas som läromedel i ett kunskapssökande och ett kunskapshöjande syfte bör ha vissa egenskaper. Effekten av enskilda programegenskaper påverkas enligt Allwood (1997, s 9) av det sammanhang i vilka de ingår. Det innebär att sammanhanget dels utgörs av egenskaper i det aktuella programmet, dels av egenskaper hos användaren av programmet samt vilka uppgifter som han/hon försöker utföra med programmet.



## Att bedöma pedagogisk programvara

Allwood (1997) talar om ett programs användbarhet utifrån de fyra faktorerna Anpassning, Användarvänlighet, Användaracceptans och Användarkompetens.

**Anpassning** innebär att programfunktionerna är utformade på ett sätt som optimalt följer strukturen hos den uppgift som användaren försöker lösa. Det är lättare att skapa bra anpassning i ett program om det utformas för ett visst ändamål, t. ex. matematik för de första skolåren jämfört med ett allmänt program som ett multimedieprogram, t. ex. Multimedia Lab.

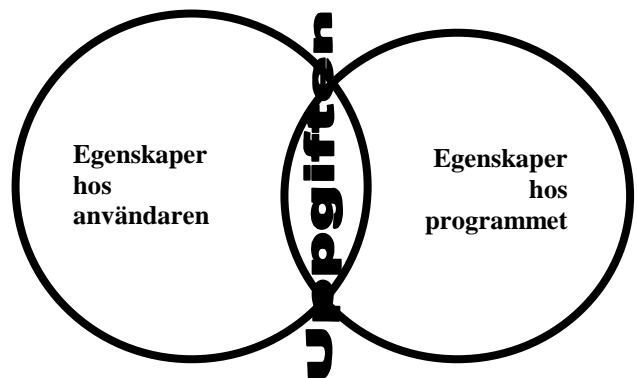
**Användarvänlighet** påverkas av åtkomst inom ett program, t.ex. hur man effektivt kan flytta sig från en del till en annan del i ett program. Det innebär att menysystem, så som sidoordnade eller hierarkiska menyer, dialogrutors utformning etc. måste ge tydlig anvisning för hur man navigerar i programmet. En annan aspekt på användarvänlighet är programutformningen. Är informationen i dialogrutorna samt utformningen av ikonerna sådan att den ger stöd för användarens sätt att tänka och agera eller leder de till ett felaktigt beteende. På bildskärmen presenteras visuella ledtrådar i form av ikoner eller text som helst ska vara ett stöd för användarens minnesprocesser så att han/hon snabbt och effektivt löser en uppgift.

Utformningen av hjälpfunktioner i ett program påverkar också programmets användarvänlighet. Hjälpfunktionerna kan utformas både visuellt och auditivt eller i kombination. Utformning påverkar användarvänligheten i synnerhet då hjälpen är en text som ska tolkas. Tolkningen av hjälpen bygger mycket på användarens tidigare erfarenheter samt minnesassociationer. En annan form av hjälp är handledningar i datorprogrammet eller som bredvidmaterial. Deras utformning måste också omfattas av en utvärdering då även de påverkar användarvänligheten. Programmet ska vara utformat på ett sådant sätt att lärare och elever med lätthet förstår vad man ska göra för att lösa en uppgift.

**Användaracceptans** innebär att användaren vill använda programmet och känner sig motiverad. Det är viktigt att programinnehållet lämpar sig för dator. Att göra program som fungerar som en bok motiverar inte datormediet. Ett krav man kan ställa är att programinnehållet är utformat på ett sådant sätt att det blir motiverande och intressant för både läraren och eleven. Kan programmet ses som ett hot eller en tillgång för läraren?

**Användarkompetens** är en egenskap som ligger mer hos användaren än i själva datorprogrammet. Det innebär att eleven eller läraren måste ha tillräcklig förståelse och tillräckliga kunskaper för att kunna samspela med datorn, programmet och dess funktioner på ett ändamålsenligt sätt. Kravet på användarkompetens varierar från program till program. Ett program med många möjligheter har ofta många inställningsmöjligheter och många nivåer medan ett styrt undervisningsprogram har begränsade alternativ. Ett sådant program kräver då lägre användarkompetens.

Utifrån detta resonemang påverkas arbetet med ett datorprogram dels av de egenskaper användaren har och dels de egenskaper programmet har. Möjligheten att lösa uppgiften ligger hos dessa båda egenskaper.



### Metaforen som ett sätt att beskriva ett programmet

Metaforer är en viktig beståndsdel i hela vårt tänkande (Lakoff & Johnsson 1980). I ett datorprogram som på många sätt bygger en fiktiv värld, finner vi olika metaforer – allt ifrån den metafor som hela programidén bygger på, ända ner till de enskilda ikonernas utformning. Metaforen påverkar dels programinnehållet och dess pedagogiska möjligheter till inläring och dels hur man interagerar med programmet. Programidén ska passa för dator och vara utformad på ett sådant sätt att det enkelt och tydligt illustrerar vad eleverna ska göra. Eleven interagerar med programmet huvudsakligen via bildskärmen, och därför måste presentationen av innehållet och den tänkta uppgiften vara så tydlig att eleven intuitivt navigerar mellan olika uppgifter. Man talar om



användargränssnitt; en översättning av engelskans "user interface" som i engelsk ordbok förklaras med "surface common to two areas". Det är två parter som ömsesidigt påverkar varandra. I utformningen av ett pedagogiskt program måste man ta hänsyn till detta och göra elevens möjlighet att kontrollera programmet optimalt. Man bör t.ex. välja en navigationsmetafor utifrån användarens erfarenhetsområde. En IT-artefakt ska alltid samexistera med redan befintliga föreställningar om vad processen egentligen handlar om (Löwgren & Stolterman 1998). Användaren måste på ett eller annat sätt få veta och förstå möjligheterna att gå vidare i programmet. Om vi ser gränssnitt som en kommunikation och gränssnittets utformning som "vem som gör vad" med den andre parten så handlar utformningen av gränssnitt om att ge funktionalitet till kommunikationen samt att bestämma var kontrollen ska ligga (Minken & Stenseth 1998).

Ett annat sätt att se på programutformning presenteras av Laurel (1993). Hon jämför utformningen av ett datorprogram med en teaterpjäs med scen och miljö där tonvikten ligger på att möjliggöra ett spel mellan aktörerna, som man vill göra så rikt som möjligt genom att utnyttja många sinnen och sinnesintryck. Hon använder också många av teaterns termer för att formulera ett antal principer om att utforma datorprogram där kommunikation, agenter och användningsupplevelser förekommer.

### Olika utvärderingsmallar

Man kan finna två huvudtyper av utvärderingsmallar eller analys-scheman för pedagogiska program. Den ena typen är mera utformad som "guidelines", dvs. riktlinjer för den som producerar pedagogiska program. Den andra typen riktar sig främst till lärare som vill kunna sätta sig in i olika programs pedagogiska möjligheter.

Vi har valt att presentera sådana mallar som förutom rena förlagsuppgifter om programmet, även är avsedda att spegla på vilket sätt programmet kan användas tillsammans med elever. Det vill säga sådana program som enligt vårt resonemang ovan är att betrakta som läromedel då de sätts in i ett pedagogiskt sammanhang.

### SIH Datapedagogen

För att ge råd till lärare som analyserar program i syfte att finna läromedel för sina elever och för producenter av pedagogisk programvara har SIH Läromedel Datapedagogen (2000) gett ut riktlinjer för att utforma pedagogisk programvara. Flera svenska producenter av pedagogisk programvara för grundskolan har följt flera av förslagen vid framtagandet av nya produkter.

SIH Läromedel Datapedagogen analyserar ett program utifrån hur det utformats visuellt, med ljud, i begriplighet och funktionellt.

Till de visuella egenskaperna i ett program räknas att ha inställbara färger i t. ex. ordbehandlare, att kunna byta form och storlek på bokstäver, att ha möjlighet att välja storlek på bilder samt deras placering. Att anpassa den visuella delen av ett program innebär att man tar hänsyn till elever med synskada och underlättar för elever som har visuella perceptionsproblem. Genom att lagra all text som text kan en talsyntes tolka och läsa upp den text som finns i programmet. Att få texten uppläst kan underlätta för många elever.

Auditiva egenskaper som kan förbättra ett program är digitaliserat ljud eller talsyntesstöd så att elever kan få en text uppläst i stället för att man skall behöva läsa den. Effektljud som används för att illustrera vissa händelser har mindre eller ingen betydelse för den hörselskadade eller döve, här behöver man omsätta ett ljud i en förstärkt visuell effekt. Bakgrundsljud i ett informationsavsnitt ger upphov till svårigheter att koncentrera sig på den viktigaste informationen.

Ett programs begriplighet kan förenklas genom att anpassa informationsmängden, ha texter i olika utförande eller att förenkla språket. På detta sätt kan elever med inlärningssvårigheter eller med en utvecklingsstörning ges ökade möjligheter att förstå ett textinnehåll. Symboler kan vara svåra att förstå, men med en kompletterande text eller uppläsning blir det betydligt enklare för alla. Att ha samma funktion på en symbol i samma position i programmet igenom gör att det både är lättare att hitta samt att förstå en symbols funktion. Vidare undviker man missuppfattningar och flera klick på en knapp om programmet reagerar och ger omedelbar respons.

## Att bedöma pedagogisk programvara

Funktionaliteten ökar för de elever som inte kan använda mus eller något liknande styrsätt om alla funktioner kan nås via tangentbordstryckningar. Vissa kompletterande program och utrustningar kan då fungera eftersom de är utvecklade för att ersätta ett programs tangentbordstryckningar.

SIH menar att om man gör ovanstående anpassningar, som är nödvändiga anpassningar för elever med funktionshinder, innebär detta att vi även får värdefulla förbättringar för alla elever. Att göra anpassningar för funktionshindrade elever leder till:

- att programmet blir tillgängligt för fler
- att programmet får en vidgad målgrupp
- att elever med funktionshinder får ett större utbud av pedagogiskt material
- att alla elever i en klass kan arbeta med samma program, vilket är av ett socialt värde för elever med funktionshinder och samtidigt underlättar lärarens arbete
- att även personer utan funktionshinder får bra layout, tydlighet och flexibilitet vilket ger en bra användarmiljö för alla (SIH 2000).

SIH:s riktlinjer vänder sig i första hand till dem som producerar pedagogiska program. Följande bedömningsmallar är främst avsedda för lärare.

### Kunskapsmedia

”Initierade recensioner i all ära men det viktiga är vad Du själv, Dina kollegor och/eller Ditt lärarlag tycker”. Utifrån detta resonemang har Kunskapsmedia AB i samarbete med Filmo AB (1997; <http://www.kunskapsmedia.se/skane/utvardera.htm>) tagit fram en utvärderingsmall som ska ses som en ”ledstång” när lärare ska utvärdera program. Utvärderingsmallen tar upp sex punkter som tillsammans ska resultera i en kort beskrivning av programmet, leverantörens information, vilken typ av program det är samt en graderad totalbedömning av hur användbart programmet är i undervisning.

- Vem har producerat programmet?
- Vilken är målgruppen för programmet?
- Vad vet jag om programmet i förväg?
- Testa programmet utifrån ett schema.

Utvärderingsmallen är utformad så att läraren ska kryssa för huruvida de angivna funktionerna i ett program finns eller inte finns. Vissa funktioner ska värderas enligt en femgradig skala. Utifrån lärarens bedömning av de olika funktionerna ska han/hon skapa sig en helhetsbild som kan ligga till grund för en reflektion kring följande punkter:

- Vilken typ av pedagogik och kunskapssyn har legat till grund för programmet?
- Hur kan man/jag/vi använda programmet i undervisningen?

### Learning Resources and Technology Centre, Nova Scotia

Ett sätt att analysera ett program i syfte att utröna huruvida det är ett bra och passande program för undervisning har utvecklats vid centret Learning Resources and Technology (LRT) som lyder under Nova Scotia Department of Education and Culture. Programanalysen presenteras på en webbsida (<http://lrt.ednet.ns.ca/eval/evalform.htm>) som riktar sig till lärare vid skolor i Nova Scotia och tillsammans med analysen finns även en uppgift om mer än 1300 titlar av pedagogiska program som lärare kan komma och titta på. Informationen från analysen ska resultera i en sammanfattning av huruvida programmets pedagogiska innehåll passar som datorprogram, om programmet stöder kreativitet, har ett analyserande arbetssätt och innehåller problemlösning. Man ska som bedömare undersöka om programmet innehåller några tveksamheter vad gäller ras, religion och kön samt om programmet är kulturellt giltigt i den miljö där det ska användas.

I bedömningsformulärets sammanfattning ska den som bedömer programmet värdera det i en av fyra kvaliteter; från att varmt rekommendera ett program till att avråda från användning.

### California Instructional Technology Clearing House

California Instructional Technology Clearing House (1999) använder följande kriterier när de utbildar lärare i att utvärdera pedagogiska program. För varje kriterium finns en beskrivning som programmet ska uppfylla. Utifrån utfallet bedöms varje kriterium i tre grader. Det bästa är ”Passar utmärkt att rekommenderas”, därefter följer ”Kan rekommenderas” eller ”Kan inte rekommenderas”. Man tittar på ett program utifrån:

- Objektivitet och pedagogik – graden av objektivitet samt på vilket sätt programmet uppfyller lärarens och elevernas behov.
- Effektivitet – sättet på vilket programmet presenterar idéer, begrepp och teorier på ett djupare och bredare sätt än traditionellt undervisningsmaterial.
- Interaktiva delar – utformningen av ikoner, sättet att förflytta sig till enklare eller svårare programdelar, hjälpfunktioner, respons på utförda uppgifter, olika hjälp och expertsystem som finns inbyggda i programmet etc.
- Motivation – hur villigt elever vill använda programmet.
- Inställning av egenskaper – sättet på vilket man kan ändra programmets innehåll och egenskaper.
- Tillgänglighet till Internet – finns uppkopplingsmöjligheter i programmet, hur är de utformade och hur kan eleverna nyttja dem.
- Färdighetsutveckling – sättet på vilket programmet låter elever formulera strategier och skapa samband mellan olika upptäckter av sina färdigheter.
- Elever i behov av särskilt stöd – har programmet strategier som hjälper svaga elever, elever som har svårigheter att läsa eller att förstå innehållet.
- Elever med funktionshinder – är programmet utformat för elever med olika funktionshinder så som syn- och hörselnedsättning etc.

Att utvärdera pedagogiska program ses av Instructional Technology Clearing House i California som något som man måste utbildas i att göra så att en så korrekt bedömning som möjligt kan göras av ett program som senare ska användas i undervisningen. Detta synsätt att utbilda bedömare för att få en jämn kvalitet på bedömningar av ett pedagogiska program finner vi även hos TEEM i England.

### TEEM:s utvärderingsformulär

I samband med att man införde de så kallade National Curriculum i Storbritannien år 1998 kom kraven på användning av datorer och IT i skolan att accentueras. Teachers Evaluating Educational Multimedia (TEEM) har funnits sedan 1998 och är ett brittiskt nationellt projekt som hjälper lärare och förlag att samarbeta och hitta de bästa programvarorna riktade mot skolan. Förlag som önskar få sina program bedömda sänder fyra exemplar av programmet till TEEM som arkiverar ett exemplar, placerar ett exemplar i en programbank som kan besökas i Cambridge, samt sänder två program vidare till två olika lärare på olika skolor. Lärarna använder programmet tillsammans med sin elevgrupp och bedömer programmet utifrån ett givet utvärderingsformulär samt gör en mer beskrivande fallstudie som visar hur lärare och elever använt programmet. Bedömningen av programmen presenteras på adressen <http://www.teem.org.uk> på tre olika sätt, dels utifrån bedömningsformuläret, dels som den mer beskrivande fallstudien, samt med en information från förlaget.

TEEM Evaluation Outline – omfattar nio frågeområden som tillsammans ska resultera i en grundlig genomgång av programmets egenskaper. Dessa sammanfattas med högst 150 ord till en rekommendation rörande programmets lämplighet för sitt ändamål, vilken sedan publiceras på TEEM:s hemsida. Vidare ska den som utvärderar programmet göra en sammanfattning av hur det var att undervisa med programmet och vilka ämnesområden, undervisningsmål och inlärningsmål som programmet täcker. I sammanfattningen ska man beskriva vad programmet tillför till den pedagogiska situationen, vilka dess starka/svaga sidor är i en klassrumssituation, vad läraren behöver veta om programmet och vilken typ av datoranvändande som passar ihop med detta program.

De nio frågeområdena är:

- Installation och användning – Fungerade programmet vid installationen, om inte hur rättade du till detta? Uppstod några konflikter med andra program? Ändrades konfigurationen? Kan programmet avinstalleras? Svarar programmet tillräckligt fort på elevers aktivitet? Om det finns länkar till Internet, fungerar dessa korrekt?
- Innehåll – Vilka arbetsområden täcker programmet? Är innehållet adekvat för målgruppen? Är informationen strukturerad för att stödja inläring? Är media väl integrerat i programmet? Finns dolda värderingar eller något som kan anses moraliskt eller etiskt opassande? Är informationen korrekt, är ursprungsland och fakta riktiga, finns källhänvisningar etc.? Är ljudet bra, har bilderna hög kvalitet, är länkar till Internet relevanta eller bara en ”kul grej”?
- Relevans i förhållande till National Curriculum – Vilka brittiska läroplaner/kursplaner stöder programmet? Vad kan barnet lära sig med hjälp av programmet inom det ovan angivna kursplanemomentet?
- Programutformning och navigation – Stöder programmets gränssnitt ämnet i den pedagogiska situationen och hur stöder programmet eleven? Är programmet interaktivt? Finns hjälp, digital anteckningsbok, hur är sökfunktioner utformade samt på vilket sätt programmet kan användas för en eller flera elever.
- Användbarhet – Under den här punkten tar man upp hur lätt det är för eleven att använda programmet samt funktioner som underlättar för eleven att orientera sig i programmet, förstå programmets språk och instruktioner samt att spara delar i programmet. Under denna punkt beskrivs hur den stödjande dokumentationen är utformad.
- Läsförståelse – På vilken läsmognadsnivå är programmet? Vilka läromoment stöder programmet? Ljudmedvetenhet, fonem och stavning, meningskonstruktion, ordbildning, interpunktion? Passar programmet i läs- och skrivprocessen? Stöder programmets sökfunktion elever som stavar dåligt?
- Specialundervisning – Kan texten läsas upp? Kan man ändra storlek och färg på text? Kan man använda alternativa styr sätt? Kan man anpassa och göra individuella inställningar i programmet?
- Tillgänglig dokumentation/Forskningsresultat – Finns det någon publicerad information om användningen av detta program eller något liknande för klassrumssituationen?
- Interaktivt övningsmaterial – När det finns övningar på skärmen är de då lättillgängliga eller gömda, ökar svårighetsgraden i dem, finns tillräcklig variation i programmet så man inte får samma fråga två gånger etc. Registrerar programmet vad barnet gör?

Den engelska utvärderingen betonar vikten av att utvärdera ett program insatt i en pedagogisk situation och att elevgruppen ska ha den ålder för vilken programmet är framtagen. Vidare ska utvärderingen göras av två olika lärare i två olika skolor. Detta betonas även i det bedömnings sätt som används av svenska lärare som gör bedömningar för KK-stiftelsens databas KNUT.

### KK-stiftelsens kriterier för läromedelsbedömningar

KK-stiftelsen har tagit fram ”Läromedel ITiden”, som innehåller lärarkommentarer och en förteckning över omkring 400 läromedel, för att ge lärare förutsättningar att känna till vilka läromedel som finns och vilka erfarenheter andra lärare har. Läromedelsdatabasen KNUT som bygger vidare på ”Läromedel ITiden” innehåller läromedel för grundskola och gymnasium. Läromedelsdatabasen bygger på uppgifter från svenska producenter och förlag och kompletteras med bedömningar från lärare och elever som använder läromedlen i skolan. Förutom de bedömningar som finns kan alla besökare i databasen fritt kommentera alla läromedel.

Alla bedömningar som publiceras i databasen på <http://www.knut.kks.se/laromedel> skall sedan januari 2000 göras tillsammans med elever och bedömare skall sammanfatta synpunkterna under sju kriterier. De bedömningar som gjorts tidigare kommer att kompletteras eller bytas ut mot nya bedömningar gjorda på andra skolor. Målsättningen är att få två bedömningar på varje läromedel från olika lärare som verkar på olika platser. Lärarna som skriver bedömningen anger sin lärarbakgrund, stadium/ämnesprofil, skolans organisation, arbetsformer och arbetssätt samt det de vill tillägga för att deras bedömning bättre ska kunna ses i sitt rätta sammanhang och ge produkten rättvisa. Hjälptexterna har omarbetats lite och ser i juni 2000 ut på följande sätt.

## Att bedöma pedagogisk programvara

- Innehåll – Vad är det för typ av läromedel och vad innehåller det? Svarar innehållet mot de förväntningar som finns i skolans läroplan och kursplaner? Finns det något som är unikt och nytt?
- Pedagogik – Frågorna varför, vad, hur, av vem och när kan vara bra utgångspunkter. Vilken åldersgrupp? Vilka arbetssätt stimuleras? Daglig användning eller sporadisk? Behöver eleverna mycket handledning? Vilka förberedelser krävs? Tillför läromedlet moment som annars är svåra att uppnå?
- Medieutnyttjande – Multimedia innebär möjligheter till ljud och rörliga bilder, interaktivitet och simulering. Utnyttjas de i läromedlet? Förstärker det den pedagogiska idén?
- Elevernas omdömen – Vad tycker eleverna? Blir de stimulerade eller tröttnar de fort? Hur tycker eleverna att läromedlet bäst kan användas? Hur tycker eleverna att det skulle kunna förbättras?
- Tips och idéer – Hur kan läromedlet användas i undervisningen? Hur såg ett arbetspass ut hos er?
- Teknisk funktionalitet – Är programmet lättinstallerat? Använde ni PC eller Mac? Jobbade ni i nätverk? Kan eleverna lägga elektroniskt bokmärke och fortsätta direkt därifrån vid nästa tillfälle?
- Användarvänlighet – När programmet väl installerats – var det lätt att förstå hur man skulle göra? Finns det tillräckligt med instruktioner? Behöver läraren avsätta tid för att lära sig den *rena hanteringen* av programmet? Klarar eleverna att arbeta självständigt eller går de lätt vilse?

I de flesta bedömningsformulär vi stött på, finns uppgifter om den tekniska funktionaliteten hos ett pedagogiskt program, avsedd ålder, installationsanvisningar, antal bilder, texter eller antal övningar etc. Dessa uppgifter visar mer hur programmet fungerar tekniskt och är uppbyggt. Huruvida ett program är reliabelt, dvs. att man kan lita på det som försäljaren anger på förpackningen är ofta lätt att undersöka. Däremot är det mycket svårare att säkerställa validiteten, huruvida ett program tränar de funktioner som det utger sig för att träna (Maddux m.fl. 1997, s 334). Detta är en av anledningarna till att ett pedagogiskt program ska analyseras då programmet är satt i sitt sammanhang. En lärare kan sätta sig in i programmet på egen hand, och bör givetvis göra detta för att sedan kunna avgöra om han/hon vill använda programmet i sitt arbete med eleverna.

## Att titta på webbplatser

Allt fler pedagogiska program har antingen en koppling till en webb-sida eller så finns hela resursen endast tillgänglig via Internet. Det finns emellertid anledning att även då det gäller sådant som eleverna ges tillgång till via webben att göra en kritisk bedömning av de pedagogiska kvaliteterna hos dessa resurser, helt i enlighet med de bedömningsmallar vi presenterat här ovan. Det finns dock ytterligare en aspekt av webben som undervisningsresurs, nämligen allt det informationsmaterial som finns där, som inte nödvändigtvis är avsett för skolbruk, men som ändå kan fungera väldigt bra som ett "läromedel" enligt vår definition. I dessa fall kommer bedömningen att mera handla om den innehållsliga aspekten av web-resursen, snarare än dess pedagogiska kvaliteter eller tekniska funktionalitet. Detta faktum återspeglas i den växande litteratur i ämnet "etik och moral på Internet" som vuxit fram de senaste åren, där Skolverkets "Kolla källan"-projekt (<http://www.skolverket.se/skoldataanetet/kollakallan.html>) är ett bra exempel. Andra svenska exempel på denna diskussion är Cunningham och Andersson (1997), Sandred och Engström (1999), Rask (1999).

## Att värdera webbplatser – lathund

Att nästan vem som helst kan publicera material på Internet, gör det extra viktigt att lärare övar sig i att kritiskt granska och värdera information och annat material innan det används i ett pedagogiskt sammanhang. I den lathund som finns på KK-stiftelsens sajt KNUT (<http://knut.kks.se/infotek/lararporten/lathund.asp>) anges följande rubriker:

- Utgivare
- Källhänvisning
- Objektivitet
- Aktualitet
- Ändamålsenlighet

Det första man bör titta efter är vem som är utgivare, dvs. vem som publicerat informationen. Om man sedan använder webbplatsen som informationskälla är det viktigt att kunna ange källhänvisning. Eftersom information på Internet har olika karaktär, såväl som all annan information, är det viktigt att analysera syftet med webbplatsen. Den kan ha karaktären av att informera, sprida kunskaper, debattera, påverka, sälja eller annat. Man ska ställa sig frågan om syftet är tydligt, otydligt eller till och med förtäckt. Material på en webbplats kan snabbt bli inaktuellt och därför är det viktigt att kunna kontrollera om en webbplats är uppdaterad och aktuell. Till sist kan man värdera huruvida den information som man kan finna på en webbplats är den bästa och mest ändamålsenliga källan för syftet med ett arbete. Som komplement till denna lathund finns ett elevarbetsblad som beskriver hur eleven kan gå till väga för att värdera webbplatser (<http://knut.kks.se/infotek/lararporten/arbetsblad.asp>).

### Att värdera webbplatser själv

Skolverket har byggt upp ett länkskafferi som innehåller ett mycket stort antal länkar till informationskällor på Internet. I denna databas kan lärare söka efter bra informationslänkar som presenteras ämnesvis. Dessa webbplatser är i databasen granskade av ämnesredaktörer för att:

- Kunna innehålla tillförlitlig information och uppgift om källa.
- Ha ett enkelt och tydligt språk.
- Ha en klar och tydlig layout samt vara enkel att använda.
- Vara självständigt fungerande informationskälla.
- Vara av intresse för alla.

De tre första grundläggande kraven i länkskafferiets kvalitetskriterier är att:

- Informationen får inte strida mot gällande svensk lag, t.ex. uppmuntra till hets mot folkgrupp, brott, våldshandlingar etc.
- Varje webbplats ska vara försedd med uppgift om person eller organisation som ansvarar för innehållet och hur man kommer i kontakt med dem.
- Webbplatserna måste underhållas och uppdateras kontinuerligt.

Adressen till Skoldatanätets länkskafferi är: <http://länkskafferiet.skolverket.se>.

Som ett komplement till länkskafferiet, finns en manual som är avsedd för elever som går i grundskolans senare år och i gymnasieskolan. Manualen kan användas av elever och lärare för att själva bilda sig en uppfattning om värdet av informationen på en viss webbplats. Den finns på [http://länkskafferiet.skolverket.se/information//om\\_länkskafferiet.html](http://länkskafferiet.skolverket.se/information//om_länkskafferiet.html). Manualen tar upp:

- Ämne och omfång
- Objektivitet
- Aktualitet
- Upphov/ansvar
- Kommersialism
- Målgruppsanpassning
- Form, layout och navigering
- Lathund
- Källhänvisningar

De olika frågeområdena innehåller beskrivningar av de innehållsliga komponenter som man bör titta extra noga på. På samma sätt som då man analyserar ett pedagogiskt program är det viktigt att även titta på utformningen, det som kallas layout. Man ska direkt kunna förstå hur man tar sig fram mellan informationen, dvs. webbplatsen ska vara lättnavigerad. Samma krav som på pedagogiska program gäller också för färg, grafik, ljud, textutformning, m.m.

## Vad vi menar är viktigt att titta på i ett program

Utifrån denna genomgång av generella egenskaper som bör ingå i en bedömning av pedagogisk programvara, och de exempel på guidelines som givits ovan, kommer vi nu att mer detaljerat gå igenom sådana egenskaper som vi menar är centrala för en utprovning och relevansbedömning av pedagogisk programvara.

### Programmets pedagogiska möjligheter

När man analyserar ett programinnehåll så ska man givetvis utgå från avsikten med programmet. En del program säger sig öva ett specifikt område, det kan t.ex. vara matematik, språk eller ett visst moment i svenska. Andra program kan vara utformade för kreativitet som att rita, bearbeta ett foto eller skapa musik. Ytterligare en grupp program kan vara utformade för att lösa ett visst problem eller utföra ett experiment. De krav som man bör ställa på ett program varierar beroende på programinnehåll och det ämne eller det arbetsområde där programmet används.

Utifrån intentionerna i läroplanen att eleven ska vara aktiv och kunskapssökande och lärarens eget sätt att se på inläring kan man analysera på vilket sätt programmet kan användas i undervisningen. Det finns all anledning att fundera på vad programmet tillför till den pedagogiska situationen som inte kan göras utan dator. En del program kan många gånger betraktas som "boken i datorn", eftersom programmet inte tillför mer än vad själva boken ger. Programutvecklaren har då inte utnyttjat de möjligheter som tekniken medför vad gäller visualisering och simulering. Det kan vara att få en text uppläst, illustrationer som filmer etc.

En del program är utformade på ett sådant sätt att utforskandet av programmet tar så lång tid att det inte finns utrymme i en klass med endast en dator i klassrummet.

Man kan ställa sig följande frågor.

- Vilket ämne/ämnen stöder ett datorprogram?
- Vilka arbetsområden stöder programmet?
- Är innehållet adekvat för eleverna?

Programmets idé som presenteras grafiskt på bildskärmen ska visa plats, roll och tid. När vi läser en roman förflyttas vi mentalt till en annan plats och en annan tid. Avsikten med en bra utformning av en metafor är att skapa beredskap för till vad och hur ett program kan användas. I Bibeln använder Jesus metaforer för att förmedla ett komplext budskap. I ett programs utformning fungerar metaforen som presentation av en programidé. Den används för att underlätta kommunikationen mellan användaren och programmet och ska genom att påminna om situationer från närbesläktade områden ge oss klarhet i nya eller komplicerade sammanhang. Skrivbordsmetaforen är den mest använda av alla metaforer. De mer färgrika metaforerna finner vi i spel som i sin tur lånats ut till pedagogiska program. Här kan motorisk aktivitet, bildmässiga erfarenheter och symbolisk arbetsform stötta varandra.

I ett program finns ett bildspråk, ett talat och ibland även ett skrivet språk. Lärarkåren har en lång erfarenhet av att bedöma olika läroböckers innehåll, både vad gäller språket och de fakta som redovisas. En lärare kan ofta med bara en snabb genombläddring bilda sig en uppfattning om huruvida en lärobok uppfyller kursens krav eller ej. Denna kunskap måste man lära sig överföra till nya media som cd-rom och Internet. Många program som förekommer i svensk undervisning är översatta från andra språkområden, och kan därför innehålla fatala missuppfattningar vad gäller innehållet. Det förekommer också att ikoner och metaforer är tveksamma för svenska förhållanden; t.ex. har namn på djur och växter, kulturella särmärken inte alltid översatts eller anpassats. Eftersom kraven på det som publiceras på Internet ibland är lägre än vad som gäller för tryckta läroböcker, blir det extra angeläget att uppmärksamma sådant som språkbruk, stavning, stil etc. Frågor som vi bör ställa är dessa.

- Passar språket och utformningen för avsedd åldersnivå?
- Stämmer textens svårighetsgrad överens med den åldersgrupp som programmet vänder sig till?
- Är språket okej? (språkbruk, stavning, stil etc.)
- Om programmet är översatt, har då programmets innehåll anpassats för svenska förhållanden?

Program kan vara olika komplexa. Vissa program har en mycket begränsad repertoar av resurser, t.ex. vad gäller inmatning av lösningar och hur de olika övningarna presenteras. Andra program är mera rika på sådant som bilder, videosekvenser, ljud, animationer, mm. Äldre program är ofta mer begränsade, beroende på att de tekniska möjligheterna när programmet gjordes var sämre (t.ex. vad gäller processorkapacitet, arbetsminne, lagringskapacitet, nätverk). Teknikutvecklingen med större hårddiskar, andra lagringsmedia så som cd-rom och användning av Internet medför ökade möjligheter att använda ljud och rörliga bilder. Detta medger illustrationer av föremål och fenomen som kan öka det pedagogiska utbytet av ett program. Möjligheten att integrera pedagogisk programvara med information på Internet (via länkar i programmen) har också ökat behovet av att kunna undersöka de länkar som finns.

Utvecklingen av program avsedda för spel på spelkonsol eller dator har påverkat utformningen av pedagogiska program så att uppgifter presenteras i en spelliknande miljö. Eftersom många elever använder spel i sina datorer är de bekanta med den metaforen. Detta kan många gånger öka motivationen hos användaren. Andra gånger tycks det ibland som om möjligheten att lägga in musik i bakgrunden och att använda många olika animationer har tilltalat programutvecklaren i så hög grad att de pedagogiska uppgifterna bleknar. Det kan ibland krävas mycket "spelande" för att lösa t.ex. en matematikuppgift. Det blir då lärarens uppgift att finna en balans mellan utformningen och det pedagogiska värdet i programmet.

- Används olika media (film, ljud, animationer, bilder etc.) väl integrerat och som komplement i programmet, eller tycks de bara finnas där för effektens skull?

Program produceras av ett stort antal aktörer och innehållet i ett program måste kontrolleras vad gäller den information som programmet förmedlar till eleverna. Vi måste ställa oss frågor om innehållet är aktuellt, om uppgifterna är korrekta och om programmet innehåller dolda värderingar. Det stora utbudet av program som presenteras via Internet ökar vårt behov av att kontrollera källhänvisningar samt huruvida programmet kan vara moraliskt eller etiskt opassande för vissa grupper. Än viktigare blir det att kunna bilda sig en uppfattning om innehållet vad gäller värderingar, aktualitet och riktighet i faktaredovisning.

- Är informationen som ges aktuell?
- Finns källhänvisningar när det gäller programmets innehåll? Finns det några bevis för korrekthet och tillförlitlighet?
- Finns dolda värderingar som framkommer i programmet? (miljö, kön, etnicitet etc.)
- Finns det något i programmet som kan anses vara moraliskt eller etiskt opassande för vissa grupper? Om så är fallet, beskriv!

Mediet har förändrats och undervisningsprogram finns idag som rena cd-romprogram, som en blandning av cd-romskivor med färdiga internetlänkar eller som enbart Internetbaserade program.

När vi utvärderar ett cd-romprogram med länkar till mer information på Internet måste vi ställa följande frågor.

- Om det finns länkar till Internet, fungerar dessa som ett värdefullt komplement?
- För Internetlänkarna eleven till relevanta platser med lämplig information?
- Är informationen på länkarna anpassad för programmets målgrupp vad gäller språk och innehåll?

### **Användarvänlighet och navigation**

En viktig del av ett programs användarvänlighet rör hur man navigerar i programmet. För detta spelar användargränssnittets utformning en viktig roll. Eftersom arbetet framför datorn bygger på interaktion elev-dator (och ibland även elev-lärare-dator) så bör gränssnittets utformning verkligen ta hänsyn till detta och göra elevens/lärarens möjlighet att kontrollera programmet optimalt. Man bör t.ex. välja en navigationsmetafor utifrån användarens erfarenhetsområde och ålder. Det är också viktigt att kontrollen över hur programmet ska användas ligger hos användaren (eleven eller läraren) vad gäller att ta sig fram till ett visst avsnitt i programmet, eftersom det pedagogiska bruket kan var just att utnyttja en viss del av programmet, t.ex. en viss räkneövning eller



## Att bedöma pedagogisk programvara

stavningsstest. Om ett program används under längre tid av flera elever blir detta ytterligare viktigt. Relevanta frågor är t.ex.

- Är det tydligt hur man tar sig runt i programmet?
- Kan man hoppa över programmets introduktion, om man så vill?
- Kan man gå direkt till en önskad programdel på ett lätt sätt, kan man sätta bokmärke där man varit eller spara enskild elevs "plats" så att han/hon kan starta där arbetet slutade?

*I programmet "Chefrens pyramid" kan eleven börja där han/hon slutat tidigare.*



Det första användaren möts av är mestadels programmets huvudmeny (efter diverse introduktionsskärmar från producenten). Den kan utformas på olika sätt, och kan vara mer eller mindre standardiserad (t.ex. följa Windows ikonstandard). Fönstren är själva byggklossarna i Windows och deras utformning är begränsade arbetsytor som visas på bildskärmen. En del menyer är statiska, de visas alltid på samma ställe och finns genomgående i programmet, medan andra är flytande, som t.ex. verktygspaletter. En del menyer visas endast i vissa situationer, s.k. popup- menyer eller dialogrutor. Användaren ska då välja en egenskap eller inställning och när valet bekräftas så stängs dialogrutan. Vid flerval är det vanligt att en meny visas som en rullgardin. När valet i en meny överskrider sju valmöjligheter, klarar vi inte längre att behålla översikten över de olika valmöjligheterna samt var de är placerade. När dessa valmöjligheter presenteras som ikoner kan vi minnas fler (Minken & Stenseth 1998).

I Windows-standarden finns även olika kontroller, dvs. små specialiserade objekt som utformats för att underlätta interaktionen i ett program. De kan utformas som små cirklar (radioknappar) eller kvadrater (valrutor) i vilka man ska klicka med musen för att aktivera en funktion. Ett annat sätt att välja är en s.k. rullningslist där användaren bläddrar sig fram och markerar en önskad funktion med musen. Ett annat sätt att välja är att själv skriva in ett ord i ett inskrivningsfält.

Man kan även välja genom att klicka på en knapp. Verktygsknappar är simulerade tredimensionella objekt med klart definierade egenskaper. Verktygsknapparna följer normalt Windows standard. I många pedagogiska program kan vi finna en blandning av Windows standardutformning och eget utformat verktygsknappar. Detsamma gäller för program i mac-miljö (MacOS).

Pedagogiska program utformas mestadels med en huvudmeny som visar programmets olika delar och dess möjligheter. Utformningen av huvudmenyn ger många gånger en idé om programmets innehåll. För yngre elever utformas ofta flervalsmenyer som en stor bild som fyller hela bildskärmen och på den bilden finns klickbara ytor eller små bilder som ikoner. Om programidé och navigationssätt fungerar tillsammans så blir det tydligt hur man tar sig runt i programmet.

*I programmet "Svensk historia" har meny utformats som en tidsaxel med klickbara ytor.*



Program som presenteras på Internet har många gånger en menystruktur med menyval i

en textlista på vänster sida. På resten av bildskärmen presenteras knappar, ikoner och texter som kan vara klickbara. Det är viktigt att eleverna tydligt ser vilka ytor som är klickbara (t.ex. genom att de byter färg eller storlek då pekaren förs över objektet). Vidare kräver uppbyggnaden av menyerna en tydlig struktur över hur olika informationssidor är länkade till varandra. Internet i sig erbjuder en möjlighet att backa ett steg, vilket innebär att ett felaktigt val lätt går att korrigera.

- Menyval – menystruktur?

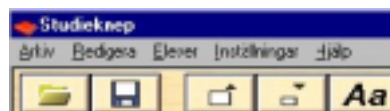
Elever som har svårt att minnas långa sekvenser har många gånger svårt att hantera dolda funktioner som ska aktiveras med flera kommandon. Det kan vara en lång räkka av dialogrutor som ska besvaras. Det blir enklare för dessa elever om samtliga val de ska göra visas på bildskärmen. En ytterligare svårighet uppstår då eleven, utan tydlig instruktion, ska kombinera mus och tangentbord eller använda höger musknapp för att aktivera en programdel.

- Sker alla inmatningar/val/svar på ett konsekvent sätt, t.ex. alltid med mus eller alltid med enter-tangenten?

Ikonen eller ”knappar” är ju en bild i stället för en skriven information och används för att underlätta och snabba upp ett arbete. Då är det viktigt att eleverna spontant uppfattar deras innebörd. Förutom att eleverna med lätthet förstår vad ikonerna symboliserar ska de utformas på ett sådant sätt att de är lätta att skilja från varandra. Objekt ska utformas så att det tydligt framgår vad det kan användas till. En användbar representation måste vara kognitivt genomskinlig för användaren i den meningen att han/hon förstår möjligheterna och själv kan skapa sig en egen fungerande tankemodell (Laurel 1993). En ikons funktion i en dialog är viktigare än dess utformning och placering.

Det är speciellt lyckat om ikonens utformning ger eleven associationer som hjälper honom/henne att tolka dess betydelse. Det tycks som om man snabbare anknyter en grafisk symbol till en process än att anknyta ett ord till en process (Minken & Stenseth 1998). Kontrollera därför:

- Ikonutformning – ansluter ikonerna till standard eller har programmet egna?
- Länkars utseende?
- Finns en funktion för att ta sig framåt och bakåt i programmet?



*I programmet "Studieknep" följer ikonerna Windows-standard medan i "Mästerkatten" finns dessa eget utformade ikoner.*

Det är väldigt irriterande när det inte finns en ikon eller annan tydlig avslutningsfunktion i ett program. Vid de tillfällen då man startat en programdel av misstag är det nödvändigt att det finns möjlighet att avsluta programmet när som helst och att man ej behöver lösa en massa uppgifter innan det går att komma tillbaka till menyn igen.

- Är det enkelt att avsluta programmet?



*I programmet "Mästerkatten" är avsluta utformat på detta tydliga sätt.*

## Att bedöma pedagogisk programvara

I vissa program kan eleverna få öva på hur en uppgift ska lösas och få se strukturen på uppgiften innan han/hon tar sig an själva problemlösningsdelen. Detta ger ett snabbare och riktigare sätt att nå resultatet samt att förstå ett förlopp (Laurel 1993). I andra program får man hjälp genom att datorn visar den riktiga lösningen. Finns hjälpen i talad form?

Språket i en skriven hjälptext måste vara anpassat efter normal läsförmåga hos den åldersgrupp elever som programmet vänder sig till.



*Detta exempel visar en del av hjälpen i programmet "Allmatte".*

I vissa program förekommer dialogrutor eller figurer som dyker upp när eleven löst en uppgift på ett felaktigt sätt. Eleven får aktivt välja om han/hon vill ta emot hjälpen som både kan vara visuell och auditiv. I en del program är hjälpen utformad som en "agent". Programmet känner av vad användaren gör och utifrån den aktivitet som förekommit i programmet så dyker agenten upp.



*I delprogrammen i "Office-paketet" dyker en agent upp som visar på olika tänkbara alternativ.*

- Finns hjälp på skärmen? Hur är den utformad? Ger den stöd till den tänkta målgruppen?
- Kan man avbryta en instruktion?
- Kan man få en instruktion uppläst, upprepad?
- Finns stödjande figurer, talad information?
- På vilket sätt ger programmet hjälp om man löser ett problem på ett felaktigt sätt?

En elev kanske vill göra samma uppgift om och om igen för att övningen är spännande eller för att befästa en kunskap. Då är det viktigt att repetitionsknappen har en funktion och ett utseende som gör att eleven kan tolka den.



*I programmet "Allmatte" har ikonerna för att repetera en uppgift utformats på följande sätt.*

Olika teckensnitt påverkar läsbarheten. Det gäller samma regler för användningen av teckensnitt i datorprogram som i tryckt material. Olika storlekar och val av teckensnitt ska användas för att markera att informationen är av olika typ eller dignitet (Minken & Stenseth, 1998). Det är bra om man tillåter eleven att själv välja ett passande teckensnitt samt passande storlek. Med tanke på elever som har synnedsättningar eller perceptuella svårigheter kan det vara värdefullt om man kan ändra storlek och färg på bokstäver och text i ett program (SIH 2000). Textinnehållet i ett program kan ibland vara för svårt för yngre elever eller elever med dyslexi. I sådana fall är det bra om programmet har olika textversioner i olika svårighet. Finns det möjlighet att få höra en uttalad instruktion flera gånger för att kunna uppfatta den.

- Kan texten läsas upp? (digitalt eller med talsyntes)
- Finns olika textversioner?

I ett arbetssätt där eleven söker och hämtar information är det viktigt att eleven kan hämta och lagra information i det aktuella programmet eller samla den i ett generellt program. Det kan vara ett skriv- eller multimedieprogram. I arbetet med att hämta information kan detta utformas på många olika sätt. Den kan göras med text i en alfabetisk ordning eller grafiskt som tabeller eller diagram. Här är det viktigt att tänka på att söksättet överensstämmer med elevernas erfarenheter och läsförmåga. I vissa program visas data grafiskt, det kan t.ex. vara uppgifter om befolkning i olika länder. Kan eleven i dessa situationer välja ut de uppgifter som ska visas grafiskt och kan eleven dessutom välja hur den grafiska representationen ska se ut?

- Kan man välja ut små delar av text och skriva ut dem eller flytta dem till annat ställe? (Klippa&klistra)
- Kan man skriva ut bilder eller flytta bilder till ett annat program?
- Kan användaren lägga till bilder och/eller text i programmet?
- Kan användaren skapa en kombination av information som inte fanns från början – t.ex. deras egen digitala anteckningsbok? (se WWWfakta, En resa i Sverige)

- Finns sökmöjligheter i programmet? (Ex. alfabetiskt index, träd, översikt, tidslinje etc.)
- Fungerar sökfunktionen och index på ett logiskt sätt? Är det tillräckligt lätt för att barnen ska kunna använda dem på egen hand?
- Möjliggör sökfunktionerna att du hittar den information du vill?
- Stöder söksättet elever som stavar dåligt?

*I programmet "Svensk historia" ser sökfunktionen ut på följande sätt.*



För att ett program ska vara möjligt att använda med speciella inmatningssystem för elever med funktionshinder, måste det gå att göra *alla* inmatningar med enbart musen. Alternativt ska alla inmatningar kunna ske med bara två tangenter (s.k. tvåknappsmanövrering). Genom detta kan speciella inmatningsdon som t.ex. joystick eller onscreen-tangentbord utnyttjas.

## Programanpassning av pedagogisk karaktär (lärareditor)

Vissa program har enbart fasta övningar. De är många gånger utformade som en faktabok. Informationen ges i fasta förutbestämda former. Möjligheten till föränderlighet är begränsade i ett sådant program. Detta kallar

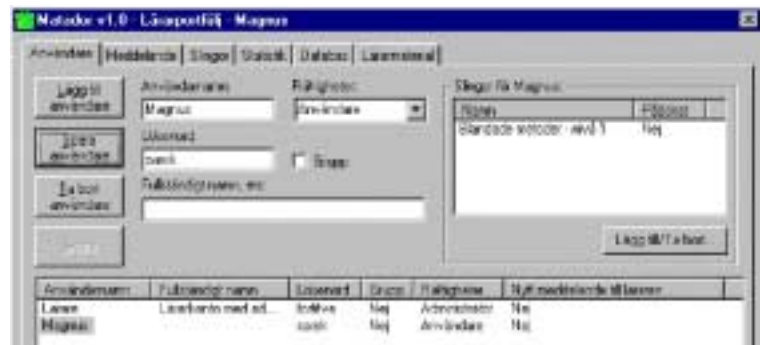
## Att bedöma pedagogisk programvara

Löwgren och Stolterman (1998) för en fixerad artefakt. En artefakt beskriver de som ett designat ting som innehåller informationsteknologi. Motsatsen till en fixerad artefakt är en flexibel artefakt som kan förändras kontinuerligt under användning vilket innebär att användaren av ett program själv formar det i takt med att behov, kompetens och förutsättningar ändras. Andra program har separat lärardel som ger läraren och ibland eleven möjlighet att göra förändringar och egna inställningar. Det är en fördel om anpassningen kan göras för en enskild elev, till exempel så att läraren "specialsyr" övningar för olika elever, och dessa sedan lagras så att eleven kan hämta just "sina" övningar. Då det finns möjlighet till programanpassning ökar både användningsområdet och programmets livslängd.

Det första kravet man kan ställa på den del där man gör anpassningarna är att den är så tydligt utformad att man med nöje och utan svårigheter kan göra förändringar i programmet. Handlingarna man vill utföra eller de objekt man vill påverka ska utgå från användarens behov. Det uppstår en kommunikationsprocess (Löwgren & Stolterman, 1998) som ska ske på användarens villkor. Förebilden är den mänskliga kommunikativa förmågan där skrivet och talat språk är de viktigaste medlen för interaktion. I dag är det vedertaget att interaktionen har karaktären av ett "verktyg" och att läraren finner verktyget i det som kallas *lärareditorn* i bedömningsformuläret.

Mediet har förändrats och undervisningsprogram finns idag som en blandning av cd-rom skivor med färdiga internetlänkar eller som enbart Internetbaserade program. Detta har möjliggjort en ny kommunikation mellan människor, den kan vara riktad som i fallet med e-post där elever ställer riktade frågor till en panel eller vara en masskommunikation då man publicerar en webbsida dit eleven går för att hämta information. Ett annat sätt att se på kommunikationen är om den är synkron eller asynkron. I den synkrona kommunikationen är deltagarna aktiva samtidigt som t.ex. i chat, medan e-post är ett exempel på asynkron kommunikation.

Det ska vara enkelt för både elev och lärare att finna en övning som är lagom svår annars blir uppgiften inte motiverande. Det ska finnas möjlighet att stegra svårighetsgraden i små steg. Möjligheten att även kunna göra programmet lättare ska finnas.



Bilden visar lärardelen till programmet "Matador".

Elevers lärtilar är olika. För en elev kan ett litet antal uppgifter som utförs på kort tid vara mycket motiverande medan en annan elev behöver lång tid på sig för att inte känna sig stressad. Eleven ska själv på ett bra sätt kunna se att uppgiften löses på ett riktigt sätt, samtidigt som programmet visar hur många uppgifter som har lösts och hur många som återstår.

- Har programmet en separat lärardel eller gör man inställningarna direkt i programmet?
- Kan inställningar göras för enskild elev? (svårighetsgrad? antal uppgifter? hur länge en övning ska pågå? tid?)
- Kan man ställa in storlek och färg på text individuellt?

Eftersom både lärarens undervisningsätt och en elevgrupps intresse varierar ger program med möjlighet att lägga in egna bilder och egna uppgifter både ett roligare samt ett mer anpassat innehåll. Med tanke på den snabba ökningen av information på Internet som kan



## Att bedöma pedagogisk programvara

användas i en pedagogisk situation, är det en fördel om de program som har färdiga länkar ([URL:er](#)) till Internet, kan kompletteras med nya länkar eller uppdateringar.

*Här visas nytt material i programmet "WWW. Fakta".*

- Går det att komplettera programmet med egna bilder/ ljud/text?
- Går det att lägga till nya länkar?

I ett program med möjligheter att skapa nya övningar kan läraren nivåanpassa programmet och göra det mindre statistiskt. Programmets livslängd ökar även om det till exempel går att ladda ner nya övningar från en hemsida som är knuten till programmet.

- Kan man skapa nya övningar för eleverna?
- Har programmet en loggbok?

*Loggbok från programmet "Studieknep".*

Test	Betyg	Övning	Övning	Bak	För	Förklar	Förklar	Läst
Arbetsblad 1	2	2000-01-01	2	1	1			
Arbetsblad 2	2	2000-01-01	2	1	1			
Arbetsblad 3	2	2000-01-01	2	1	1			

## Programrespons/acceptans

Programmets sätt att ge återkoppling på en vald knapp eller handling i form av ramar, färgskiftningar eller ljud är olika former av indikatorer på att ett kommando kommer att utföras eller att en inmatning blivit registrerad (Minken & Stenseth, 1998). Ett program kan göras mer motiverande genom att både bild, ljud och rörelse utnyttjas. Att vara aktiv och se att något roligt händer är en del i programresponsen. I vissa program är aktiviteten i sig tillräcklig motivation. Det är program som innehåller visualisering, att skapa modeller, interaktiva simuleringar, virtuella världar som en form av simulering, datorspel, flytta figurer, bygga upp en bild, rita, utföra ett experiment. Aktiviteten att samla information från exempelvis Internet och jämföra och utvärdera samt att skriva är exempel på företeelser eller aktiviteter som ger mervärde i sig.

Medan eleverna arbetar kan det förekomma överraskande ljud, en animation eller att något växer eller ökar när man gör rätt. Pedagogiska program använder sig ibland av komponenter som finns i spelprogram. Ett spel ska få spelaren att säga: "Bara en gång till." Spelet ska vara utmanande, intressant och rättvist, och spelaren ska engageras i en mycket tätt kopplad interaktion. För detta är grafik och ljud viktiga komponenter. Men i en pedagogisk situation kan dessa effekter upplevas som störande, snarare än sporrande.

*I programmet "Stava rätt" kan eleven se hur spelaren ökar med antalet rätt svar, samtidigt som eleven ser hur många uppgifter som är kvar att lösa.*



En viktig skillnad mellan spel och nyttoprogram är enligt Löwgren och Stolterman (1998) att ett spel ägnar man sig åt för sin egen skull, det är något man vill, och inte för att möta de yttre kraven att producera något. Belöningarna som motiverar aktiviteten att spela ett spel kommer inte utifrån, utan ligger i själva spelandets nöje eller i att lyckas ta sig igenom hela spelet. En spelare drivs, kort sagt, av inre motivation och inte yttre. Faktorer som bidrar till motivation är enligt Thomas och Macredie (1994):

## Att bedöma pedagogisk programvara

- Utmaning; att svårighetsgraden i spelet kan öka med spelarens skicklighet.
- Fantasi; att spelaren kan uppleva magiska händelser och utföra magiska handlingar.
- Nyfikenhet; att informationen som behövs är gömd på olika sätt.
- Nyhetsvärde; att spelet hela tiden presenterar ny eller förändrad information.
- Komplexitet; att spelet är så svårt att det kräver ansenliga resonemang om dess egenskaper och sätt att komma framåt.
- Överraskning; att spelets beteende och spelarens situation inte lätt låter sig förutsägas.
- Känsla av kontroll; att spelaren deltar aktivt i spelet och genom sina handlingar bestämmer vad som ska hända.
- Tävlingsmoment; att det hela tiden finns olika typer av tävlingsmoment där spelaren tävlar mot sig själv, sina bekanta eller mot aktiva komponenter i spelet som gestaltar motståndare.

Beroende på programinnehåll och elevernas ålder bör programresponser utformas olika. I vissa fall kan det vara bra att kunna ändra eller stänga av programresponser. Det kan t.ex. vara då eleven upplever att lösningen av uppgiften tar för lång tid om man måste vänta tills programmet har "svarat". Man har funnit att rörelser på bildskärmen fångar elevens uppmärksamhet mer än något annat. Ingen läser en förklarande text som visas samtidigt med en grafisk programrespons. Som en konsekvens av detta är animation ett passande sätt att ge belöning i ett pedagogiskt program (Minken & Stenseth 1998).

- Registrerar programmet vad eleven gör, och anpassar nivån därefter? ...vad eleven gjort och vilka nivåer det har uppnått?
- Ökar svårighetsgraden i övningarna?
- Finns tillräcklig variation i programmet så att eleven inte får samma fråga två gånger?
- Presenteras frågor slumpvis?
- Finns det möjlighet för eleven att efter utförd övning testa sina kunskaper och mäta resultatet? (provsituation)
- Hur redovisas elevens resultat efter en övning? (ges poäng, belöningsljud, topplista etc.)
- Ges återkoppling för att förstärka rätt svar?
- Vet användaren när ett svar är rätt? (t.ex. med ett ljud, tal, färg, animation etc.)
- Går det att skriva ut elevens resultat?

## Vårt eget analyschema

Efter denna genomgång är det så dags att presentera vårt eget analyschema. Den mall för bedömning av pedagogiska program som vi känt oss mest befreundade med har varit TEEM evaluation outline och KNUT. Vi ska därför göra en kort summerande jämförelse mellan dessa:

TEEM Evaluation Outline	Analyschemats kriterier
Sammanfattning av hur det var att undervisa med detta program	Sammanfattning av programmets pedagogiska möjligheter
Installation och användning	Installation och teknisk funktion
Innehåll	Programmets pedagogiska möjligheter
Relevans till den engelska läroplan/kursplan	
Programutformning och navigation	Användarvänlighet och navigation
Användbarhet	
Läsförståelse	
Specialundervisning	Stödjande dokumentation
Forskningsresultat	
Interaktivt övningsmaterial	Finns till viss del i: Programanpassning av pedagogisk karaktär – lärareditor Programrespons/acceptans

Vid en jämförelse av de kriterier som används av de lärare som bedömer och beskriver läromedel för KNUTs databas och de vi använt oss av vid bedömning av IKT-baserade läromedel, finner man en stor överensstämmelse. De sju kriterier som beskrivits ovan återfinns dels i de sex kriterier vi använt oss av samt i ”Presentation av programmet” och ”Beskrivning av utvärderingssituationen”.

Kriterier för läromedelsbedömning KNUT	Analyschemats kriterier
Innehåll	Programmets pedagogiska möjligheter
Pedagogik	
Medieutnyttjande	
Elevernas omdömen	(Ska finnas i beskrivning av utvärderingssituationen.)
Teknisk funktionalitet	Installation och teknisk funktion
Användarvänlighet	Användarvänlighet och navigation Stödjande dokumentation
Tips och idéer	(Ska finnas i sammanfattning av programmets pedagogiska möjligheter.)
	Programanpassning av pedagogisk karaktär – lärareditor
	Programrespons/acceptans

I och med att KNUT numera innehåller en beskrivning av arbete med elever så kan man säga att den närmar sig våra krav på en god analysmodell.

## Huvudrubrikerna i analyschemat

Följande analyschema är tänkt att användas på flera olika sätt. Schemat består i denna tappning av fyra sidor. Formuläret för utvärdering av pedagogisk programvara som beskrivs på tre sidor (2, 3, 4) har mycket detaljerade punkter och kan användas som en checklista för att komma ihåg alla komponenter som kan ha stort värde för den pedagogiska situationen. Den första sidan sammanfattar basinformation om programmet och innehåller en kort beskrivning av arbetet med programmet och utvärderingssituationen tillsammans med elever. Den kan till exempel användas i ett ”register” över de resurser läraren eller skolan förfogar över.



De tre sidor som i detalj tar upp viktiga pedagogiska kriterier kan ses som en checklista och kan användas separat då en lärare tittar på ett program för sin egen del. Vid det tillfället behövs ingen sammanfattning av programmet och dess pedagogiska möjligheter. En sammanfattning av analysen utifrån dessa kriterier kommer att leda fram till en bedömning av hur just den läraren tycker att programmet kan användas i ett pedagogiskt sammanhang.

Utformningen av den första sidan av analysens schemat har skapats så att den ger en bra bild av programmet utifrån sammanfattningen av analysen och tillsammans med faktainformation från förlaget. En annan lärare kan då genom att studera den första sidan av analysens schemat få en första information om ett pedagogiskt program. På en skola skulle man t.ex. kunna samla utvärderingar i en pärm eller i en databas on line, för att på detta sätt skapa överblick över de pedagogiska program som skolan har tillgång till.

Sidorna innehåller följande rubriker:

### *SIDA 1.*

Programblad  
Programmets titel  
Förlagsinformation  
Presentation av programmet med högst 150 ord.  
Namn och andra uppgifter om den som utvärderar programmet

### *SIDA 2.*

Formulär för utvärdering av pedagogisk programvara

1. Installation och teknisk funktion
2. Stödande dokumentation
3. Programmets pedagogiska möjligheter

### *SIDA 3.*

4. Användarvänlighet och navigation

### *SIDA 4.*

5. Programanpassning av pedagogisk karaktär – lärareditor
  6. Programrespons/acceptans
- Sammanfattning av programmets pedagogiska möjligheter

SIDA 1.

Den här sidan använder Du om Du vill att andra lätt ska kunna ta del av Din analys.

**Programblad**

Programmets titel \_\_\_\_\_

Förlagsinformation

Förlag:

Utgivningsår:

Version:

Målgrupp:

Ämne:

Plattform/*Programmet är gjort för pc/Mac/Internet/annan*

Systemkrav:

Går programmet att köra i nätverk?

Distributionsform: *Diskett, cd-rom, Internet, annat.*

**Presentation av** programmet med högst 150 ord.

*Ge en så tydlig bild av programmet som möjligt för den som aldrig sett det.*

*Ämnen, användningsområde, aktiviteter, öppet eller slutet program etc...*

**Namn och andra uppgifter om den som utvärderar programmet**

*Utvärderarens namn:*

*Skola:*

*Elevernas ålder:*

*Ämne:*

*Arbetsområde:*

*Tidpunkt för utvärdering:*

*Beskriv utvärderingssituationen kortfattat: (ex. helklass, grupp, enskild elev, enstaka tillfälle, under en treveckorsperiod, under handledning, självständigt, med skriftlig resp. muntlig instruktion...)*

*Elevernas kommentarer på programmet: (bra/dåligt, ville använda igen...)*

SIDA 2.

## **Formulär för utvärdering av pedagogiska program**

### **1. INSTALLATION och TEKNISK FUNKTION**

- Fungerade programmet direkt vid installation? Om inte, hur rättade du till detta?
- Uppstod några konflikter med andra program?
- Behövde du göra några ändringar i datorns inställningar (*upplösning, färger etc.*)
- Kan man avinstallera programmet automatiskt? *Pröva detta om möjligheten finns.*
- Fanns det andra otillfredsställande saker som till exempel hastigheten i programmet som påverkade elevernas arbete etc.? Svarar programmet tillräckligt snabbt på barnens handlingar, inmatningar, åtgärder? Laddar programmet data tillräckligt snabbt, t. ex. från en Cd? (*Försäkra dig om att du inte använder en dator som har lägre prestanda än vad som uppgetts vara nödvändig för programmet.*)
- Har programmet länkar till webben, fungerar dessa korrekt?

### **2. STÖDJANDE DOKUMENTATION**

- Finns stödjande dokumentation/lärohandledning?
- Är dokumentation klart uppdelad med en del som handlar om att köra programmet och en del som handlar om hur man använder programmet praktiskt med elever?
- Fanns något tilläggsmaterial till programmet? Var och hur finner du detta material? Är de användbara och tillför de något när det gäller användandet i klassrummet?

### **3. PROGRAMMETS PEDAGOGISKA MÖJLIGHETER**

- Vilket ämne stöder programmet?
- Vilka arbetsområden stöder programmet?
- Är innehållet adekvat för målgruppen? Motivera?
- Presenteras inlärningsmoment och innehåll i aktiviteter på ett tydligt och lättförståeligt sätt?
- Passar språket och utformningen för avsedd åldersnivå?
- *Stämmer textens svårighetsgrad överens med den åldersgrupp som programmet vänder sig till?*
- Är språket okej? (språkbruk, stavning, stil etc.)
- Om programmet är översatt, har då programmets innehåll anpassats för svenska förhållanden?
- Används olika media (film, ljud, animationer, bild, etc.) väl integrerat och som komplement i programmet, eller tycks de bara finnas där för effektens skull?
- Är informationen som ges aktuell?
- Finns det källhänvisning när det gäller programmets innehåll? Finns det några bevis för korrekthet och tillförlitlighet?
- Finns dolda värderingar som framkommer i programmet? (miljö, kön, etnicitet etc.)
- Finns det något i programmet som kan anses vara moraliskt eller etiskt opassande för vissa grupper? Om så är fallet, beskriv!
- Om det finns länkar till Internet, fungerar dessa som ett värdefullt komplement?
- För Internetlänkarna eleven till relevanta platser med lämplig information?
- Är informationen på länkarna anpassad för programmets målgrupp vad gäller språk och innehåll?

SIDA 3.

**4. ANVÄNDARVÄNLIGHET och NAVIGATION**

- Är det tydligt hur man tar sig runt i programmet?
- Kan man hoppa över programmets introduktion, om man så vill?
- Kan man gå direkt till en önskad programdel på ett lätt sätt, kan man sätta bokmärke där man varit eller spara enskild elevs ”plats” så att han/hon kan starta där den slutade?
- Sker alla inmatningar/val/svar på ett konsekvent sätt, ex. alltid med mus eller alltid med enter-tangenten?
  
- Menyval – menystruktur? (*Hur ser menyerna ut? text, bild, pop-up, rullgardin? går menyer att anpassa?*)
- Ikonutformning – ansluter ikonerna till standard eller har programmet egna?
- Länkars utseende?
- Finns en funktion för att ta sig framåt och bakåt i programmet?
- Är det enkelt att avsluta programmet?
  
- Finns hjälp på skärmen? Hur är den utformad? Ger den stöd till den tänkta målgruppen?
- Kan man avbryta en instruktion?
- Kan man få en instruktion upprepad?
- Finns stödjande figurer, talad information?
- Kan texten läsas upp? (digitalt eller med talsyntes?)
- Finns olika textversioner? (nivåanpassning)
  
- Kan man välja ut små delar av text och skriva ut dem eller flytta dem till annat ställe? (Klippa&klistra)
- Kan man skriva ut bilder eller flytta bilder till ett annat program?
- Kan användaren lägga till bilder och/eller text i programmet?
- Kan användaren skapa en kombination av information som inte fanns från början - t.ex. deras egen digitala anteckningsbok?
  
- Finns sökmöjligheter i programmet? (Ex. alfabetiskt index, träd, översikt, tidslinje etc.)
- Fungerar sökfunktionen och index på ett logiskt sätt? Är det *tillräckligt* lätt för att barnen ska kunna använda dem på egen hand? *Möjliggör sökfunktionerna att du hittar den information du vill?*
- Stöder söksättet elever som stavar dåligt?
  
- Är ljudet bra, tydligt?
- Går ljudet att stänga av? (ex. bakgrundsljud)
- Har bilderna hög kvalitet?
  
- Om programmet kan visa data grafiskt, kan man då välja vilka uppgifter som ska visas och/eller på vilket sätt den ska visas?
  
- Kan programmet hanteras med enbart mus? Med enbart två tangenter?

SIDA 4.

**5. (PROGRAMANPASSNING AV PEDAGOGISK KARAKTÄR) lärareditor**

- Har programmet en separat lärardel eller gör man inställningar direkt i programmet?
- Kan inställningar göras för enskild elev?  
(Svårighetsgrad? antal uppgifter? hur länge en övning ska pågå? (tid, antal uppgifter etc.)  
övningshastighet?)
- Kan man ändra storlek och färg på text?
- Går det att komplettera med egna bilder/ljud/text?
- Går det att lägga till nya länkar?
- Kan man skapa nya övningar för eleverna?
- Har programmet en loggbok?

**6. PROGRAMRESPONS/ACCEPTANS**

- Registrerar programmet vad eleven gör, och anpassar nivån därefter? ...vad eleven gjort och vilka nivåer det har uppnått?
- *Ökar svårighetsgraden i övningarna?*
- Finns tillräcklig variation i programmet så att eleven inte får samma fråga två gånger?
- Presenteras frågor slumpvis?
- Finns det möjlighet för eleven att efter utförd övning testa sina kunskaper och mäta resultatet? (provsituation)
- Hur redovisas elevens resultat efter en övning? (ges poäng, belöningsljud, topp-lista etc.)
- Hur ges återkoppling efter varje svar/inmatning? (t.ex. med ett ljud, tal, färg, animation etc.)
- Vet användaren när ett svar är rätt?
- Går det att skriva ut elevens resultat?

**SAMMANFATTNING AV PROGRAMMETS PEDAGOGISKA MÖJLIGHETER**

*Gör en sammanfattning av dina synpunkter med utgångspunkt ur följande frågeställningar:*

- *Vilka ämnen och arbetsområden täcker programmet?*
- *Vilka undervisningsmål och inlärningsmål täcker programmet?*
- På vilket sätt kan programmet användas i undervisningen? (som introduktion av ett nytt moment, för repetition, kontroll, drill, faktabas, etc.)
- *Vad tillför programmet till den pedagogiska situationen som ej kan göras utan dator?*
- *Vad behöver lärare veta för att kunna utnyttja programmet fullt ut?*
- Vilka är programmets svaga respektive starka sidor?
- Användarvänlighet?
- Elevers motivation att använda programmet?
- *Vilken typ av datoranvändande skulle passa ihop med detta program? (Enskilt, i grupp, datorsal etc. Lämpar sig programmet för samarbete, enskilt arbete etc. Specialundervisning?)*
- Inställningsmöjligheter?

Sammanfattning av programmets pedagogiska möjligheter i specialundervisning!