



**KUNGLTEKNISKA HÖGSKOLAN**  
Royal Institute of Technology  
Division of Graphic Arts Technology

# Interaktiva läromedel i ämnet matematik

"Finns det plats för dem i skolan?"

---

Interactive Learning Tools for Mathematics  
"Do they have a place in school?"

Julia Lundeberg  
Cecilia Tengborn

2000-05-16

Ett HK-arbete vid avdelningen för Medieteknik och Grafisk Produktion

Handledare Ambjörn Naeve, Centrum för Användarorienterad IT-design (CID)

# Sammanfattning

Den nya digitala tekniken innebär att papperet inte längre är den självklara bäraren av information. Den tryckta boken kan nu kompletteras med en mängd olika nya former av interaktiva media. Förr var boken det självklara läromedlet. Vad ingår i dagens läromedel? Finns interaktiva läromedel med som ett naturligt inslag bland dessa? Om inte, vad är det som hindrar de interaktiva läromedlens spridning inom det svenska skolsystemet? Vi fann det intressant att undersöka de faktorer som påverkar utbredningen av interaktiva läromedel som ett kompletterande verktyg.

Avsikten med denna rapport är att ge en deskriptiv bild av lärarnas och utgivarnas syn på interaktiva läromedel. Rapporten bygger på en undersökning där vi valde att diskutera interaktiva läromedel med matematiklärare på fyra skolor samt med representanter från fem producerande förlag. Vi genomförde även en litteraturstudie som berör datorn i undervisningen och skolvärldens allmänna inställning till multimediala läromedel. Vi gjorde också en genomgång av ett par interaktiva läromedel inom matematikområdet i syfte att själva få och kunna ge en inblick i strukturen hos sådana läroverktyg som de ser ut i dagsläget.

Interaktiva läromedel finns med som en del av undervisningen i dag, om än i en begränsad utsträckning. Både lärare och utgivare kan tänka sig att sådana läromedel kommer att bli ett mer givet komplement till läroboken i framtiden. Lärarna anser dock att de för närvarande får för lite information om programmen från förlagen. Förlagen å andra sidan tycker att responsen från lärarnas håll är alltför begränsad. Det finns med andra ord ett kommunikationsproblem mellan de båda parterna. Utgivarna måste våga satsa mer på marknaden för att en utveckling av interaktiva läromedel skall vara möjlig. Den framtida utbredningen beror till stor del på om stat och kommun (kommunerna är lärarnas arbetsgivare) kan ge skolan mer medel till datorer och mer tid för lärarna att sätta sig in i programmen.

# Abstract

The new interactive digital information technology implies that paper no longer is the exclusive carrier of information. Complementary to traditional publication we today have a great number of new media. Earlier learning tools have consisted primarily of printed books. Which of all the new technological possibilities are included in the educational media that are used today? Do interactive learning tools have a natural place among these? If not, what is preventing their use within the Swedish school system? We have found it interesting to investigate the factors that influence the spread of interactive learning tools.

The purpose of this report is to give a descriptive picture of teachers' and publishers' point of view with respect to interactive learning tools and their potential use in education. The report is based upon research in which we have chosen to openly discuss interactive learning tools with mathematics teachers from four different schools and with representatives from five publishers. We have carried out a literature study concerning the usage of computers in teaching, as well as the general opinion of schools about interactive learning tools. To gain insight into the structure of some of the educational computer programs of today, we have performed a study of a couple of interactive learning tools within the field of mathematics.

Interactive learning tools exist in today's teaching, but they appear to be of rather limited extent. Both teachers and publishers imagine that they can become a more natural complement to printed books in the future. Teachers think that the information about the programs is too insignificant. On the other hand, the publishers are of the opinion that the teachers' response is too limited. We have - in other words - a communication problem between the two parties. The publishers must venture into the market in order to facilitate a development. The future extension of interactive learning tools will depend on whether the municipality, the employer of the teachers, is willing to allocate more money to computers and more time for the teachers to enter more deeply into the usage of the programs.

# Innehållsförteckning

1	Inledning	5
1.1	Bakgrund	5
1.2	Problemformulering	5
1.3	Syfte	6
1.4	Avgränsningar	6
1.5	Arbetsmetodik	7
2	Matematikundervisningen i dag	8
3	Definition av ett interaktivt läromedel	9
3.1	Elementen i ett interaktivt läromedel	9
3.1.1	Programmets innehåll och syfte	9
3.1.2	Programmets användarvänlighet	10
3.1.3	Programmets olika nivåer och avsnitt	10
4	Två interaktiva läromedel	12
4.1	Beskrivning av programmet "Cheops Pyramid"	12
4.2	Beskrivning av programmet "MerIT Matematik"	13
5	Två perspektiv på interaktiva läromedel	14
5.1	Interaktiva läromedel ur lärarnas perspektiv	14
5.1.1	Dagens situation i skolorna	14
5.1.2	Hur datorerna används i skolorna	15
5.1.3	Lärarnas attityd till interaktiva läromedel	16
5.1.4	Lämpliga avsnitt i ett interaktivt läromedel	17
5.1.5	Lärarnas åsikt om interaktiva läromedlens framtid	18
5.2	Interaktiva läromedel ur utgivarnas perspektiv	19
5.2.1	Dagens situation bland utgivarna	19
5.2.2	Dagens produktion av läromedel	20
5.2.3	Utgivarnas attityd till interaktiva läromedel	21
5.2.4	Lämpliga avsnitt i ett interaktivt läromedel	21
5.2.5	Utgivarnas åsikt om interaktiva läromedlens framtid	22
6	Sammanställning av intervjuer	23
7	Slutsatser och reflektioner	25
8	Litteratur- och referensförteckning	28

# 1 Inledning

Ambitionen med denna rapport är att belysa attityden hos lärare och utgivare av de interaktiva läromedel som finns i dag och tillsammans med dem diskutera detta mediums framtid.

Vår strävan var från början att ta fram de element som bör ingå i ett pedagogiskt riktigt interaktivt läromedel. Under arbetets gång har den ändrats, då vi insåg våra egna begränsningar när det gäller att undersöka och bedöma ett pedagogiskt verktyg.

## 1.1 Bakgrund

Utvecklingen av nya medier går allt fortare och de erbjuder alltfler möjligheter att producera och distribuera information. Papper är inte längre den självklara informationsbäraren, utan tekniken har förbättrats så att det är möjligt att inkludera ljud och video i en medieprodukt och distribuera denna på till exempel cd-rom eller via online tjänster.

Den tryckta boken kan nu kompletteras med multimedieprodukter som cd-rom och cd-i (Compact Disc-Interactive) samt distribueras till konsumenten till exempel via Internet. Denna förändring kommer troligtvis att leda till att produktion och distribution även av läromedel kommer att genomgå en strukturförändring.

Denna utveckling kommer kanske inte att ifrågasättas i framtiden när samhället använder datorn som ett givet medium för att förmedla information. Men är datorn och de interaktiva läromedlen ett naturligt inslag i dagens utbildningsväsende? Är datorn, som kunskapsförmedlare lika självklar som läroboken i dagens skolor? Om inte, kommer den någonsin att bli det, och vad är det som hindrar datorn från att vara ett naturligt redskap i undervisningen?

I högre kursen på inriktningarna Grafisk Teknik och Medieproduktion ingår en uppgift som motsvarar fem poäng. Uppgiften skall genomföras av två studenter och redovisas skriftligen såväl som muntligen. Rapporten skall kunna publiceras i en facktidskrift och användas i undervisningen på Grafisk Teknik och Medieproduktion. I vår rapport vill vi visa lärarnas och utgivarnas inställning till mediet interaktiva läromedel.

## 1.2 Problemformulering

I dag finns det all anledning att ställa frågan vad ett interaktivt läromedel egentligen är. Det är fortfarande inte självklart om interaktiva läromedel kan användas i undervisningen eller hur stor nytta de bidrar med. Det påstås ofta att lärarna har ett motstånd mot att använda dem. Är detta verkligen sant, och i så fall, vad beror det på? Är det förlagen som hindrar utbredningen av dem eller är det någon annan påverkande faktor?

Vår förhoppning är att genom diskussion med lärare och utgivare få svar på frågan: Kommer interaktiva läromedel någonsin att bli ett likvärdigt komplement till de pappersburna läromedlen i undervisningen?

### 1.3 Syfte

Utifrån diskussioner med lärare och utgivare vill vi med detta arbete ta reda på om interaktiva läromedel kan bli ett likvärdigt komplement till dagens pappersburna läromedel. Avsikten är dessutom att beskriva dagsläget för interaktiva läromedel som kunskapsförmedlare. Arbetet utmynnar i ett avslutande resonemang kring de interaktiva läromedlens framtid inom en inte alltför lång tidsperiod.

### 1.4 Avgränsningar

Tillvägagångssättet för distribution av information som presenteras av ett interaktivt läromedel är flera. Detta arbete behandlar enbart interaktiva läromedel av offline typ. Med detta avses att informationen distribueras med hjälp av en fysiskt fristående informationsbärare. Det kan vara disketter eller cd-romskivor. Arbetet berör med andra ord inte online distribution, det vill säga att informationen distribueras via ett nätverk. Den bakomliggande tekniken i programmen tas inte heller upp.

Vidare diskuteras inte datoranvändandet i form av ordbehandling, e-post eller chat i undervisningen. Arbetet kommer heller inte att gå in på hur datorer kan underlätta inläringen för elever med funktionshinder eller inlärningssvårigheter.

För att få ett överskådligt arbete och möjlighet att fokusera på problemformuleringen har en begränsning till ämnet matematik för årskurserna sju till nio gjorts. Tyngdpunkten ligger på matematiklärare i Stockholmsområdet och på svenska utgivare av interaktiva läromedel för ovan nämnda åldersgrupp och ämne. Anledningen till att vi intervjuade lärare och utgivare är, att de har ett pedagogiskt kunnande, och att de fattar beslut vad gäller vilka läromedel och övriga verktyg som skall användas i undervisningen.

Avgränsningarna har under arbetets gång varierats, eftersom lärarna i den nya skolan arbetar mera årskursöverskridande. Detta har inneburit att en del av matematiklärarna inte undervisar endast årskurs sju till nio. Av de utgivare vi intervjuade var de ingen som hade någon specifik produktion av interaktiva läromedel till vald målgrupp och valt ämne. Vi granskade också ett interaktivt läromedel som ligger utanför våra avgränsningar. "Utsvävningen" berodde på att vi hade svårt att få tillgång till programvara för vår målgrupp och vårt ämne.

## 1.5 Arbetsmetodik

Vår arbetsmetodik omfattade tre faser. Arbetets första fas byggde på att samla in och gå igenom information som berör datorn i undervisningen och skolvärldens allmänna inställning till multimediala läromedel. Vi genomförde även en sammanställning av indirekta observationer av liknande, tidigare undersökningar inom området. För att få en överblick av matematikundervisningen och de verktyg som används i dag, gjordes ett besök på den elfte Matematikbiennalen i Göteborg. Det var en sevärd tillställning som gav en bra och övergripande uppfattning av ämnet matematik. Från denna fas fick vi en allmän uppfattning om dagsläget vad gäller användning av datorer och interaktiva läromedel.

I andra fasen tittade vi på ett antal befintliga interaktiva läromedel och deras uppbyggnad. Detta gjorde vi för att vi skulle få en uppfattning om hur dagens interaktiva läromedel i ämnet matematik fungerar. Vidare fick vi ett underlag till de påföljande diskussionerna med lärare och utgivare.

Den slutliga fasen inleddes med en diskussion med lärarna om deras syn på datorn i undervisningen. Det skedde genom semistrukturerade intervjuer. Med det menas att intervjupersonen fick svara på fördefinierade frågor och styrdes mot de aspekter vi satt upp som viktiga. Under denna del av arbetet undersöktes även utgivarnas syn på interaktiva läromedel och det gjordes med samma intervjumetod. Samtal med Stockholms Datapedagogiskt Center och lärarkandidater från Stockholms Lärarhögskola har bidragit till våra slutsatser. Fasen avslutades med en sammanställning och analys.

## 2 Matematikundervisningen i dag

I dag använder de flesta lärare pappersburna läromedel och bygger upp sin undervisning utifrån dessa. Läroböckerna ser på det hela taget ut som de gjorde på 1970-talet. Böckerna saknar i mångt och mycket länkar till kultur och forskning, och saknar anknytning till andra ämnesområden. Läroböckerna ger både elever och lärare en trygghet; de kan överblicka kursen och vet att de tillgodogjort sig teorin, när de med bra resultat arbetat sig igenom boken.

Lektionerna inleds ofta med en genomgång vid tavlan eller med presentation av OH-bilder. Det är i huvudsak läraren som talar, och ofta är bara ett fåtal elever engagerade. Efter genomgången får eleverna räkna på egen hand, och läraren hjälper till då det behövs. Med denna typ av undervisning är det lätt att förstå att många elever upplever matematiken som tråkig och komplicerad. Eleverna har svårt att se nyttan med det de gör på lektionerna.

Det finns självklart idéer och material som kompletterar arbetet i högstadiets matematikböcker. De rör sig om allt ifrån matematiska spel till pappersfigurer vid geometriundervisning. Datorer kommer dessutom mer och mer in i undervisningen. Den nya tekniken, datorn, men även grafritande räknare, gör det nu möjligt att lösa tillämpade problem som förr var krångliga [12].

Den nya tidens informationsflöde kan innebära att skolans legitimitet kommer att gå förlorad inom en relativ kort tid, om inte skolan anpassar sig till de nya förutsättningarna i samhället. Skolans auktoritet och ställning är inte lika självklar längre. Lärandet har i allt större utsträckning flyttats utanför skolan. Men detta lärande måste emellertid vidareutvecklas och kunskapen förstärkas, något som i huvudsak sker genom undervisningen i skolan [4].



## 3 Definition av ett interaktivt läromedel

I denna rapport definieras ett interaktivt läromedel som ett datoriserat läromedel vars syfte är att lära ut något inom ett bestämt ämnesområde eller tema. Programmen har därför ett visst substantiellt innehåll och ett bestämt inlärningssyfte.

Skillnaden mellan en lärobok och ett interaktivt läromedel har att göra med innehållets struktur. En bok är linjär, det vill säga den har en början och ett slut. Ett interaktivt läromedel är däremot dynamiskt genom att det finns ett nätverk av vägar i programmet som det går att förflytta sig mellan. Användaren behöver inte gå från miljö A till B till C och så vidare. Det går lika bra att gå från A till C eller börja på C [3].

För att öka det dynamiska inslaget används ett antal verktyg. Vissa är desamma som vid de pappersburna läromedlen, som exempelvis text och bild. Andra är mer specifika för de interaktiva läromedlen såsom rörliga bilder och ljud.

Utöver de dynamiska momenten tillkommer interaktiviteten. Med det menas att det är användaren som påverkar vad som händer via så kallade länkar. Genom att välja en länk kan användaren förflytta sig genom programmet eller fördjupa sig ytterligare i ämnet.

Det finns olika sorters program. En del har syftet att förmedla specifik kunskap till användaren, medan andra fungerar som verktyg för att skapa egna produktioner, ordbehandla eller söka information i databaser. Datorn används då som ett tekniskt hjälpmedel. I denna rapport behandlas datorn som ett hjälpmedel i undervisningen.

### 3.1 Elementen i ett interaktivt läromedel

För att vi skulle få en allmän uppfattning om hur interaktiva läromedel kan se ut, tittade vi på ett antal olika delar i två program. De valda delarna tillhör de mer grundläggande inom området människa-datorinteraktion. Det skall poängteras att resonemanget i följande kapitel är till för att ge en inblick och förståelse i detta område. Kapitlena 3.1.1 till 3.1.3 beskriver allmänt de olika delarna. I Kapitel 4 presenteras de två programmen samt en diskussion kring delarna.

#### 3.1.1 Programmets innehåll och syfte

Eftersom innehållet har stor betydelse för hur eleverna uppfattar matematiken är naturligtvis även innehållet i de interaktiva läromedlen viktigt. Erfarenheter visar att exempel hämtade ur elevernas vardag fungerar bäst [13]. I vårt vardagsliv hanterar vi ständigt problem, där vi väger alternativa lösningar mot varandra och tar ställning till framtagna beslut [14].

Ett interaktivt läromedel har otroliga möjligheter att anpassa och omforma sitt innehåll. Därför kan ett sådant få fram olika perspektiv på

matematiken och låta användaren komma i kontakt med olika slags problem vid sidan av rutinuppgifter. Det är viktigt att göra eleverna medvetna om att matematik är något som behövs i alla yrken och används i det vardagliga livet. Att få eleverna att se kopplingen mellan matematik i teori och praktik är viktigt [15]. Genom ett interaktivt läromedel kan användaren få associationer till välkända begrepp, kanske även en anknytning till andra ämnen. Att se samband och hitta den röda tråden är betydelsefullt.

Interaktiva läromedel skulle kunna innehålla länkar med fördjupande information. Vidare kan det finnas länkar till aktuell forskning och pågående projekt. Detta kanske är ett bra sätt att väcka tankar och intresse! [16]

### 3.1.2 Programmets användarvänlighet

I ämnet människa – datorinteraktion finns det vissa riktlinjer, heuristiker, som används vid utvärdering av redan befintliga system [2]. Dessa tar bland annat upp vikten av konsekvens, igenkännande och flexibilitet.

Ett användarvänligt program tillåter användarkontroll och frihet för användaren. Det skall finnas tydliga nödutgångar när användaren gjort en felaktig operation. Programmets struktur skall vara konsekvent och gärna följa de standarder som finns för användargränssnitt. Programmet skall förhindra att användaren gör fel. Detta kan göras genom att ge information om nästa operation. Programmets objekt, händelser och val skall vara synliga och igenkännliga. En person har lättare att förstå en operation genom igenkänning snarare än att komma ihåg.

Varje handling som utförs av användaren bör följas av en klar och omedelbar feedback, något som är nära knutet till användarkontroll. Återkopplingen som kan vara i form av text, ljud, färg eller form skall ge relevant information och vara estetisk. Funktioner som medger feedback på användarens musklick och tangenttryckningar är ett krav.

### 3.1.3 Programmets olika nivåer och avsnitt

Enligt kognitionspsykologin kan det underlätta för användaren om ett interaktivt läromedel har minst tre och högst sju inlärningsavsnitt [2]. De olika nivåerna kan delas upp i tempo- respektive nivådifferentiering [1]. Tempodifferentiering innebär att datorprogrammen har inlagda rutiner för olika hastigheter, vilket medför att framåtskridandet kan anpassas till den enskilde användaren. Programmet kan då användas av användare med olika förutsättningar och olika arbetstempo.

Nivådifferentiering betyder att programmet är utvecklat så att det är möjligt att välja olika svårighetsgrader. Övningsuppgifterna utformas efter den kunskapsnivå eller färdighet som användaren förväntas nå. Dessa nivåer skulle kunna motsvara olika betygsgraderingar, vilket skulle kunna göra det lätt för eleven att få en klar och tydlig uppfattning vilket av vilket betyg hans kunskaper motsvarar.

Kunskapskraven får dock inte vara så högt ställda att de blir orealistiska. Villkoren skall vara så pass avancerade, att det känns motiverat att fortsätta. Det skall alltid finnas möjlighet att gå vidare eller hoppa till de

avsnitt användaren är intresserad av. Man skall kunna styra sin inläring på det sätt som önskas.

Vad beträffar interaktiva läromedel bör de olika nivåerna kunna avslutas med ett test, en repetition av avsnittets innehåll. Därmed får eleven en möjlighet att mäta sina kunskaper och hjälp med att bedöma om han är mogen att gå vidare eller om han bör repetera avsnittet.

## 4 Två interaktiva läromedel

### 4.1 Beskrivning av programmet "Cheops Pyramid"

"Cheops Pyramid" är ett program som riktar sig till årskurserna åtta, nio och gymnasiet kurs A och B. I samma serie finns även "Chefrens Pyramid" vilket vänder sig till elever på mellan- och högstadiet. Programmens spelidé bygger på att eleven skall lösa ett antal matematiska problem som dyker upp under spelets gång. Programmen är fristående läromedel som, enligt tillverkaren Alega, vänder sig till alla grupper av elever, både hög- och lågpresterande. Programmen skall helst användas självständigt av en elev för att ge fördjupande kunskap i ämnet matematik. Förlaget tycker dock att det är bra om en lärare finns i bakgrunden.

När "Cheops Pyramid" startar befinner sig eleven i ett bibliotek där en röst berättar om de egyptiska pyramiderna. Via detta bibliotek hamnar eleven på bottenvåningen i en av pyramiderna. Han skall sedan ta sig upp genom pyramidens fyra våningar. Varje våning motsvaras av en viss årskurs matematik. Till exempel tränas matematik för årskurs åtta till nio på pyramidens första våning. Detta gör att svårighetsgraden ökar ju högre upp i pyramiden eleven kommer. Inläringen sker därför sekventiellt. Det går dock inte att välja våning och därmed svårighetsgrad, utan eleven måste "klättra" upp till önskad svårighetsgrad. Detta betyder också att eleven inte kan hoppa till ett avsnitt som han är mer intresserad av. Hastigheten för klättringen upp till pyramidens topp bestämmer eleven själv då programmet inte styr vilka uppgifter som skall lösas eller i vilken ordning. I vissa rum måste dock uppgifterna lösas inom en begränsad tid. De bästa resultaten kan sparas i skolans gemensamma rekordbok. Detta blir ett spännande tävlingsmoment.

Programmet hanterar inte matematik sett ur ett vardagsperspektiv. Vissa uppgifter är dock mer relaterade till verkligheten än andra. Som exempel kan nämnas uppgiften att beräkna omkretsen på ett cykelhjul.

I programmet finns en inbyggd matematisk uppslagsbok, vilken hjälper eleven att hitta lösningen om han kör fast. Här kan eleven även finna historiska personer, matematiska figurer eller annat som efterfrågas. Men eleven kan aldrig få det direkta svaret på frågan. Till varje rum finns dessutom en hjälpruta med tips och hjälp för att styra tankarna åt rätt håll.

Programmet är lättförståeligt och har ett tilltalande gränssnitt. Det är lätt att läsa texten och berättaren har en bra röst. Under spelets gång ges lagom mycket information i varje steg. Däremot saknas information vid eventuella fel. I spelet finns inget facit men det uppvägs av tipsen till varje uppgift.

## 4.2 Beskrivning av programmet "MerIT Matematik"

"MerIT Matematik" är ett läromedel främst för gymnasieskolans kurser. Läromedlet består av en tryckt bok och ett datormaterial på cd-rom. De båda delarna kompletterar varandra, men kan också användas var för sig. Vi har valt att titta på detta läromedel trots att det vänder sig till en annan målgrupp än den valda. Anledningen är att vi ansåg att det var intressant att se på ett läromedel som bygger på både en bok och en dator.

De matematiska problem som tas upp är alla de som ingår i kurs A på gymnasiet plus repetition av högstadiets matematik. Läromedlet kan därför fungera både som en introduktion och en fördjupning. Programmet vänder sig till både hög- och lågpresterande elever och är tänkt att vara ett komplement till boken men går, enligt tillverkaren Studentlitteratur, att använda som ett fristående läromedel. Det är vidare avsett att användas för självstudier.

Boken är uppbyggd på samma sätt som de "vanliga" läroböckerna med en presentation av teori följt av uppgifter som tränar teorin. Varje del i boken, som har ett avsnitt representerat på cd-romskivan, är markerad med en kod i boken som kan skrivas in under programmets gång. Cd-romskivan tar upp samma matematiska problem men med hjälp av bilder, rörliga presentationer och experiment.

Liksom boken är cd-romskivan uppbyggd som en matematikbok i allmänhet. Programmet är uppdelat i kapitel med en teoridel, uppgifter och avslutningsvis diagnostiska uppgifter. Cd-romskivan innehåller fem kapitel, ett för varje matematiskt problem. Svårighetsgraden ökar ju fler uppgifter som görs. Genom att markera en ikon som motsvarar ett avsnitt i boken kan eleven enkelt förflytta sig. Programmet hanterar inte matematik sett ur ett vardagsperspektiv men har på samma sätt som "Cheops Pyramid" vissa uppgifter som är mer vardagsrelaterade än andra.

I programmet finns ett flertal funktioner som underlättar användningen av programmet. Till exempel kan nämnas funktionen "verktygslådan", som ger tillgång till sökfunktioner, utskrifter, räknare och individuella inställningar. Genom att använda denna låda kan eleven söka upp teorin för ett matematiskt problem för att på så sätt fördjupa sig. I programmet finns dessutom en funktion som kallas "anteckningsblocket". I detta kan eleven göra anteckningar till uppgifterna vilka sedan kan sparas.

"MerIT" har ett trist men enkelt användargränssnitt. Layouten påminner om den som finns i boken. Det är eleven själv som bestämmer hur spelet skall gå vidare genom att välja "kapitel" från huvudmenyn. Navigeringsfunktionen är konsekvent och lättförståelig, då det är som att bläddra i en bok.

# 5 Två perspektiv på interaktiva läromedel

## 5.1 Interaktiva läromedel ur lärarnas perspektiv

Genom intervjuer med sju lärare på fyra Stockholmsskolor, Vasa Real, Hässelby Villastads Skola, Ärvingeskolan och Matteusskolan samt med tre lärarkandidater från Stockholms Lärarhögskola bildade vi oss en uppfattning om lärarnas allmänna inställning till interaktiva läromedel. Denna uppfattning förstärktes dessutom av KK-stiftelsens undersökning från 1999 [5] och av vårt besök på Matematikbiennalen [12].

### 5.1.1 Dagens situation i skolorna

Varken Vasa Real eller Hässelby Villastads Skola har i dagsläget någon tydlig IT-strategi. För några år sedan påbörjades i båda skolorna en sådan, och visionerna var höga. Man hade planer på en ständig utbyggnad av datorsalarna och utnyttjande av datorn i undervisningen. Tyvärr sinade pengarna och skolorna fick dra ned på inköpen.

Sedan några år har Hässelby Villastads Skola ett internt nätverk och även Internetuppkoppling. Förmodligen kommer skolan att få ISDN i slutet av året, vilket också möjliggör en e-postadress till alla elever och lärare. Vasa Real är i uppbyggnadsfasen av ett nätverk. Detta påverkar i allra högsta grad undervisningen i datorsalarna eftersom datorerna hänger sig lätt och fungerar sämre än vanligt.

Ärvingeskolan har hittills varit mycket framåt när det gäller IT och datorer. Skolan var en av de första med en egen webbsida. Den stora IT-satsningen berodde på förra rektorns stora intresse för datorer. Skolan hade som plan att fortsätta på det datortäta spåret. Tyvärr stoppades den stora satsningen då de flesta datorer blev stulna. Ärvingeskolan fick inga nya pengar och eran som "IT-skola" gick i stöpet. Skolan tvingades att välja mellan att vara en elev- eller datortät skola eftersom pengarna inte räckte till både datorer och elevvård. Ärvingeskolan har två stycken "IT-klasser", ett projekt som drivs tillsammans med Ericsson. I Ericssons lokaler får eleverna göra praktiska saker, som till exempel bygga en dator. Satsningen var meningen att slå igenom på alla klasser, men bakslaget med de stulna datorerna satte stopp för det, och i fortsättningen kommer skolan inte hålla sådana klasser.

Matteusskolan har en IT-strategi, en slags kursplan, som talar om vad som förväntas av både lärare och elever. Några av kraven är att kunna använda program som Word, skicka e-post och söka på Internet. Denna IT-strategi visade sig vara en nyhet för två av de tre lärare vi pratade med. Detta tyder på en inte alltför etablerad strategi. Dessutom är strategin nu under omarbetning. På Matteusskolan sker kommunikationen mellan lärare med e-post och likaså kontakten mellan skola och föräldrar.

Ett stort problem på samtliga skolor är vandalisering av datorer och manipulation av programvara. Den största vandaliseringen står eleverna

själva för. Lärarna har svårt att få dem att inse att de förstör för sig själva. För att kunna lösa problemet med skadegörelsen tror de att man tidigt måste lära eleverna att datorerna finns där för deras skull, och att de måste ta ansvar för sin omgivning.

	Antal högstadiееlever	Antal elevdatorer	Datorernas placering
Vasa Real	750	50	Klassrum, grupprum, bibliotek
Hässelby Villastads Skola	450	16	Datorsal
Matteusskolan	500	50	Klassrum
Ärvingeskolan	450	50	Datorsal, klassrum, bibliotek

*Tabellen visar datortätheten på de fyra skolorna.*

### 5.1.2 Hur datorerna används i skolorna

Datorer och interaktiva läromedel har långt ifrån en integrerad plats i skolutervisningen. Enligt KK-stiftelsens undersökning [5] använder tre av tio lärare regelbundet IT-baserade läromedel och 42 procent vid enstaka tillfällen. Huvudanledningen till att inte använda mediet, enligt de matematiklärare vi kontaktade, är en praktiskt fråga; antalet datorer är alldeles för litet. Klasserna består av omkring 25 elever vilket gör att man måste arbeta två och två och eleverna får inte den personliga träning ett individualiserat program kan ge.

För några år sedan bedrevs "nivåvis" undervisning i Hässelby Villastads Skola. Elever på samma kunskapsnivå i matematik var på samma lektion oberoende av vilken klass de gick i. Detta innebar till exempel, att gruppen med svaga elever, som var mindre än en "vanlig" klass, kunde arbeta enskilt i datorsalen. Det var en bra metod att utnyttja datorsalens möjligheter. Tyvärr fick skolan inte fortsätta på detta sätt efter den nya skolreformen.

Högstadiееlever har till skillnad från låg- och mellanstadiееlever inget eget klassrum, utan de måste förflytta sig mellan ämnessalar. Det medför att de sällan har tillgång till en dator eftersom dessa är placerade i speciella salar. Då eleverna inte själva får vistas i datorsalarna, på grund av säkerhetsskäl och vandalisering, sker arbetet där endast om läraren bokat salen. Detta innebär att det är svårt att på ett naturligt sätt få in datorn i undervisningen. Man kan inte vara så spontan med undervisningen som man kanske skulle vilja, som en lärare uttryckte det. Lärarna kan heller inte alternera mellan klassrummet och datorsalen under en lektion, då båda salarna kräver konstant läraruppsikt.

I dag kompletteras den traditionella matematikundervisningen i mycket liten grad med andra medier. I till exempel Vasa Real blir, för de elever som har tid över eller är duktiga, interaktiva program först ett alternativ på fredagseftermiddagen. Datorerna används i huvudsak av speciallärare vid undervisning av elever med dyslexi, ordbehandling av arbeten samt sökning på Internet.

Utöver mer grundläggande program som övar färdigheter, som de fyra räknesätten, finns på alla högstadieskolorna programmen "Chefrens och Cheops Pyramid". På Vasa Real och Hässelby Villastads Skola används de relativt sällan. Programmen är populära hos eleverna. De är bra, spännande och roliga tycker de. Lärarna ansåg dock att de är för tillrättalagda och inte tillräckligt pedagogiska. Dessutom ansåg ett par av lärarna att programmen tar över lärarrollen. Lärarna efterfrågar därför bättre program som åtminstone är mindre lekbetonade. Matteusskolan och Ärvingskolan hade också de båda programmen. Men på grund av att nätverket inte klarade av de högre nivåerna på programmen, och att eleverna tröttnade, har de tagits bort från de båda skolorna.

När eleverna i dag släpps in i datorsalen blir de överlyckliga, sade lärarna på Ärvingskolan. Förmodligen är det ett tecken på att de får använda datorn alldeles för lite i skolundervisningen. Datorn borde alltid finnas till hands. Dessutom måste eleverna få vänja sig vid den i tidig ålder. Detta är något som även de lärarkandidater vi intervjuade höll med om.

### 5.1.3 Lärarnas attityd till interaktiva läromedel

Enligt KK-stiftelsens undersökning framkom det att de främsta skälen till att inte använda IT-baserade läromedel är, enligt lärarna, dålig kunskap om programmen, för få datorer, att det inte finns några interaktiva läromedel som passar undervisningen, att läraren inte har tid att sätta sig in dem, att de är för dyra och att lärarna har svårt att se nyttan av dem i det egna ämnet [5].

Men vid de personliga samtalen med lärarna observerade vi, att det inte är deras brist på datorkunskap som försvårar införandet av interaktiva läromedel i undervisningen. Anledningen är i stället att tid saknas och lika så information om dagens program. Lärarna är intresserade av att använda interaktiva läromedel i undervisningen, och de vill inte ligga efter utvecklingen i samhället.

Information från läromedelsutgivarna behandlar huvudsakligen böcker och miniräknare. Intresserade lärare måste själva köpa ett program och prova sig fram. Denna inköpsprocess är krävande och tar mycket tid. Om skolan i stället skulle få en demoskiva eller om utgivarna besökte lärarna och informerade om programmen, skulle fler skolor ta till sig mediet tror lärarna. De förmodar att det handlar om kommunikationsproblem och att utgivarna tror att ingen efterfrågan finns i skolorna.

Fyra av tio elever (av de elever som kommer i kontakt med interaktiva läromedel) tycker att lärarna har en låg kunskap, när det gäller att undervisa med läromedel av denna typ och cirka tre av tio att lärarna har hög kunskap [5]. De yngre matematiklärarna på Matteusskolan var helt införstådda med att eleverna är bättre på datorer än de själva. Det var däremot inget som hindrar dem att använda exempelvis en bildkanon inför klassen. Då kommer elevernas datorkunnande till användning, eleverna blir mer delaktiga och deras intresse för lektionen ökar.

De flesta lärare vi intervjuade är självlärda inom datorområdet. Lite



datorundervisning fick de under sin utbildning. Men samtliga ansåg att det var alldeles för lite och att det borde ha funnits någon obligatorisk kurs. Stockholms Lärarhögskola håller än i dag ingen sådan kurs i datorkunskap. Det finns emellertid en valbar kurs där studenterna får lära sig att programmera. Lärarna erbjuds dock alltfler kurser, som behandlar grundläggande saker som Word, Excel och e-post. Det är även tal om att lärarna skall få leasa en dator, något som skulle hjälpa till med att få igång "datorvanan" hos lärarna. Kurser och leasing gör att datorn skulle få en mer accepterad plats hos dem och i skolan.

#### 5.1.4 Lämpliga avsnitt i ett interaktivt läromedel

Att vissa avsnitt inom matematiken skulle vara extra lämpliga för visualisering med multimedia var inte något självklart för lärarna. Förmodligen berodde det på att de inte har haft möjlighet att ta till sig det nya sättet att undervisa. En av matematiklärarna såg inte att något specifikt avsnitt i matematiken skulle vara bättre än något annat. Snarare kan alla avsnitt anpassas, till det bättre eller det sämre.

En stor del av högstadiematematiken måste tränas och nötas in. Många av dagens elever går miste om denna "nötningskunskap", då lärarna ibland undervisar på det nya sättet. Det går ut på att klassen tillsammans diskuterar fram svaren. "Nötningskunskaper", som till exempel multiplikationstabeller och algebra, saknar många elever och de får svårt att gå vidare i matematiken. Denna obligatoriska del, som oftast ses som tråkig, kanske skulle kunna göras roligare genom interaktiva program. En lärare sade att interaktiva läromedel skulle kunna vara ett bra sätt att lura eleverna att lära sig något. De flesta ansåg att geometri var ett avsnitt som skulle lämpa sig bra i ett interaktivt läromedel. Det är lätt att dra och flytta för att se hur vinklar och areor förändras. Även statistik skulle kunna visualiseras på ett lättbegripligt sätt.

Samtliga lärare trodde att ett interaktivt läromedels målgrupp är alla elever, men med särskild betoning på de elever som har svårigheter för matematik. Gång på gång under intervjuerna underströk lärarna att de lågpresterande eleverna har mest att vinna på mediet. Ett nytt arbetssätt skulle kunna göra ämnet roligare för dem. Det sparas tid då eleverna slipper formulera sig skriftligen och i stället kan koncentrera sig på själva matematiken. Å andra sidan kan det bli mer konkret att använda papper och penna betonade en av lärarna. Det är lättare att gå tillbaka och följa precis vad eleven gjort i de olika stegen, fortsatte han, men påpekade att det säkert även kan göras i programmen, det beror helt på hur det interaktiva läromedlet är utformat.

En lärare tyckte att vissa elever slår av öronen när en lärare börjar tala, och för dessa kan ett interaktivt läromedel vara ett kul och bra sätt att ta till sig kunskap. Eleverna är duktiga på att ta till sig ny kunskap, när de själva sitter och surfar och spelar dataspel. Det skulle nog fungera även vid kunskapsinläring trodde somliga av lärarna. De påpekade att de ständigt måste ha kontroll över eleverna för att se om de verkligen lär sig något. En

idé, som några lärare hade, var att programmen borde vara relativt styrda i början, men ju längre eleven kommer, desto mer ansvar skulle de få ta. För duktiga elever måste det finnas ordentliga utmaningar. För dem är nämligen dagens matematikundervisning i mångt och mycket ett enda stort vän-tande på andra. Det är därför lätt att de tappar intresset för matematik. Ett nivåstyrt program, där eleven kan söka vidare på intressanta matematikavsnitt skulle nog vara stimulerande trodde en av lärarna. Fördjupande uppgifter för de högpresterande kan dock minst lika gärna göras genom boken påpekade dock en annan.

När skall då ett interaktivt läromedel användas i undervisningen? På den frågan gavs inga konkreta svar. En av de mer positiva lärarna, mer än den genomsnittlige enligt honom själv, trodde, att det interaktiva läromedlet skulle kunna användas både för att lära sig något nytt och för fördjupning. Det som krävs är bara klokhet och eftertanke vid uppbyggnaden och användandet. De övriga lärarna vi talade med underströk att det interaktiva läromedlet endast bör användas som komplement, att ersätta böckerna och även lärarna skulle vara helt uteslutet.

5.1.5 Lärarnas åsikt om interaktiva läromedlens framtid  
KK-stiftelsens undersökning [5] visar att de främsta möjligheterna för användning av IT-baserade läromedel i skolan, enligt lärarna, är:

Ökar motivationen i skolan	76 procent
Lär eleverna att själva söka kunskap	75 procent
Hjälper elever med problem	73 procent
Ökar inläringen	60 procent

Trots att en relativt stor grupp lärare inte använder IT-baserade läromedel i undervisningen blir det samlade omdömet om dessa positivt: fler än sju av tio lärare har en positiv inställning, medan bara sju av hundra är negativa.

För att passa Vasa Reals undervisning och önskemål bör ett matematikprogram vara så heltäckande som möjligt, det vill säga alla delarna i högstadiet kursen skall ingå. Programmets uppbyggnad måste vara stimulerande och rolig. Det bör dessutom finnas en röd tråd genom programmen. Belöning i form av poäng kan ge vissa elever motivation att fortsätta, men för andra räcker det att få rätt på uppgiften.

Matematikläraren på Hässelby Villastadsskola ansåg att en metafor i programmet känns som en förutsättning för att det skall vara bra. Det bör finnas en grundmetafor, som kan varieras från elev till elev. Det kan vara svårt att motivera en flicka att lösa en uppgift att till exempel köpa virke för att bygga en lädbil.

En av lärarna trodde att möjligheten att göra egna program anpassade för den egna undervisningen skulle vara bra. Men han påpekade att det fortfarande är mycket lättare att använda tavla och krita, då det tar mindre tid. De animationer, som ett interaktivt läromedel möjliggör, är dock lockande för vissa. Om programmet skulle bestå av ett slags bibliotek med

olika "halvfärdiga" uppgifter, som läraren själv kan sätta ihop, skulle idén med "egna" program vara intressant. Den diagnostiska delen, som ofta finns med i slutet av varje kapitel, skulle kunna ersättas av ett interaktivt program. Eleverna kan då göra testet på datorn, och uppgifterna kan anpassas efter deras individuella kunskapsnivå.

Lärarna på Matteusskolan ansåg att program som "Chefrens Pyramid", uppbyggt som ett spel med både poäng och en tidsbegränsning, är bra. I dag är många ungdomar svåra att motivera och ett par av lärarna trodde därför, att ett spel skulle vara ett bra och relativt lätt sätt att lura eleverna att lära sig. Å andra sidan finns det elever som skulle lida av poängmetoden.

Det är viktigt, enligt lärarna, att interaktiva läromedel inte är för lek-betonade. De tror på datorn som verktyg i skolundervisningen, framför allt på bildkanonen, som ett allt vanligare arbetssätt. De tvivlar dock på att de interaktiva programmen och Internet kommer att ta över undervisningen. Då matematik är ett färdighetsämne spelar det egentligen ingen roll, om övning sker med dator eller bok. Enda anledningen till att det borde ske med dator skulle vara för att göra undervisningen roligare. För att använda datorn maximalt behövs emellertid en dator per elev och denna förutsättning ligger ännu långt fram i tiden.

Den mer positive läraren till interaktiva läromedel tror på datorns roll i skolundervisningen. "Skolan måste ju hänga med i utvecklingen. Frågan är bara när dess roll blir outhärlig och lika självklar som en tryckt lärobok," poängterade han.

## 5.2 Interaktiva läromedel ur utgivarnas perspektiv

För att få en uppfattning om utgivarnas allmänna inställning till interaktiva läromedel använde vi intervjuer och enkäter. De utgivare, som inte gick att träffa personligen, kontaktade vi med e-post. Enkäten bestod av 26 frågor, som behandlade allt från förlagets produktion till deras framtidsvisioner (se bilaga 2). Samma frågor användes även som underlag vid de två intervjuerna [10, 11]. Dessa intervjuer blev mer öppna diskussioner. KK-stiftelsens undersökning från 1999 [5] har också belyst utgivarnas syn på interaktiva läromedel.

### 5.2.1 Dagens situation bland utgivarna

Dagens största svenska förlag inom läromedelsområdet är Liber med 50 procent av marknaden. Efter dem kommer Natur och Kultur, Gleerups Förlag, Bonnier Utbildning AB och sedan små nischade förlag. Dessa mindre förlag har begränsat sin utgivning till ett visst ämne eller ett visst medium. Försäljningen av läromedel har under de senaste 20 åren gått stadigt nedåt. I dag säljs cirka 20 000 exemplar och detta har bland annat inneburit att priserna höjts och att en läroboks livslängd ökat från fem till tio år [9].

Som framgår av KK-stiftelsens undersökning [5] är både lärare och elever positiva till interaktiva läromedel. Marknaden är trots detta förhållandevis liten, särskilt i jämförelse med spelmarknaden. Bland de förlag vi talade med, beror detta på att det inte är någon idé att satsa på interaktiva läromedel på grund av låg efterfrågan. Men varför det är så, har alla olika teorier om.

I en artikel i tidningen "ITiden" [8] uttalade en förläggare följande: "Anledningen till att det gått trögt för IT-läromedlen är att det inte riktigt infunnit sig någon marknad än, att skolorna inte kommit så långt att de efterfrågar IT-läromedel. Dels har det att göra med att det finns dåligt med pengar att köpa läromedel för i skolorna, men jag tror också det beror på att det finns mycket skräp på marknaden, program som fungerar som 70-talets övningsböcker, fast på datorn."

En annan utgivare trodde inte att orsaken var att det saknades resurser. Det var snarare bristen på kunskap hos lärarna om de "nya" verktyg. Han drog parallellen med att vi inte kan bygga ett hus bara för att vi fått en hammare i handen. Vi måste kunna så mycket mer än att bara svinga den för att få ett bebodigt hus.

Vissa utgivare tyckte att det är för dyrt att producera ett interaktivt läromedel, då det är svårt att få igen sin ekonomiska insats. Andra menade att det inte finns något intresse. Det medför att det finns alldeles för få nya idéer för att skapa interaktiva läromedel [8].

Ett av förlagen, som tidigare enbart producerade spelbaserade program, skall nu upphöra med detta och i stället övergå till kunskapsbaserade. Enligt förlagschefen beror denna vändning på att spelmarknaden inte är lönsam. Men de skall inte satsa på skolmarknaden eftersom den, enligt honom, är "heltrög".

Ett förlag, vi talade med, sade att så fort marknaden är mogen, kommer de att börja tillverka interaktiva läromedel. De erkände dock, att de inte gjorde något aktivt själva för att skapa en bra marknad för sina produkter.

Den största konkurrenten till förlagen, ansåg en av förläggarna, är inte de konkurrerande förlagen utan kopian. Kommunerna har inte råd att låta lärarna köpa läroböcker, vilket gör att de kopierar från de exemplar skolan fått till påseende. Detta har resulterat i en upphovsrättstvist. Hur man skall ta betalt för kopierade uppgifter är den stora tvistefrågan. Samma sak börjar nu gälla för Internet. Hur tar man betalt för utlagda undervisningsmaterial på nätet, som i sin tur en ambitiös lärare har skrivit av från en tryckt lärobok? Det är nämligen svårt att ta betalt för något som hittats på nätet, då de flesta anser att allt på nätet är gratis [10]!

### 5.2.2 Dagens produktion av läromedel

I produktionen av pappersburna läromedel ingår någon med ämneskompetens, en elevuppskattad lärare och någon som är bra på att skriva, till exempel en journalist. Som ämneskompetens räknas i dag en eftergymnasial examen [9].

Produktionen av ett interaktivt läromedel skiljer sig inte så mycket från det pappersburna. De interaktiva läromedlen utvecklas parallellt med boken (som ofta har en lärare som författare) eller utifrån en ny idé. Eftersom det är fler element som är inblandade, behövs det ofta fler yrkesgrupper än vid traditionell produktion. Ibland anlitar förlagen dessa personer externt och ibland utbildas befintlig personal [3]. Hos de förlag, som har specialiserat sig på att enbart producera interaktiva läromedel sker alla produktionsmomenten inom företaget. Ett alternativ till egen produktion är att köpa utländska läromedel, som sedan översätts och anpassas till den svenska marknaden.

Hos de förlag, som både producerar pappersburna och multimediala läromedel är andelen multimediala låg. Andelen utgör ofta inte mer än en procent av den totala produktionen.

### 5.2.3 Utgivarnas attityd till interaktiva läromedel

När vi frågade förlagen vad de ansåg vara den största skillnaden mellan ett pappersburet läromedel och ett datoriserat, svarade alla "interaktiviteten". De var överens om att mediet skapar möjligheter till stimulering och individualisering. Ett interaktivt läromedel erbjuder även ett mer effektivt sätt att spara och kontrollera resultatet, vilket utgivarna menade är svårare med en lärobok.

På frågan om ett interaktivt läromedel skall vara fristående eller fungera som ett komplement till undervisningen eller läroboken, svarade två förlag att det ena inte utesluter det andra. Det tredje förlaget arbetade i dag mest utifrån att interaktiva läromedel är komplement, men ansåg att de med fördel kan användas som fristående.

När vi frågade, om en lärare skall vara med eller inte vid användningen av ett interaktivt läromedel, ansåg de att läromedlet måste kunna användas för både självstudier och med lärare. En av förläggarna menade, att i dagens informationsmängd måste eleverna få en kompass för att inte gå vilse. I skolan kan eleverna bara få denna vägledning från läraren.

Många lärare har en hög ålder och kommer inte, enligt ett förlag, att ändra sitt sätt att undervisa. Dessutom är många av dem rädda för det nya – eleverna kan mer än vad de själva kan. En annan utgivare menade, att lärarna visst förstätt vikten av interaktiva läromedel och datorer, men de har inga resurser att satsa. Han tyckte att nu när det börjar komma yngre lärare med datorvana till skolan, måste resurser ges till interaktiva läromedel.

Producenterna av interaktiva läromedel tror fortfarande på en stark tillväxt av interaktiva läromedel, men optimismen har sjunkit rätt kraftigt på ett år. År 1998 trodde 86 procent på en ökad efterfrågan under det närmaste året, 1999 hade antalet minskat till 74 procent [5].

### 5.2.4 Lämpliga avsnitt i ett interaktivt läromedel

"Finns det avsnitt i matematikundervisningen som utgivarna anser är mer lämpliga för interaktiva läromedel än andra", var en av frågorna vi ställde.

Sammanfattningsvis kan sägas, att utgivarna ansåg att de flesta avsnitt kan användas för att göra ett interaktivt läromedel. Vissa förlag tyckte dock att "traggeluppgifter", det vill säga moment som kräver inpräntning och repetition, lämpar sig bättre.

Enligt en av utgivarna kan dagens pedagogiska spel utvecklas och bli ännu mer pedagogiska. Nu bygger de mycket på teknik och är inte så bra vad gäller pedagogik. Han fick medhåll av ytterligare en utgivare, som menade, att spel är bra på att locka fram koncentration och har förmåga att väcka känslor. Vidare ansåg han att spel är motivationsdrivande och självinstruerande. Han sade följande: "I spelindustrin talar man om, att det är viktigt att ett spel har en bra spelbalans. I själva verket är det exakt samma sak som pedagoger skulle kalla en perfekt inlärningskurva, som inte skall vara så brant att man kör huvudet i väggen och tycker att spelet är för svårt, men inte heller för flack så att man tröttnar för att det är för lätt. Där kan vi som gör kunskapsprogram lära mycket från speltillverkarna". Han menade dessutom att elever lär sig sådant som är användbart i verkligheten, vilket görs i alla storsäljande simulatorspel [7].

#### 5.2.5 Utgivarnas åsikt om interaktiva läromedlens framtid

Tre av de fem förlagen tror att deras företag i framtiden kommer att ha en större tyngd på multimedieproduktioner. De två andra sade att det kommer att finnas interaktiva läromedel i deras produktion, men de ser lite mer försiktigt på framtiden. De tror att först om ett tiotal år kommer interaktiva läromedel att få en plats i skolan, och därmed kommer det att finnas en marknad.

Gemensamt för de fem förlagen var, att de inte tror att ett interaktivt läromedel kommer att ersätta läroboken. Interaktiva läromedel, menar de, kommer alltid att vara ett komplement i undervisningen, som vilket annat hjälpmedel som helst. En av utgivarna menade, att lärarna länge har förstått att interaktiva läromedel aldrig kommer att ersätta läroboken. Det är bara utgivarna som trott det. För att mediet skall kunna ersätta läroboken i undervisningen, måste det finnas en dator till varje elev. När detta blir verklighet vet ingen, men alla är införstådda med att det kommer att ta tid.

En av utgivarna hade en framtidsvision, att inom några år kommer informationen att finnas på DVD i stället för som i dag på cd-rom. Längre fram trodde han att distributionen kommer att ske direkt till skolorna via kabel, och då är det bara för skolan att hämta hem läromedlen på utgivarens webbsida.

Slutligen kan sägas att utgivarna var eniga om att det krävs två förutsättningar för att få in interaktiva läromedel i skolan. För det första fordras det att datorvanan hos lärarna ökas, och för det andra måste lärarna få mer utbildning i att använda interaktiva läromedel [6].

## 6 Sammanställning av intervjuer

I dag berör datorn nästan alla, men trots detta har skolan kommit efter i användningen av mediet. På de skolor vi besökte var datortätheten omkring tolv elever per dator, vilket anses som en låg siffra. Den låga datortätheten är en följd av bristen på medel, och även ibland ett resultat av elevvandalisering. Skolorna har inte råd att satsa på både elevvård och en hög datortäthet. De datorer som finns är ofta placerade i speciella salar, vilka måste bokas i förväg. De få datorerna och deras placering försvårar den spontana integrationen av datorn och därmed införandet av interaktiva läromedel i undervisningen.

Många högstadieelever befinner sig, enligt lärarna, i en besvärlig ålder och kräver därför ofta läraruppsikt. Det leder till att eleverna inte får lärarnas förtroende till egen datoranvändning utan hänvisas till de bokade lektionerna. Om interaktiva läromedel används vid dessa tillfällen är det mestadels för nöjes skull. Många gånger fungerar de som utfyllnad när det obligatoriska är avklarat. Mediet används inte som ett verktyg för att öka elevernas förståelse utan mer som en belöning, framför allt för de bättre eleverna. Lärarna menade, att de program som finns i dag inte är tillräckligt varierbara, och de kan inte anpassas efter elevernas förmåga och behov. Dagens program är smala och tränar ofta endast ett moment. Dessutom uppfyller många av dem inte de pedagogiska krav som lärarna har.

De lärare vi talade med undervisar i ämnena matematik och naturvetenskap. Av sin totala planeringstid lägger lärarna ner mer tid på naturvetenskap, eftersom detta ämne är mer laborativt och uppfattas som mer spännande. Enligt lärarna är det lättare att i matematikundervisningen förlita sig på de inarbetade metoder som boken presenterar.

Av våra intervjuer och från KK-stiftelsens undersökning kunde vi konstatera att de två främsta orsakerna till att lärarna inte använder interaktiva läromedel är dålig kunskap om programmen samt bristande tid att sätta sig in i dem. Enligt lärarna beror den otillräckliga informationen på obetydlig marknadsföring från utgivarnas sida. Den ringa kunskapen om interaktiva läromedel medför att lärarna har en begränsad uppfattning om vilka avsnitt som passar bättre eller sämre att visualisera. Anledningen till att visualisera ett moment är snarare att motivera eleverna än att underlätta inläringen. Programmen får gärna innehålla spelmoment, men lärarna underströk att de inte får bli för lekbetonade. De såg med fördel, att de framtida programmen anpassas efter deras eget upplägg av undervisningen.

Bland utgivarna var de flesta överens om att marknaden för interaktiva läromedel är relativt svag. Anledningen till detta har de alla olika teorier om. De främsta orsakerna ansåg de vara, lärarnas ringa intresse samt bristen på datorer och pengar i skolan. Utgivarna och lärare var eniga om att interaktiva läromedlet kan ge möjlighet till stimulans och individualisering av olika uppgifter. Skilda meningar rådde dock om användningen. Utgivarna trodde att "traggeluppgifter" är utmärkta element för interaktiva

läromedel, vilket fick medhåll av lärarna. Lärarna trodde dock att geometri och statistik är mer lämpade avsnitt.

De båda parterna var överens om att interaktiva läromedel inte kommer att ersätta läroboken utan förblir ett komplement, förmodligen i större utsträckning än i dag. Utgivarna tror på en stark tillväxt av marknaden för interaktiva läromedel. De är emellertid avvaktande inför tidpunkten när detta kommer att ske – det dröjer länge innan alla elever har tillgång till en egen dator i undervisningen!



## 7 Slutsatser och reflektioner

Våra slutsatser och reflektioner är knappast allmängiltiga, eftersom detta arbete enbart berör lärare och elever i ämnet matematik på högstadiet. Anledningen till att de inte är tillämpbara på andra årskurser och ämnen har att göra med flera faktorer. Vi har enbart talat med lärare på Stockholmskolor vilket gör att resultatet kanske hade sett annorlunda ut om vi hade besökt skolor utanför Stockholm. Eleverna på högstadiet är i en besvärlig ålder och kräver därmed mer läraruppsikt än andra. Vårt valda ämne, matematik, är inte lika laborativt som till exempel ämnena kemi eller fysik. Detta har gjort att utbudet av interaktiva läromedel för ämnet är dåligt. Det krävs dessutom mer av form och innehåll av ett interaktivt läromedel för en högstadielev, då de inte är så lätta att "lura".

En färsk studie [5] visar att tre av tio lärare använder interaktiva läromedel i sin undervisning. Men på grund av dagens stora brist på datorer i skolan, är det inte i någon större utsträckning. Lärarna skulle dock i större utsträckning vilja använda interaktiva läromedel i undervisningen, men det finns ett antal hämmande faktorer.

För lärarna är datorn ett relativt nytt medium [17]. Som alltid när det gäller ett nytt arbetsverktyg, måste lärarna få kunskap om hur det skall användas på ett pedagogiskt riktigt sätt. I dag saknar de sådan kunskap, då det inte hålls några kurser inom området. Däremot erbjuds mer allmänna kurser i datoranvändning, vilket gör att lärarna har en viss datorvana. Detta bekräftas även av siffror från KK-stiftelsens undersökning [5], som säger att en tredjedel av lärarna använder datorn i sitt arbete. För att denna siffra skall kunna bli högre måste lärarkandidaterna redan på högskolan motiveras att behandla datorn som ett naturligt verktyg. Det bör vara en obligatorisk kurs. Bilden av att lärarna inte över huvudtaget kan något om datorer är något felaktig. Tyvärr får de inte möjlighet att praktisera sina kunskaper eftersom de har knapphändig information och dålig kunskap om dagens programvara. Dessutom bidrar den låga datortätheten negativt.

Skolan måste få resurser så att varje elev har tillgång till en egen dator i skolan, för hur skall de annars klara sig i dagens datoriserade arbetsliv? En elev per dator skulle påskynda utvecklingen och användningen av interaktiva läromedel i skolundervisningen.

Lärarna anser att de får för lite information om programmen från förlagen. Utgivarna å andra sidan tycker att responsen och intresset från lärarnas håll är måttlig. Det finns med andra ord ett kommunikationsproblem mellan skola och utgivare. De större förlagen har olika teorier om varför skolorna inte är intresserade. Det gör att vi frågar oss om de verkligen har undersökt marknadens intresse, eller hindras de kanske av marknadens dåliga ekonomiska förutsättningar? En grundskoleelev kostar cirka 50 000 kronor per årskurs. Av denna summa går högst 500 kronor per elev till läromedel. Det gör att alla förlag slåss om knappt en miljard kronor varje

är. Detta leder till att förlagen inte vill satsa på interaktiva läromedel, som ännu är "ett osäkert kort" [10]. De företag som tagit risken är ofta de mindre och mer specialiserade. Om ett förlag skall satsa mer på multimedial produktion krävs en omorganisation av företaget, vilket kostar pengar.

När förlagen skall göra en avvägning mellan tradition och förnyelse sker detta ofta i samarbete med lärare, "de vet hur det är i skolan". Har inte lärarna tillgång till datorer blir det svårt för utgivarna att rekommendera interaktiva läromedel [9].

Vi tror att utgivarna skulle kunna vinna på att ha informationskvällar för att presentera programmen för lärarna. Förlagen har i dag sådana möten men presenterar då huvudsakligen sina läroböcker. Det är stor skillnad mellan att visa en bok och ett datorprogram. För att få någon typ av förståelse för programmets funktion och uppbyggnad, krävs en datorutrustning. Lärarna kan under dessa tillfällen ges möjlighet att prova program under handledning och kan då erhålla en begynnande kunskap. Under Matematikbiennalen lade vi märke till att sådana informationstillfällen uppskattades.

Dagens interaktiva läromedel anses, enligt lärarna, vara för tillrättlagda och de är inte tillräckligt pedagogiska. Om interaktiva läromedels innehåll och uppbyggnad förbättrades, skulle lärarna i större utsträckning använda dem som ett verktyg för att öka elevernas förståelse i matematik. I dag får eleverna använda datorn som en belöning i matematikundervisningen.

I dag är en av läroböckernas största konkurrent kopieringsmaskinen. Hur kommer det att se ut i framtiden om interaktiva läromedel får en mer naturlig plats i undervisningen? Kommer kopieringen att fortsätta men då av programvara? I sådana fall kommer utgivarna att fortsätta att förlora inkomster.

Interaktiva läromedel finns som inslag i undervisningen i dag men i en begränsad utsträckning. Både lärarna och utgivarna kan tänka sig att det blir ett mer givet komplement till läroboken i framtiden. Lärarna ser att interaktiva läromedel ökar elevernas motivation och att de lär sig att själva söka kunskap [5]. Utbredningen av interaktiva läromedel beror till stor del på om stat och kommun ger skolorna mer pengar till datorer och mer tid för lärarna. För utan datorer är det omöjligt att integrera interaktiva läromedel i undervisningen.

Sammanfattningsvis kan vi säga att det saknas tid, pengar och utrymme för interaktiva läromedel i dagens svenska högstadieskola. I sin tur måste utgivarna sluta att vara avvaktande och i stället våga satsa på marknaden. Det är en förutsättning för fortsatt utveckling och utbredning av interaktiva läromedel. Som en av förlagscheferna på ett av de större förlagen sade: "Det finns en fara med att stiga på tåget för tidigt, men risken finns ju att inte hinna med också".

Att göra detta arbete har varit både intressant och lärorikt. Vi har fått insikt om hur dagens svenska skola ser ut. Kontrasterna är stora mellan Kungliga Tekniska Högskolan, där datorn har en naturlig plats, och de

besökta högstadieskolorna. Det har känts lite absurt att fråga varför skolorna inte satsar på interaktiva läromedel när de nätt och jämnt har råd att köpa in läromedel.

## 8 Litteratur- och referensförteckning

### Böcker

- [1] Rognhaug, Berit, 1996, Kunskap och Lärande i IT-samhället. Runa, Stockholm.
- [2] Shneiderman, Ben, 1998, Designing the User Interface. Addison-Wesley, Maryland, USA.

### Rapporter

- [3] Bohlin, Pontus, 1995, Interaktiva läromedel – Förlagen och deras omvärld. Institutet för Medieteknik (Projektrapport nr 83), Stockholm.
- [4] Hernwall, Patrik et al, 1999, I början av en revolution? Pedagogiska institutionen vid Stockholm Universitet, <http://www.itu.edu.stockholm.se/arkiv.htm>
- [5] Fornek, Helena, projektledare vid Stiftelsen för Kunskap- och Kompetensutveckling (KK-stiftelsen), 1999, Användning och attityder till IT. Malmö.

### Tidskrifter

- [6] Isaksson, Christer, 2000, Eleverna vill – men lärarna är steget efter. ITiden nr 1, s 5-9.
- [7] Borgström, Tobias, 2000, Spela och lära är samma sak. ITiden nr 1, s 12-13.
- [8] Borgström, Tobias, 2000, Har vi råd med egna IT-läromede? ITiden nr 1, s 18-19.
- [9] Lytsy, Anna, Skolbok öppna dig! Dagens Nyheter, 2000-05-08.

### Övriga källor

#### Utgivare

Hjalmarsson, Göran, VD och projektledare vid Alega Skolmateriel AB, Skara, 2000-03-27 (enkät).

Carolusson, Eva-Lotta, redaktör vid Studentlitteratur AB, Lund, 2000-04-04 (enkät).

Love, Charlotte, projektledare vid Liber/Almqvist&Wiksell, Stockholm, 2000-04-17 (enkät).

[10] Kyrö Jan-Olof, marknadschef vid Bonnier Utbildning, Stockholm, 2000-04-17 (intervju).

[11] Kronqvist, Jan, förlagschef vid Bonnier Multimedia, Stockholm, 2000-04-28 (intervju).

Lärare

Forsberg, Anna, Sköld, Caroline & Wennerstrand, Maria, lärarkandidater vid Stockholms Lärarhögskola, Stockholm 2000-04-04 (intervju).

Modgård, Bo, matematiklärare vid Vasa Real, Stockholm, 2000-04-05 (intervju).

Westin, Per, matematiklärare vid Hässelby Villastads skola, Stockholm, 2000-04-06 (intervju).

Oddving, Ingrid & Strömbäck, Kristina matematiklärare vid Ärvingeskolan, Kista, 2000-04-27 (intervju).

Eriksson, Ylva, Nord, Fredrik & Svensson, Pia, matematiklärare vid Matteusskolan, Stockholm, 2000-04-28 (intervju).

[12] Konferensbidrag till 11: e Matematikbiennalen i Göteborg, 27–29 januari 2000

[13] Sträng Haraldsson, Monica, "Problemlösning i och utanför skolan."

[14] Ljunggren, Håkan, "Datorn som verktyg vid problemlösning"

[15] Dahl, Kristin, "Matte med mening."

Övriga personer/organisationer

[16] Naeve, Ambjörn, Centrum för Användarorienterad IT-design (CID), Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm

[17] Edlund, Jan-Erik, Ekberg, Anders, Fernström, Hans & Johannesson Claes, utvecklingspedagoger vid Stockholms Datapedagogisk Center (DPC), Stockholm 2000-03-29 (intervju).

## Bilaga 1: Frågor lärare

1. Hur många datorer har skolan per elev?
2. Var finns de, i klassrummet eller i speciella datorsalar?
3. Hur används datorerna, enskilt av eleverna eller i grupp under bokad tid?
4. Hurdan är Er datorvana?
5. Hur har Ni fått Er datorkunskap?
6. Har skolan någon speciell IT-strategi?
7. Vem är det som bestämmer vilka läromedel som skall användas i undervisningen?
8. När i undervisningen behöver man komplettera med andra medier (video, studiebesök, gäster laborationer, OH-bilder...)?
9. Vilket eller vilka avsnitt är komplexa och kräver visualisering, d.v.s. är lämpliga för multimedia?
10. Hur bör ett program vara uppbyggt för att passa Er undervisning och Ert ämne? (Ge Era förslag på programidé, strukturer, metaforer, gränssnitt)
11. Vem är målgruppen? (Svaga elever, starka elever, alla)
12. Skall läromedlet fungera som en introduktion eller en fördjupning i ämnet?
13. Skall programmet vara anpassat för att användas enskilt eller i grupp? Skall en lärare vara med eller är det avsett för självstudier?
14. Är det så att de interaktiva läromedlen som finns i dag uppnår de mål som ställs av kursplanen?
15. Vilka orsaker finns det för att Ni inte använder interaktiva läromedel i Er undervisning?
16. Hur tror Ni att framtidens undervisning kommer att ske? När kommer detta i så fall att ske? Framtidens läromedel?
17. Om Ni hade datorkunskapen, tillräckligt med datorer skulle Ni då använda interaktiva läromedel i större utsträckning?

## Bilaga 2: Frågor utgivare

1. Hur ser produktionsflödet ut vid tillverkning av ett interaktivt läromedel? Skiljer den sig mycket från den pappersburna produktionen?
2. Vilka olika yrkesgrupper är inblandade i produktionen?
3. Sker alla produktionsmoment inom företaget?
4. Utgår Ni från en redan befintlig lärobok eller är det alltid en ny idé som används vid framställning av ett interaktivt läromedel?
5. Vilka är orsakerna till att Ni gör/inte gör multimedieproduktion (ekonomiska, kundernas intresse, ...)?
6. Hur stor del av den totala produktionen är den multimediala respektive den pappersburna produktionen?
7. Vilka är Era främsta kunder; skolor, privatpersoner....?
8. Hur tror Ni att Ert företag kommer att se ut i framtiden? Kommer mer tyngd att läggas på multimedieproduktioner?
9. Vad anser Ni vara den största skillnaden mellan ett pappersburet läromedel och ett interaktivt läromedel?
10. Vilket eller vilka avsnitt i undervisningen anser Ni är komplexa och kräver visualisering, d.v.s. är lämpliga för multimedia?
11. Skall ett interaktivt läromedel vara ett fristående läromedel eller som ett komplement till den vanliga undervisningen eller boken?
12. Anser Ni att ett program skall användas enskilt eller i grupp?
13. Skall en lärare vara med eller är det bättre att använda ett interaktivt läromedel för självstudier?
14. Är Era program framförallt till för repetition eller för att lära sig nya kunskaper?
15. Hur bör ett program vara uppbyggt för att passa undervisning av matematik? (Ge Era förslag på programidé, strukturer, metaforer, gränssnitt)?

Följande frågor skall besvaras utgående från Ert program...

16. Vad tränar man respektive lär sig?
17. Vilka matematiska problem tas upp; geometri, de fyra räknesätten o.s.v. i Era program?
18. Har programmet olika svårighetsgrader?
19. Tillåts användaren att välja nivå efter sina förkunskaper?
20. Finns steg-för-steg-hjälp för att lösa problem?
21. Vem är målgruppen? (Svaga elever, starka elever, alla)
22. Skall läromedlet fungera som en introduktion eller en fördjupning i ämnet?
23. Är programmet anpassat för att användas enskilt eller i grupp?
24. Skall en lärare vara med eller är det avsett för självstudier?
25. Vilka är förkunskaperna inom det aktuella ämnesområdet?
26. Är programmet avsedd som fristående läromedel eller som ett komplement till den vanliga undervisningen eller en bok?

