

Matematikprojekt för UR-barn

– en studie i hur man kan stödja matematiska lärprocesser med hjälp av datorn

Medieteknik 120 poäng
Exjobbare: Jenny Wahlin och Linda Enlund
Handledare: Ambjörn Naeve
Uppdragsgivare: Sveriges Utbildningsradio, UR

Sammanfattning

Titel:	Matematikprojekt för UR-barn - en studie i hur man kan stödja matematiska lärprocesser med hjälp av datorn.
Termin:	VT-04
Författare:	Linda Enlund och Jenny Wahlin
Handledare:	Ambjörn Naeve

Rapporten tar upp hur man kan använda datorn som hjälpmedel för att fånga barns intresse för matematik. Grunden till rapporten är ett matematikprojekt, *På tal om matte*, som Sveriges utbildningsradio, UR, jobbar med. Vår uppgift i projektet har varit att ta fram ett underlag för UR-barns webbplats *M=matte*. UR vill med projektet belysa hur stor roll matematiken spelar i vårt samhälle idag och hur mycket vi dagligen kommer i kontakt med matematik utan att vi ens tänker på det. Det är viktigt att barn får se detta redan i tidig ålder. Vi har upptäckt att matematik är ett laddat ämne som många känner sig rädda för och att de anser att det inte gör någonting att de inte förstår sig på det. Detta eftersom de hävdar att de ändå inte har någon användning av att kunna matematik. De menar att de inte är bra på att räkna och skyller detta till stor del på sina lärare. Vi har kommit fram till att det är viktigt att koppla ihop matematiken med verkligheten så att man tidigt får se vilken användning man har av detta ämne. De flesta tycker att matematik bara är siffror och tal som ska beräknas, så som $x+3=4$. Därför vill vi visa att matematiken är så mycket mer än att sitta och traggla med tal. Vi har även kommit fram till att det är viktigt att låta barnen få använda sina fantasier inom matematiken. På detta sätt kan de få ta del av den så kallade helgdagsmatematiken och få se fascinationen med matematik. Om man bara visar på matematikens konkreta nytta och dess kopplingar till praktiska aktiviteter är risken stor att man misslyckas med att förmedla insikter om matematikens egentliga karaktär.

Abstract

Title: Mathematic project for UR-children
- a study in how you can support mathematical learning processes by using the computer

Term: Spring-04

Authors: Linda Enlund and Jenny Wahlin

Supervisor: Ambjörn Naeve

The report discusses how to capture children's interest for mathematics with the help of the computer. The basis of the report is a mathematics project, which the Swedish Educational Broadcasting Company, UR, works on. Our part in the project has been to help UR with material for their website, *M=matte*, for children. UR wants to highlight the fundamental role that mathematics play in society and that it is important that children in an early age are shown this. We have discovered that many are afraid of mathematics; they think that they are bad at it and blame a big part of this on their teachers. We have also discovered that it is important to link mathematics to the real world so that people are shown how valuable this knowledge is. This is due to the fact that many mean that they have no real use for it in real life. Most people thinks mathematics is only about numbers i.e. $x+3=4$ and we should therefore try to show that it is in fact so much more. We have also discovered that it is important to let the children use their fantasies within mathematics. In this way they can take part of the so-called "helgdagsmatematik" to see the fascination of mathematics. If you only show the concrete use of mathematics and its connections to practical activities the risk of not showing the actual character of mathematics is substantial.

Innehåll

1. INLEDNING.....	5
1.1 BAKGRUND OCH UPPGIFT	5
1.2 PROBLEMFORMULERING	6
1.3 MÅL OCH AVGRÄNSNINGAR.....	6
1.4 DEFINITIONER	7
2. METODER OCH MATERIAL	9
2.1 LITTERATUR OCH MATERIAL.....	9
2.2 INTERVJUER.....	9
2.3 PEDAGOGISKA METODER.....	9
3. MATEMATIK.....	11
3.1 BAKGRUND.....	11
3.2 MATEMATIKEN IDAG	11
3.3 SKOLAN IDAG	12
3.3.1 Undersökningar	14
4. INTERVJUER.....	16
4.1 LÄRARE	16
4.2 BARN/ELEVER.....	17
5. UTVÄRDERING AV BEFINTLIGA MATEMATIKSPEL.....	19
5.1 SNÖVIT.....	19
5.2 MAKALÖS MATEMATIK - NUMMERHJÄLTARNA	20
5.3 TUSEN OCH EN NATT	21
5.4 KALLE KUNSKAP ETTAN	22
5.5 MAKALÖS MATEMATIK – BARNENS RÄKNEPARK.....	23
5.6 SAMMANFATTNING AV UTVÄRDERINGEN	24
6. UNDERLAG TILL WEBBPLATSEN	26
6.1 VÅRA IDÉER	26
6.1.1 Genomgång med vår uppdragsgivare av idéerna.....	27
6.2 DET VI FICK I UPPGIFT.....	27
6.2.1 Formdomino	27
6.2.2 Mattelabyrinten	28
6.2.3 Gissa vem.....	28
6.3 SÅ HÄR BLEV DET.....	29
6.3.1 Fingris	30
6.3.2 Gör barn	30
6.3.3 Vem tänker jag på nu?	30
6.3.4 Draken sover.....	30
6.3.5 Polyedrar.....	30
6.3.6 Vilken är din favoritsiffra?	31
7. ANALYS OCH SLUTSATSER.....	32
8. LITTERATURLISTA	34
BILAGA 1	38
BILAGA 2	41

1. Inledning

Ambitionen med denna rapport är att få fram fakta kring hur man på ett bra sätt kan få barn att intressera sig för matematik med datorn som hjälpmedel. Vi kommer även att belysa vilken viktig roll matematiken spelar i vårt samhälle och att det är viktigt att barn inser detta på ett tidigt stadium. Många tror att matematik bara handlar om siffror i en lärobok som ska beräknas. Vår strävan är att tona ner detta tänkesätt och försöka visa på andra situationer där man har användning för matematik. "Life is structure, and since mathematics is the language of structure, it is the language of life, the ultimate ruler of the subspace within which life can be talked and reasoned about." [17]

Vi har i samarbete med Sveriges Utbildningsradio, UR, tagit fram några idéer till matematiska aktiviteter och spel för webben som riktar sig till barn i åldrarna 6-8 år.

1.1 Bakgrund och uppgift

Sveriges utbildningsradio, UR, har startat ett matematikprojekt som går under namnet *På tal om matte* [10]. I projektet ingår tv-program, radioprogram, en bok och webbplatser. *På tal om matte* riktar sig till barn, ungdomar och vuxna. Projektet utvecklades under våren och sommaren 2004 och introducerades i slutet av augusti samma år.

Tv-programmen utgörs av fyra serier som riktar sig till olika målgrupper. *Mattepatrullen* är den serie som riktar sig till barn upp till åtta år. I programmen rycker Mattepatrullen ut och hjälper människor att lösa problem som presenteras i form av dramatiseringar. Programmen utgår från olika teman som exempelvis geometri, mått och tid. Det är galleristen utan tavlor som behöver hjälp, bagaren som ska baka ovanligt många muffins, kungen som ska ha kalas men inte vågar handla, trollkarlen som trollat bort sina saker och många fler som är i knipa. För barn i årskurs 6-9 heter serien *Ramp om matematik*. Programmen har teman som till exempel kroppen och sport. I varje program finns även lite matematikhistoria. Serien *Jorden är platt - matematik* har komvux och gymnasieelever som målgrupp. Här belyses det faktum att vi håller på med matematik hela dagarna utan att tänka på det, när vi t.ex. chansar på att gå över gatan mot rött, syr i en knapp eller möblerar om hemma. I programmen tas spelteori och sannolikheter upp och det diskuteras hur viktig matematiken egentligen är för dagens samhälls- och teknikutveckling. I varje program finns en tankenöt för tittaren att lösa. Den fjärde tv-serien, *På tal om matte*, vänder sig till lärare i olika stadier från de tidiga skolåren till gymnasiet.

Radioprogrammet vänder sig till barn i de tidiga skolåren som här får höra en grupp barn i samma ålder lösa olika problem. Bland annat löser de muffinsmysteriet och knutmysteriet.

Webbplatserna som är kopplade till projektet är tre till antalet. Den första, *M=matte*, riktar sig till barn mellan 6 och 8 år gamla. Här finns matematiska aktiviteter som barnen kan påverka och ändra i och spel som har med matematik att göra. Webbplatsen till ungdomarna hör till UR: s ungdomsserie Ramp. Här kan man bland annat delta i diskussionsforum, skicka in egna klurigheter, testa om man har matteångest och lära sig mer om gyllene snittet. På webbplatsen *Lärmodulen om matematik - På tal om matte*, som vänder sig till lärare, kan man se alla tv-programmen direkt på

nätet och få fördjupande information och tips om hur man kan göra undervisningen i matematik roligare och effektivare.

Boken heter *På tal om matte* och är skriven av Kristin Dahl och Helen Rundgren i samarbete med Elisabet Doverborg och Inger Olsson. Boken vänder sig främst till lärare i förskoleklass och förskola, men också till föräldrar och andra vuxna som arbetar med barn. Boken är uppbyggd som en sexårings dag i förskoleklassen och i förskolan [10]. Genom praktiska tips om små enkla och lekfulla saker som kan fånga upp matematiken i vardagen får pedagogerna här hjälp med nya infallsvinklar på matematikämnet.

Vår uppgift i UR: s matematikprojekt har varit att ta fram ett underlag som kan ligga till grund för UR-barns webbplats *M=matte*.

Med matematikprojektet *På tal om matte* vill UR väcka intresse för matematik hos barn och ungdomar. De vill visa på att matematiken är användbar och kul och att den dessutom finns överallt, även där man minst anar den.

Många barn och ungdomar upplever idag att de inte förstår sig på matematik. De känner sig till och med rädda för ämnet och förstår inte varför man ska lära sig det över huvud taget. "Alla barn använder dagligen matematik men få är medvetna om det, eftersom deras föreställning om matte ofta är densamma som $4+3=$ i en bok." [3, s 10]

UR vill därför fånga upp matematiken i vardagen och göra matte till något lustfyllt [10]. Detta kan göras exempelvis genom att gå ut på stan och peka på vad som är matematik runt omkring oss. UR menar att i mötet mellan vardagen och de matematiska formlerna blir matematiken begriplig och intressant [10]. Här får barnen genom UR chansen att upptäcka att matematik är så mycket mer än vad de först trodde. Frågan är om det räcker att visa på var matematiken finns i vår vardag för att väcka ett intresse hos barnen. Vi vill ju inte bara att barnen ska inse nyttan med matematiken, vi vill även att de ska tycka att det är roligt och fascinerande med matematik och att de ska förstå att det finns mer att upptäcka för den som vill.

1.2 Problemformulering

Vi vill ta reda på hur man kan stödja matematiska lärprocesser med hjälp av datorn. Är datorn ett naturligt hjälpmedel eller fyller datorn ingen funktion i lärprocessen? Hur mycket används datorn i matematikundervisning i skolorna idag? Hur mycket används interaktiva spel för att leka fram matematiken på hemmaplan? Upplever barnen överhuvudtaget matematik utanför skolan? Naturligtvis gör de det, men är de medvetna om det? Hur kan man göra dem medvetna om matematiken runt omkring oss? Kan datorn vara ett bra hjälpmedel?

Vi har genom litteraturstudier, samtal med lärare och barn och utvärderingar av befintliga interaktiva spel i matematik försökt svara på frågan: hur kan man visualisera matematiska processer med hjälp av datorn för att stödja den matematiska lärprocessen hos barn?

1.3 Mål och avgränsningar

Målet har varit att få fram fakta kring matematik och pedagogik för att se hur man kan väcka barns intresse för matematik. Vi har även tittat på vilka metoder som är lämpliga för att få barn att förstå och lära sig matematik

på ett bra sätt. Genom att undersöka detta har vi fått fram ett underlag för UR-barns webbplats som UR kan jobba vidare med.

Eftersom många barn förknippar matematik med siffror och räkning vill vi belysa att matematik är mycket mer än så. "Matematik innebär också att t.ex. se mönster, lösa problem, utveckla en bra feluppfattning och att sortera och klassificera." [4, s 6]

Det är inte meningen att de matematiska aktiviteterna och spelen på webbplatsen ska vara någon "tävling" för barnen där det bara finns rätt eller fel. Det ska istället vara aktiviteter och spel där barnen får upptäcka matematiken och förhoppningsvis får ett ökat intresse för ämnet. De befintliga matematikspel vi spelat och utvärderat har ofta varit sådana att man samlar poäng då man svarar eller gör något rätt. När vi testat spelen på barn har vi upptäckt att de ofta ger upp då de inte svarar rätt och att de inte tycker att det är roligt längre. Läs mer om barnens kommentarer om spelen i kapitel 5. "Dagens forskning om inläring anser också att barn lär sig bäst när de har roligt" [3, s 7] och detta vill vi tillämpa i vårt arbete. Det vi vill undvika är att många "... uppfattar matematik som en obegriplig samling av regler och formler som uppträder i klump och hotfullt sänker sig ner över dem" [6, s 117].

Det finns dock en fara med att alltid göra matematiken rolig, eftersom det i matematiken, liksom i mycket annat, kommer att dyka upp "transportsträckor" som man måste ta sig igenom för att komma vidare. Dessa transportsträckor är nödvändiga men inte alltid roliga. Om barnen förväntar sig att allt som har med matematik att göra ska vara roligt jämt kan dessa transportsträckor bli extra jobbiga och svåra för dem att ta sig igenom. Man måste därför förbereda barnen på detta och inte bara visa på det roliga utan även försöka visa på fascinationen med matematiken. Seymour Papert är matematiker och medieforskare och en av de frågor han arbetat med är hur datorn kan förändra lärandet. Seymour Papert använder sig av uttrycket "hard fun" och menar att arbete blir roligt då det är svårt, alltså att alla vill ha en utmaning [11]. Han menar vidare att det är nödvändigt att lära sig att det går fel ibland och att man själv får lära sig att lösa problemen istället för att ge upp i frustration. Läs mer om Seymour Papert i kapitel 3.

Webbplatsen *M=matte* riktar sig till barn mellan 6 och 8 år. Detta kan göra det svårt att veta var man ska lägga nivån på övningarnas svårigheter. Vi måste därför utforma aktiviteter och spel så att vi tar tillvara barnens skiftande förutsättningar, möjligheter och behov. Exempelvis kan barnen till varje övning få välja den nivå som passar dem bäst. Ett annat sätt är att via en bild komma åt flera problem med olika svårighetsgrader.

1.4 Definitioner

Vi har i vår rapport använt oss av Ambjörn Naeves, lärare och forskare i matematik och datalogi på KTH, uttryck "helgdagsmatematik" som kontrast till den nyttobetonade "vardagsmatematiken". Vardagsmatematiken handlar om matematikens konkreta nytta och visar på matematikens kopplingar till olika praktiska aktiviteter. Helgdagsmatematiken däremot ska förmedla matematikens egentliga karaktär, dess inre kärna. Den bygger på att man ska få arbeta med sina egna matematiska fantasier för att på så sätt få upp en fascination kring ämnet.

I rapporten definieras ett interaktivt webbspel som ett onlinespel med interaktiva inslag. Ett onlinespel är ett spel som ligger på en webbplats på

Internet och bara kan nås via den. Ett interaktivt spel är ett spel där användaren är med och påverkar spelets gång. Genom att använda olika verktyg såsom musen och olika knappar kan användaren förflytta sig genom spelet. Utöver text och bild används i interaktiva spel rörliga bilder och ljud.

Även ordet spel kan behöva definieras. Spel är någonting som man frivilligt ägnar sig åt och som har en utmaning i form av en uppgift och en motspelare. (I vårt fall är det oftast datorn som är motspelaren.) Ett spel är styrt av en begränsad mängd regler. Reglerna beskriver alla de procedurer som ingår i spelet inklusive det sökta målet. Spelet är psykologiskt sett en konfiguration, som är klart avgränsad i tid och rum. Ett spel har en ändlig tillståndsrymd och de exakta tillstånden som erhålles under spelet är inte kända innan spelet påbörjas. Ett spel avslutas efter ett ändligt antal förändringar inom tillståndsrymden [2].

”Till effektiva matematiska spel hör sådana i vilka själva strukturen och reglerna för spelet bygger på matematiska idéer.” [2, s 88] Alltså räknar man inte hit spel som exempelvis schack eller bridge. De effektiva matematikspelen är ofta enkla att spela, och reglerna som styr dem är lätta att uppfatta.

2. Metoder och material

I detta kapitel kommer vi att beskriva det material som ligger till grund för vår rapport. Vi kommer här att ta upp hur vi hittat litteraturen, hur vi genomfört våra intervjuer och vilka pedagogiska metoder vi haft i åtanke under arbetets gång.

2.1 Litteratur och material

Arbetets första fas byggde på att samla in och gå igenom information som berör ämnena matematik, pedagogik och interaktiva läromedel. Den första litteratursökningen genomförde vi på Lärarhögskolans bibliotek. Vi hittade där en mängd intressant litteratur och även ett antal matematikspel på CD-rom. Vi fortsatte att söka material på Internet och på Stockholms Stadsbiblioteket. I de flesta sökningarna använde vi oss av nyckelord som "matematik, pedagogik och matematikspel". Arbetets andra fas gick ut på att utvärdera de CD-romspel som vi lånat. Denna utvärdering har vi skrivit om i kapitel 5.

2.2 Intervjuer

I arbetets tredje fas träffade vi lärare från två olika skolor och pratade med dem om hur deras undervisning ser ut i dagsläget. Vidare pratade vi om huruvida de kan tänka sig att använda sig av interaktiva läromedel i sin undervisning om de inte redan gör det. Vi har även pratat med några barn i åldersgruppen 5-10 år och bett dem spela några av de CD-romspel som vi utvärderat för att se vad de tyckte om dem. Dessa intervjuer beskrivs mer ingående i kapitel 4.

2.3 Pedagogiska metoder

På inrådan av vår uppdragsgivare på UR har vi tittat på bland annat Suzuki-metoden. Denna metod bygger på en japansk pedagogik som utvecklats av den japanske violinisten Shinichi Suzuki. Hans utgångspunkt är att varje barn föds med många anlag (språkliga, musikaliska etc.) men att barnet måste ha de rätta stimulerande upplevelserna för att dessa anlag ska utvecklas till egentlig talang. Han menar också att det är speciellt viktigt att barnet stimuleras mycket tidigt [12]. I matematiken kan man använda sig av detta då man kan låta barn höra ord som parallelltrapets, trots att de inte vet vad det är. Senare när de ska gå igenom dessa begrepp i skolan kan de relatera till dem eftersom de hört talas om dem tidigare. Detta kan göra att barnen inte känner sig rädda för det nya som de möter.

Vidare har vi även tittat på hur man använder datorn som ett pedagogiskt verktyg. "Med hjälp av den moderna informationstekniken kan man idag på ett helt nytt sätt illustrera och levandegöra många spännande exempel på matematisk struktur och låta eleverna själva interaktivt utforska idéinnehållet i olika matematiska begrepp." [14] Vi har här följt en studie som gjorts av Göte Dahland och trots att denna studie gjordes 1993 tror vi att den är relevant även i dagens undervisning. Han skriver bland annat att det som fördröjer arbetet med datorer i undervisningen är bristen på utrustning. Samma sak framkom i våra samtal med de lärare vi träffade på skolorna (se kapitel 4). Detta liksom andra undersökningar [8] vi tagit del

av pekar på just bristen på resurser som ett problem vad gäller etableringen av datorstödd undervisning i skolorna.

De lärare som använder sig av datorn i undervisningen måste vara uppmärksamma på spelen (i vårt fall webbspel) som barnen spelar för att få de goda effekter som man är ute efter, som exempelvis engagemang, intresse och positiv begreppsutveckling. "Pedagogisk programvara definieras som program som används för att befrämja inlärningsmålen." [2, s 90] Det är viktigt att lärarna utvärderar spelen innan man använder sig av dessa i undervisningssyfte och att man sedan följer upp det som barnen jobbat med framför datorn. Att ta till vara på de attraktiva egenskaperna som finns hos kommersiella dataspel kan vara ett bra sätt att fånga barnens intresse, men det är viktigt att se till att barnen får ut någonting matematiskt utvecklande av det. Ofta är spelen självinstruerande, men man får inte glömma bort att lärarens roll är viktig även här. Genom att ställa frågor till barnen om hur de tänker och föra ett samtal om matematiken får man barnen att utveckla sina matematiska tankar och sitt matematiska språk.

Dahland menar att det grundläggande för en framgångsrik användning av datorstöd med små barn är att "kunskaperna om eleven och det undervisade ämnesinnehållet, de metodiska fakta och undervisningens miljö överordnas datorn" [2, s 97].

3. Matematik

Trots att det pedagogiska tänkandet kring matematikundervisningen har förändrats en hel del under den senaste tiden ser läroböckerna fortfarande till stor del ut som de gjorde på 1970-talet. Böckerna saknar oftast anknytning till andra ämnesområden samt både till matematiken i vardagen och till helgdagsmatematiken. I detta kapitel tar vi upp en del om bakgrunden till matematiken och hur det ser ut i skolan i dag. Vidare diskuterar vi hur matematiken används idag och varför det är så viktigt att alla får en förståelse för varför matematiken är så viktig.

3.1 Bakgrund

Enligt den brittiske neuropsykologen Brian Butterworth kommer vi alla till världen med en medfödd förmåga att hantera tal, en förmåga som antingen kan tas till vara eller stympas [1]. Man har hittat arkeologiska fynd som visar på att människan räknade redan för 30 000 år sedan. Dessa fynd innehåller bland annat benbitar med inristade tecken som kan tolkas som matematiska tecken. Butterworth menar att detta talar för teorin om den medfödda förmågan att hantera tal. Teorin om att matematik skulle ha uppfunnits på en specifik plats för att sedan spridas ut över världen kan man då utesluta. Han menar även att "Den matematiska hjärnan var en del av vårt gemensamma arv så långt tillbaka i den dokumenterade historien vi kan komma" [1, s 20].

Butterworth hävdar också att människan är ett matematiskt djur, och att vårt förhållande till tal är en naturlig del av både vår psykologi och fysiologi. Han skriver i sin bok om försök som görs på spädbarn och som visar att människan redan som nyfödd kan uppfatta en skillnad mellan mängder av två, tre eller fyra saker. Han menar att föreställningen om tal finns inom oss, en inneboende del av den mänskliga naturen [1].

3.2 Matematiken idag

Idag betonas vikten av att förstå den matematik man använder. När man går i skolan är det många som inte förstår vad man ska ha för nytta av matematiken i framtiden. Ett barn som exempelvis vill bli brandman och ett som vill bli frisör kan ha mycket svårt att förstå varför de ska kunna vad en triangel är eller vad 3 multiplicerat med 5 är. Emanuelsson m.fl. skriver att "Inom skolan förknippas tal i första hand med uträkningar." [7, s 14] De menar vidare att man i vardagslivet däremot använder tal mest i situationer som inte har med uträkningar att göra, t.ex. tabeller, uppskattningar, ankomst- och avgångstider, priser, datum, postnummer, storleksordning etc. Det är därför viktigt att i skolan visa hur man kan ha användning för matematiken i dessa situationer. Man kan exempelvis titta på hur vissa vuxna inte vet vad de ska skriva i sina timrapporter på sina arbeten då de jobbat exempelvis sex och en halv timme. En del av dem tror att de ska skriva 6,3 eftersom en halvtimme är 30 minuter medan andra vet att de ska skriva 6,5 eftersom 0,5 är fem tiondelar och det är det samma som en halv (i detta fall en halv timme).

Vi är alla i större behov av att ha bättre kunskaper i matematik i dag än för 100 år sedan. Vi behöver kunna tolka diagram och statistiska uppgifter för att kunna ta ställning till all den information vi får [15]. Detta gäller inte bara i studiesyfte utan är även en fråga för det demokratiska samhället

som vi lever i. Ytterligare skäl till att studera matematik är att det stärker tankeverksamheten. Matematik ger en logisk träning som även är användbar utanför ämnets egna gränser. Man har även stor nytta av matematik inom andra ämnen så som t.ex. ekonomi, fysik och samhällskunskap.

Många av dem som är dåliga i matematik ger sina lärare skulden, och Butterworth slår fast att om man misslyckas så är det oftast inte ens eget fel utan det är skolans. Han menar vidare att det enda som skiljer mattegeniet från den normalbegåvade är intresse och enveten träning. Värdet av idog träning kan illustreras med de franska kassörskor som vid förra sekelskiftet lätt vann över matematiska genier i en tävling om att snabbast räkna i huvudet. Det tog tretton sekunder för den snabbaste kassörskan att multiplicera 7 286 med 5 397 medan en berömd så kallad naturbegåvning behövde 2 minuter och 13 sekunder [1] för att utföra samma beräkning. Detta är bara ett exempel på att man inte behöver vara ett geni för att kunna räkna stora tal snabbt. Det är dock viktigt att här tillägga att matematiken inte enbart handlar om räkning utan är mycket mer komplext än så.

Idag är det ofta så att de som inte förstår sig på matematik ses som en aning korkade, både av sig själva och av omvärlden. Denna syn gynnar ingen och behöver arbetas bort. Istället skulle det vara nyttigt att se matematiken mer som en konst. "När man utvecklar sin matematiska förståelse, arbetar båda hjärnhalvorna tillsammans med att konstruera tankar, vilka fungerar som en sorts logiskt testade fantasistrukturer" [14]. Uttryckt i den vanliga "hjärnhalvsmodellen" skulle man kunna säga att vänster hjärnhalva analyserar logiken i de fantasier som höger hjärnhalva tar fram, och de idéer som överlever den logiska granskningen accepteras som matematiska sanningar. Det är just denna bild av matematiken som en dubbelsidig tankeprocess som projektet *Förstklassig matematik* försökte förmedla. Läs mer om *Förstklassig matematik* i kapitel 3.3.1 på sidan 15.

3.3 Skolan idag

Matematikern och medieforskaren Seymour Papert menar att om tidsresenärer skulle komma hit från 100 år sedan skulle de inte känna igen sig i mycket förutom skolan. Han betonar att barn visar engagemang och kunskap när det gäller exempelvis datorer och video. Det är därför som det inte är så förvånande att skolans värld vid en jämförelse framstår som långsam och efter sin tid.

En matematiklektion i skolan inleds ofta av att läraren har en genomgång på tavlan. Sedan får eleverna sitta tysta och räkna i sina böcker medan läraren går runt i klassrummet och hjälper till när det behövs. Detta gör att endast ett fåtal elever är engagerade. Det är inte som på lektionerna i exempelvis samhällskunskap där det är lättare att få igång en debatt. Detta gör att många elever upplever matematiken som tråkig och komplicerad.

Det finns dock en del material som kompletterar matematikböckerna (se även kapitel 4). Detta är allt från pappersfigurer till matematiska spel, och även datorerna kommer mer in i undervisningen, men detta är dock mest i undervisningen av äldre elever. Papert talade redan på 60-talet om att införa datorer som ett instrument för lärandet. Många tyckte då att han var tokig, men idag håller nog många med honom.

I den tidiga matematikutbildningen spelar lärarna en extra viktig roll när det gäller att få barnen att inse att alla kan lära sig matematik. För de

Yngsta barnen kan matematik fortfarande bli något spännande och kul då de ännu inte är belastade av trista matteminnen från skolan [10]. "Eleverna har ännu inte lärt sig inse att de inte förstår sig på matematik, men det har däremot både lärarna och föräldrarna gjort, och denna attityd är mycket smittsam." [9, s 11] Lärarna som möter barnen redan i förskoleklasserna är inte alltid så väl förberedda för att arbeta med matematik [10]. Det är viktigt att redan i tidig ålder få barn att tycka att matematik är roligt och inte något komplicerat och svårt. Om föräldrar eller lärare har en negativ attityd till matematik är det lätt att denna attityd överförs till barnen (se fig.1, s 13). Denna problematik diskuteras även i det första tv-programmet i UR: s serie *På tal om matte*, som vänder sig till vuxna. Det är istället viktigt för både föräldrar och lärare att ta fram det roliga och lekfulla i matematiken och samtidigt försöka visa barnen vad man har för användning av den. Att eleverna använder sig av matematik varje dag, när de exempelvis tappar upp ett bad, möblerar om i ett rum, köper lotter osv. är säkerligen ingenting de tänker på. Detta kan vara bra att visa på så att de tidigt kan lära sig användningen av matematiken.

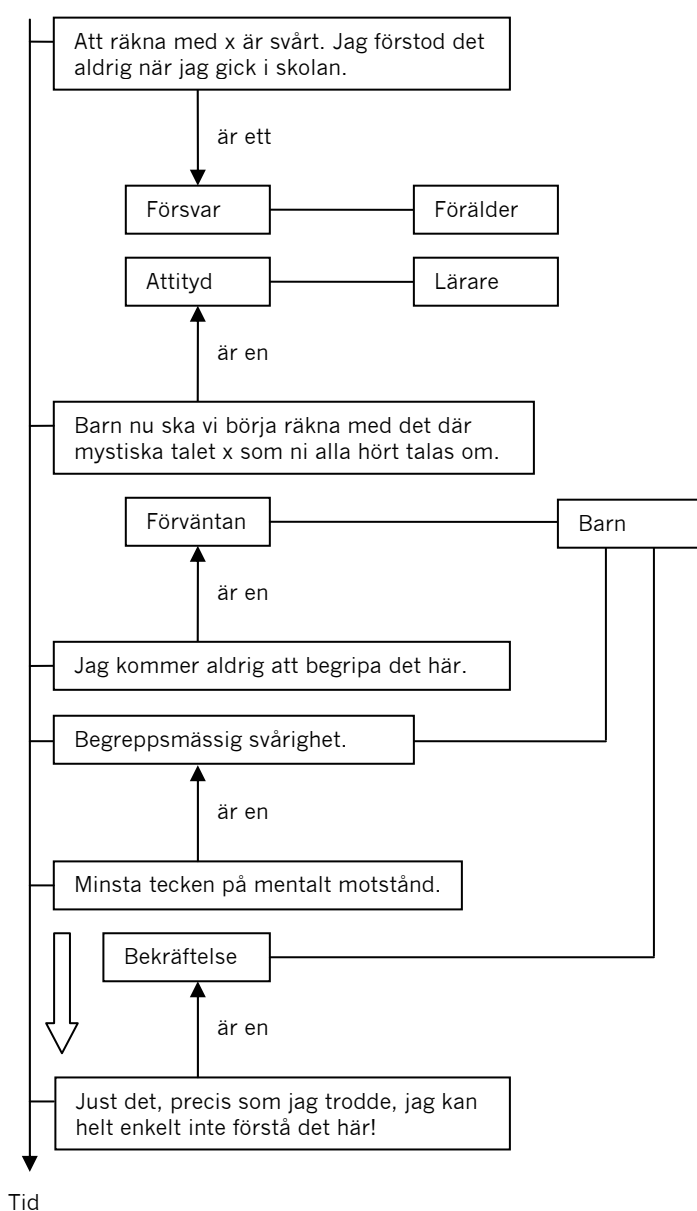


Fig.1 X-istentiella förväntningar

Ur: "IT-baserade Matematikverktyg – några tidigare och några pågående KTH-projekt", av Ambjörn Naeve.

Enligt Ambjörn Naeve är det också viktigt att eleverna tidigt får tillfälle att utveckla sina egna matematiska fantasier, vilket i sin tur förutsätter att de tidigt får möta goda exempel på matematisk struktur [14]. Matematiken i skolorna presenteras i stort sätt som om den bara handlade om räkning. Matematiklektionerna blir ofta en tävling om vem som ligger först i matematikboken eller vem som är snabbast på att räkna ut ett tal. Formen ersätter innehållet och det viktigaste blir hur man ligger till i jämförelse med sina kamrater, att man har två streck under svaret, att man har två tomma rader mellan varje uppgift och att man har en jämn och fin vänstermarginal i uppställningen av sina räkningar [14].

3.3.1 Undersökningar

Trots att det påpekas att matematik är viktigt så visar tester att barn och ungdomar i dagens samhälle är mycket sämre i matematik än vad de var förr. En undersökning med titeln "De tre förlorade åren" som presenterades i matematiktidningen TEMA (nr 1, årgång 14, tryckår 1986) visar på detta. Läraren Per-Yngve Hansson utförde denna undersökning som gick ut på att gymnasieelever fick lösa problem från den gamla skolans real- och studentskrivningar samt uppgifter i algebra från en matematikbok för realskolans årskurs 1 (motsvarande årskurs 7 idag). På 1950-talet hade 71 procent av eleverna klarat uppgifter från matematikboken, medan endast 38 procent av eleverna i årskurs 2 på gymnasiet (teknisk linje) klarade problemen nu.

Ytterligare en undersökning visar på att kunskapsnivån har sänkts i skolorna. Det var tidningen Expressen som genomförde en undersökning av niornas matematikkunskaper. Resultatet av undersökningen redovisades i tidningen 15/3/1997. Undersökningen visar att 40 000 ungdomar går ut grundskolan varje år utan att kunna tillräckligt med matematik. Enligt undersökningen klarade 27 procent av 16-åringarna inte av den nivå som 12-åringar ska klara av enligt kraven i Skolverkets nationella prov. 14 procent nådde upp till samma nivå som en femteklassare och endast 57 procent låg över femmans nivå.

Man kan fråga sig vad det är som har förändrats så drastiskt i skolan de senaste 40 åren. "Personer som tycker mycket bra om matematik får bättre resultat i matteprov än de som tycker mycket illa om det" skriver Butterworth [1, s 345]. Detta kan vara ett av de stora problemen, att barn och ungdomar inte har något intresse för matematik. Självklart tror vi även att det finns en mängd andra förklaringar, men just detta är något som skulle kunna förändras med hjälp av interaktiva lärprocesser.

Förstklassig matematik [9] var ett projekt där Ambjörn Naeve var ute i en skolklass (S: t Eriks Katolska Skola i Stockholm) ungefär en timme i veckan och "pratade matematik" med barnen. När projektet började gick barnen i första klass och projektet pågick sedan i sex års tid, tills barnen började i sjuan. Under projektets gång fick Ambjörn möjlighet att testa ett stort antal av sina pedagogiska idéer. "Projektet hade som övergripande målsättning att etablera tänkandet som grundprincip inom matematiken. "Tänk först och räkna sen" skulle man kunna sammanfatta projektets syfte. Tidiga möten med matematiska strukturer var ett annat genomgående tema. Det gäller att tidigt ge eleverna möjligheter att fostra sina egna matematiska fantasier, något som alltför sällan erbjuds i den vanliga skolundervisningen. Matematiken kan – och bör – presenteras för barn på ett fundamentalt annorlunda sätt än vad som är fallet i skolan idag, om vi vill grundlägga den sortens intresse som växer med åren och leder till högre studier i matematik." [9]

Exempel på matematik som presenterades för barnen:

- att summera de första 99 heltalen.
- att lista hur många olika halsband som kan tillverkas av 4 olika pärlor.
- att räkna i olika baser, och t.ex. visa hur vi skulle ha räknat om vi bara hade haft ett finger på varje hand.
- att undersöka på hur många olika sätt som klassen kan ställa sig i kö.
- att beräkna hur många luftmolekyler som får plats i en tom mjölkförpackning.

Regeringen är medveten om de problem som matematikundervisningen i skolorna uppvisar och anser att det är av största vikt att matematikundervisningen utvecklas så att elevernas intresse för och kunskaper i matematik ökar. Regeringen har därför tillsatt en matematikdelegation [16] vars uppdrag är att stärka matematikämnet och matematikundervisningen från förskola till högskola. Delegationen ska utarbeta handlingsplaner med förslag till åtgärder för att öka intresset för matematikämnet, förbättra attityder till ämnet, utveckla matematikundervisningen och stimulera elever/studenter till fortsatta studier inom ämnet. Målgruppen är förutom elever och lärare även forskare och föräldrar. Det är viktigt att få en ökad positiv syn på kunskap och bildning inom matematikområdet. Därför kommer delegationen bl.a. att anordna seminarier och sprida information om utvecklingsarbeten och forskningsresultat. De kommer även att ta initiativ till diskussioner om ämnets roll och utveckling, stimulera utvecklingsarbeten och diskutera vilken matematik som ska behandlas och hur. Delegationens betänkande lämnas in sista veckan i september 2004.

4. Intervjuer

Vi har varit ute på två skolor i södra Stockholm och pratat med två matematiklärare och några av deras elever. Vi använde oss vid dessa tillfällen av "Guidade intervjuer", vilket innebär att vi hade en övergripande plan för vår intervju innan vi träffade lärarna. Guidade intervjuer lämnar även spelrum för andra frågor som kan dyka upp på vägen, men då det finns en struktur innan så är det lätt att jämföra två intervjuer i efterhand. Frågorna som vi hade nerskrivna innan vi åkte ut till skolorna finns att läsa i bilaga 2.

4.1 Lärare

Vi kommer att kalla de lärare vi träffat för Lärare 1 och Lärare 2. Lärare 1 jobbar i Hökarängens skola som förskolelärare. Hon berättade att de använder datorn en del i undervisningen men att de bara har en dator i klassen vilket försvårar det hela. För att lösa problemet har hon gjort en turordningslista så att hon lätt kan se vems tur det är att sitta vid datorn, alla barn hinner inte sitta där på en dag. Hon berättar vidare att det är väldigt populärt att sitta vid datorn och att det ofta blir bråk om vems tur det är. Det är oftast barn som spenderar mycket tid vid datorn hemma som helst vill sitta vid datorn i skolan, säger hon.

De spel barnen får spela är på CD-rom och det är bara lärarna som får ta fram och sätta igång spelen. Spel på webben har de inte tillåtelse eftersom lärarna inte kan ha någon koll på vad barnen då håller på med. Hon säger att lärarna är oroliga för att barnen sätter sig och "surfar" runt och kanske hamnar på olämpliga webbplatser. Läraren har tyvärr inte tid att sitta med barnen framför datorn, men hon medger att hon gärna skulle vilja göra det. Spelen de har i klassrummet nu är exempelvis "Kalle kunskap ettan", "Krakel Spektakel ABC" och "Barna Hedenhös på Stockholmen". När vi frågar henne vad det är som de saknar inom interaktiva läromedel så svarar hon först och främst datorer. Vidare säger hon att hon har haft svårt att hitta roliga och pedagogiska spel för yngre barn. De spel som hon blivit rekommenderad från andra har ofta varit för barn i åldrarna 9-13 år.

I hennes grupp jobbar de inte med någon matematikbok då de börjar med matematiken i första klass. Istället jobbar de med material som hon samlar in från olika lärarhandledningar. Hon säger att de nu mest övar på siffror, vad de heter, i vilken ordning de kommer och hur de ser ut. Ett exempel på detta är att ett barn varje morgon får ändra datumet på tavlan med hjälp av siffermagneter. På detta sätt får barnen räkna fram vilken siffra som kommer efter den som redan sitter uppe (förutom efter helgen). Dessutom får de öva på hur 10-tal, 20-tal och 30-tal ser ut. Ett annat avsnitt som de jobbar mycket med är mönster, detta kommer in då de exempelvis gör pärlhalsband eller bygger pärlplattor.

Lärare 2 jobbar i en lågstadielklass i Enskede. Även hon berättade att det i stort saknas resurser i skolan. Hon har visserligen tillgång till datasalarna, men att ta dit barnen tror hon skulle bli för rörigt. Barn i den åldern är för små för att kunna sitta still vid en dator och kunna koncentrera sig på en uppgift menar hon. Under hennes lektioner jobbar de mest med sina matematikböcker och de läroböcker som finns till. Hon försöker ordna med annat material också på sidan om i den mån det går. Detta kan exempelvis vara kulor, burkar i olika former (som har olika stor volym),

papper och saxar som de klipper ut mönster med osv. Just nu håller de på med att addition och även subtraktion i hennes grupp.

De jobbar med "Lilla mattestegen - Molles mattebok", och har vissa övningar utöver övningarna i böckerna. I matematikboken finns övningar som handlar om exempelvis "lika många", "siffror", "mönster" och "bredvid/på/över". Hon säger att lärarhandledningen som finns till boken är mycket bra. Där i finns bl.a. små historier kring vissa övningar vilket barnen uppskattar. Hon säger även att hon inte tycker att det är så svårt att hitta på roliga övningar med barnen i denna tidiga skolålder, utan hon tror att det är svårare i de högre årskurserna.

Båda lärarna är överens om att UR: s matematiksatsning *På tal om matte* verkar vara ett mycket bra projekt. De tycker att det är bra att projektet kommer att visas på TV, finnas på webben, spelas i radion och finnas i tryckt form. Detta gör att alla lättare kan få tillgång till informationen och man får dessutom uppleva det på olika sätt. Båda lärarna kan tänka sig att spela in material från TV och radio och ha med i sin undervisning. Materialet på webben tror de dock att barnen får titta på hemifrån. Eftersom resurserna inte finns i skolan så är det bättre att barnen kan sitta vid datorn i lugn och ro hemma. De kan tänka sig att själva titta på materialet på webben och se om det är någonting därifrån de kan hämta och ta med i undervisningen.

Utöver egna intervjuer har vi även läst ett HK-arbete [8] där sju lärare på fyra Stockholmskolor intervjuats. Arbetet handlar om interaktiva läromedel i ämnet matematik och undersöker de faktorer som påverkar utbredningen av dessa läromedel som ett kompletterande verktyg i undervisningen. Även denna undersökning pekar på att det saknas datorer till eleverna. De skriver att matematikundervisningen i mycket liten grad kompletteras av andra medier utöver den pappersburna läroboken, och huvudanledningen till detta är avsaknaden av datorer. Denna undersökning gäller främst äldre elever, men vi tycker ändå att den är viktig att ta upp då det är resurser som saknas för alla elever.

De skriver även om en annan undersökning som är gjord av KK-stiftelsen vilken visar att endast tre av tio lärare regelbundet använder IT-baserade läromedel i sin undervisning [8]. Enligt lärarna beror detta på dålig kunskap om programmen, för få datorer, att det inte finns några interaktiva läromedel som passar undervisningen, att de är för dyra osv. I våra intervjuer kände vi dock att allt detta inte stämde in, de lärare vi träffade hade en hel del kunskaper om datorer men de ville ha mer kunskap om vad det finns för interaktiva läromedel att tillgå (och mer resurser).

4.2 Barn/elever

Vi har pratat med barnen i de skolor där vi varit och frågat dem allmänt om vad de tycker om sin matematikundervisning. Vidare har vi frågat dem vad de tycker om att använda datorn i undervisningen samt bett dem testa några av de spel som vi utvärderat. Omdömena om spelen har vi skrivit i nästa kapitel under respektive spel som barnen fick testa.

Många barn tyckte att det var kul med matematik, flera av dessa sa att det som var roligt var att sitta och räkna i böckerna för att de ville ligga först. Några av barnen tyckte att det inte alls var något kul med matematik, men dom visste inte riktigt varför. Ett barn sa att hans syskon inte tyckte om matte och därför gillade han inte heller det. Ett annat sa att det var mycket roligare att sitta och rita i böckerna, hon tyckte inte om att räkna. Vi

frågade då om de visste varför de skulle lära sig matematik. Alla svarade då att det var för att man måste lära sig räkna, men ingen kunde utveckla det.

Barnen var mycket positiva till att använda sig av datorer i undervisningen. De kunde inte se några nackdelar om alla fick varsin dator. Alla tyckte att det var tråkigt nu när det blev så mycket bråk om vem som skulle få sitta vid datorn. Flera av barnen tyckte inte att spelen i skolan var så roliga, men de förstod att de inte fick ha sådana äventyrsspel som de hade hemma för att de skulle lära sig någonting i skolan.

5. Utvärdering av befintliga matematikspel

Då vi utvärderat de befintliga matematikspelen har vi utgått från en mall från Kunskapsmedia AB [13] (se bilaga 1). Vi har dock inte besvarat alla frågor som finns med i mallen, utan enbart hämtat inspiration från den vid vår utvärdering. Vidare har vi dokumenterat våra egna omdömen om spelen. I de fall som vi testat spelen på barn har vi beskrivit vad de tyckte om spelen.

5.1 Snövit

Snövit är ett datorprogram med lekar och spel inom ämnet matematik. Man får följa Snövit och hennes äventyr hos de sju dvärgarna. Sagan läses i olika avsnitt och mellan avsnitten får barnen lösa olika uppgifter för att komma vidare i historien.

Gleerups har producerat programmet i utbildningssyfte och målgruppen är barn i åldrarna 7-10 år. Programmet är gjort både för skolbruk och hemmabruk och det bygger på en känd saga och innehåller den matematik som barnen lär sig på låg- och mellanstadiet.

Programmet innehåller stimulerande lekar och spel inom matematik som ska göra barn mer intresserade av ämnet. Uppgifterna består främst av addition (se bild 1), subtraktion och multiplikation. Utöver räkning finns det bland annat övningar om klockan samt spel som övar barnen att tänka logiskt. Totalt finns det 14 olika spel och många av dem går ut på att hjälpa Snövit med något.

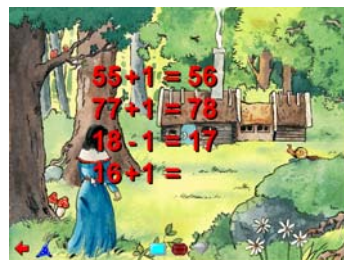


Bild 1. Addition med Snövit.

Spelen är mycket variationsrika och det finns dessutom tre svårighetsgrader som barnen kan välja mellan. Detta är väldigt bra då barnen kan välja en lagom svår nivå. Idén att kombinera en känd saga med olika räkneövningar är bra och kombinationen i detta program är ganska bra gjord. Dock hänger inte övningarna och sagan riktigt ihop så man hade kunnat göra det bättre. Det är fina bilder, men spännande animationer är det dåligt med. De animationer som finns är både få och väldigt enkla, vilket kan göra att barnen tappat intresse för spelet. Det hade gärna fått vara lite fler övningar i spelet, det får helt klart plats med mer på en CD-rom.

Vi testade detta spel på några barn när vi var ute i skolorna. Det visade sig att tjejerna tyckte att det var roligt att det var just Snövit som de fick spela medan pojkarna tyckte att detta var lite mesigt. Övningarna tyckte de var lite tråkiga, inga roliga uppgifter. De tyckte även att det var tråkiga animationer, de menade på att figurerna rörde sig "fult". Detta gjorde att pojkarna ganska snabbt tappade intresset för spelet, medan tjejerna vill se hur sagan slutade, men de hade inget stort intresse för övningarna.

5.2 Makalös matematik - Nummerhjältarna

Nummerhjältarna innehåller fyra aktiviteter som lär ut grundläggande begrepp och bygger upp problemlösningsförmågan: Fyrverkeribråk, Geodatorn, Snillefrågan och Möjlighetsmaskinen. I alla aktiviteter kan man välja antingen fråga & svarläge eller utforskarläge.

Edmark har producerat programmet i utbildningssyfte och målgruppen är barn i åldrarna 9-12 år. Programmet är gjort för både skol- och hemmabruk.

Programmet består av fyra olika avsnitt vilka man får välja mellan i början av programmet. Ett avsnitt utspelas i en tv-studio i form av ett frågesportprogram som heter "Snillefrågan" (se bild 2). Man får i början av programmet välja en av de fyra möjliga figurer som man kan spela mot. Man kan även spela mot någon kompis. Här behandlas de fyra räknesätten samt mönster, tal och likheter. Spelare 1 väljer område och hur många poäng uppgiften ska vara värd och får sedan lösa uppgiften. Spelare 2 får kontrollera att uppgiften är rätt besvarad och får poäng om han eller hon har kontrollerat uppgiften rätt.



Bild 2. Snillefrågan.

Ett annat avsnitt handlar om bråktal där barn får skjuta iväg fyrverkerier (se bild 3). De lättaste uppgifterna handlar om att ställa in att exempelvis $\frac{1}{3}$ av raketerna ska vara blå. Barnen ser bråket $\frac{1}{3}$ dels som en färgad del av tre och dels som ett fyrverkeri på himlen.

Ett tredje avsnitt handlar om geometri (se bild 4), här ska man hjälpa GeoBoten att lösa problem med hjälp av en geometrisk dator. GeoBoten åker runt i staden och letar efter geometriska problem och skickar dessa till spelaren. Exempel på problem är att barnen ska fylla i de figurer som har tre hörn, eller rita en figur med fem hörn etc.

I avsnittet om sannolikheter får barnen testa sina antaganden i en möjlighetsmaskin. Det är "Stilige Staffan" som leder detta avsnitt och han skapar små miniatyrer av sig själv med hjälp av möjlighetsmaskinen (se bild 5). Barnen kan exempelvis få se en cirkel som är till hälften lila och till hälften grön och få svara på hur stor sannolikhet det är att figuren som kommer ut ur möjlighetsmaskinen är grön.



Bild 3. Bråktal.

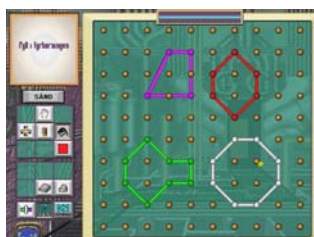


Bild 4. Geometri.



Bild 5. Möjlighetsmaskinen.

I varje avsnitt kan man välja svårighetsgrad mellan A-Z, vilket gör att det finns många olika valmöjligheter för barnen och de kan på så sätt lätt hitta den nivå som passar dem bäst. Svårighetsgraden ökar också hela tiden då man klarat en nivå. Det finns ett utforskarläge i de olika avsnitten där barnen själva kan experimentera med de olika verktygen. Spelet är snyggt och effektivt gjort och barnen får grundläggande kunskaper inom de olika

områdena på ett underhållande och pedagogiskt sätt. Det enda avsnitt som vi tyckte var riktigt tråkigt var avsnittet om sannolikheter. Uppgifterna är någorlunda bra, men själva upplägget är mindre bra. Att se en uppblåst "Stilige Staffan" stå och göra små miniatyrer av sig själv tror inte vi väcker barnens nyfikenhet.

Vi testade detta spel på två barn 8 och 10 år gamla och de tyckte båda två att det var ett roligt spel. Det roligaste tyckte de var animationerna och avsnittet om bråktal. Det tråkigaste tyckte båda två var avsnittet om sannolikheter. Ett av barnen tyckte att det var en aning töntigt gjort och att det kändes som om det var gjort för yngre barn, men att uppgifterna var lagom svåra för äldre barn. Vi märkte att det andra barnet ville ge upp i avsnittet "Snillefrågan". Han tyckte att det blev jobbigt när han inte hade lika många poäng som sin motspelare. Motspelaren var datorn, och varje gång som motspelaren svarade rätt, så blev det *hurrarop*. Detta tryckte ner barnet och han ville spela ett annat avsnitt. Hurraropen kom varje gång som någon svarade rätt, men att göra det när datorn svarar rätt mot barnen kan verka en aning opedagogiskt.

5.3 Tusen och en natt

Det här är ett spel som precis som Nummerhjältarna riktar sig till lite äldre barn än de övriga spelen vi tittat på. Målgruppen är barn mellan 9 och 12 år. Tusen och en natt skiljer sig väldigt mycket från de övriga spelen vi utvärderat.

Spelet utspelas i ett orientaliskt palats (se bild 6) där det gäller för barnen att hitta nio olika matematiska gåtor som är gömda i palatset. Utöver de matematiska gåtorna ska man hitta tio toner som i slutet av spelet ska sättas ihop till en melodi. Mattegåtorna är svåra att hitta i palatset och mycket tid går åt till att irra runt i de tomma rummen. Man rör sig genom spelet med hjälp av piltangenterna. Grafiken är hackig och bidrar till att man lätt går vilse



Bild 6. Tusen och en natt, palatset.

och blir illamående av allt snurrande i gångarna. Efter ett tag vet man inte var man är eller vart man ska. Det finns en karta över palatset men för att titta på den måste man gå ur spelet. Dessutom syns det inte på kartan var man är. När man väl hittar en gåta ska den skjutas ner från taket där den hänger som i ett klot. När övningen är nerskjuten byts palatsmiljön ut mot en svart och grön neonmiljö som mer liknar ett framtida rymdskepp än ett orientaliskt palats. Här är det svårt att snabbt se vad man förväntas göra och de skriftliga instruktionerna måste läsas innan man kan sätta igång med att lösa problemet. Övningarna är svåra och man får ingen hjälp om man gör fel. Det finns tre olika svårighetsgrader att välja på i varje övning. Övningarna går på tid och man samlar poäng, ju fortare man löser problemet desto mer poäng får man. Detta förstärker det tävlingsmoment som redan finns i mycket av matematiken i skolan idag där det gäller att klara proven och det blivit till en sport att ligga först i matematikböckerna. Detta framkom även i våra samtal med barnen (se kapitel 4).

De nio olika gåtorna tar bland annat upp: logiskt tänkande (mastermind), addition, enhetsomvandling (kg-hg-g), kombinera tal och räknesätt till ett givet svar, multiplikationstabeller, ekvationer, tidsdifferenser och subtraktion.

Ljudet i spelet används endast till bakgrundsmusik efter det att man fått den inledande historien berättad för sig. Ljudet går att ställa in eller

stänga av helt om man vill, vilket är tur för det blir väldigt enerverande efter ett tag och bidrar lika mycket som den dåliga grafiken till åksjukekänslan.

Det känns tråkigt att temat Tusen och en natt inte använts mer i utformningen av mattegåtorna som nu känns helt fristående från varandra om man bortser från att de poäng man samlar läggs i samma pott. Palatsmiljön hade inte behövt vara så folktom och invecklad att man går vilse och tillbringar mer tid åt att irra runt än åt att lösa mattegåtor. Det är en rolig idé som kunde ha använts till något mycket mer. Man kan välja att endast göra mattegåtorna och hoppa över resten av spelet, det vill säga irrandet och illamåendet, vilket starkt rekommenderas.

5.4 Kalle kunskap ettan

Kalle Kunskap är en serie kunskapsspel som Bonnier Multimedia översatt från engelska till svenska. I serien finns spel som riktar sig till barn från 1,5 år upp till 11 år. Målgruppen för Ettan är barn som går i årskurs ett, det vill säga barn mellan 7 och 8 år gamla.

I spelet hotas kvällens teaterföreställning då all rekvisita blivit stulen. Barnens uppgift är att hjälpa Kalle Kunskap att återskapa allt som försvunnit. I Ulla Ugglas trädhus får barnen hjälpa till med manus. Rekvisita och dräkter ordnas i Bosse Björns butik, genom att lösa olika uppgifter. Nya affischer till föreställningen görs i Tristans ateljé och scenen fixas med Bibbis hjälp i hennes verkstad. De mer än tolv olika uppgifterna tar upp många av de ämnen som barnen läser i årskurs ett, bland annat läsning, skrivning och räkning. De olika uppgifterna passar bra in i grundhistorien vilket ger en bra sammanhållning av spelet. De uppgifter som har med räkning att göra är att inventera kostymer i Bosse Björns butik (se bild 7), då kan det vara bra att kunna addition och subtraktion. Att mäta stockar som rekvisitan ska tillverkas av i Bibbis verkstad (se bild 8). Stockarnas längd mäts i olika djurspår, t.ex. stocken vi behöver är tre hartassar lång. Att skapa sina egna kostymer genom att köpa delar till dem i en myntomat (se bild 9), dvs. en maskin som man stoppar ner mynt i för att köpa de olika delarna till kostymen. Det som känns konstigt här är att man betalar med riksdaler och inte med kronor. I en uppgift ska barnen sortera olika djur som kommer åkandes på ett rullband. Uppgiften är att sortera ut djur som uppfyller vissa kriterier från de övriga. De som ska sorteras ut kan vara djur som har ben, djur som kan flyga osv.



Bild 7. Bosse Björns butik.

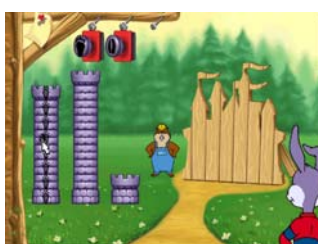


Bild 8. Bibbis verkstad.



Bild 9. Bosse Björns butik, myntmaten.

Det var lätt att förflytta sig och hitta de olika uppgifterna i spelet. Man får hjälp av att saker som är klickbara rör sig och att muspekaren ändrar form när man för den över klickbara objekt på skärmen. Möjligheterna till interaktivitet i spelet har utnyttjats bra. Barnen får klicka och dra saker, figurerna i spelet berättar hela tiden vad som händer och ger hjälp vid felaktiga svar. Vid varje uppgift finns det tre fåglar som sjunger en sång,

som har med uppgiften att göra, om man klickar på dem. Svårighetsgraden på uppgifterna ökar med varje uppgift man klarat av.

Spelet har en rolig historia och ger bra hjälp om barnen gör fel. Det kan ändå upplevas som lite tjatigt då man måste upprepa samma typ av uppgift väldigt många gånger för att uppgiften ska markeras som avklarad.

Även detta spel testade vi på några av barnen som vi träffade i skolorna. Flera av barnen hade testat det här spelet tidigare och de berättade ivrigt att de tyckte mycket om spelet. När vi frågade varför så berättade de att det var kul när det var en sammanhängande historia. De tyckte om när det kom små animerade filmsnuttar emellan övningarna som uppdaterade dem om vad som hände runt omkring. Det tyckte också att det var kul att det var något de skulle hjälpa till med, alltså att få ihop teaterföreställningen. Vi märkte dock att vissa av barnen gjorde en del övningar lite halvdant för att de ville bli klara så fort som möjligt, vilket medförde att de ibland inte visste vad de gjort. Detta kan vara ett problem eftersom det är meningen att barnen ska lära sig någonting från övningarna.

5.5 Makalös matematik – Barnens räknepark

Målgruppen för det här spelet, som Edmark producerat, är barn i åldrarna 5-8 år. Många uppgifter, t.ex. division känns dock i svåraste laget för målgruppen.

När spelet börjar befinner sig barnen i en nöjespark (se bild 10) där olika delar av parken innehåller olika uppgifter som väljs genom att man klickar i bilden med musen.



Bild 10. Barnens räknepark, första sidan.

Uppgifterna handlar om de fyra räknesätten samt om sortering, geometri, omkrets, area, symmetri, positionssystemet, större än, mindre än och lika med.

Spelet består av fem olika avsnitt, det vill säga olika delar av nöjesparken man kan besöka, med olika uppgifter. I varje avsnitt kan man välja en svårighetsgrad av de mellan 20 och 25 svårighetsgrader som finns att välja på. Det finns inte någon övergripande historia eller något problem som ska lösas utan uppgifterna är fristående. Vid varje uppgift får man hjälp av ett eller flera talande djur. Gör man fel flera gånger får man bra hjälp av dessa figurer. Första gången man gör fel upprepas däremot bara vad man förväntas göra. Det är svårt att förstå var man ska klicka på ingångsbilden för att komma till de olika avsnitten.

I avsnittet som handlar om geometri (se bild 11) får man hjälp av Beltan Berta, den nya vicecheriffen, om man behöver. Uppgifterna går bland annat ut på att måla rätt färg på olika bitar i ett mönster, klicka på alla figurer som är symmetriska och att göra färdigt olika påbörjade mönster. Det är svårt att förstå hur man ska vrida på de olika bitarna för att få dem att passa in i mönstret. Här tas utöver geometri även symmetri och bråkital upp i de högre svårighetsgraderna. Det finns



Bild 11. Geometri.

också verktyg för att mäta arean och omkretsen på de olika figurerna. Svaren man då får fram är till exempel att arean är fyra rutor eller att omkretsen är åtta delsträckor.

De fyra räknesätten räknar man med hjälp av lejonet och räkneclownerna på cirkus (se bild 12). Talen kommer upp på den svarta tavlan i bakgrunden och sedan är det spelarens uppgift att placera ut clownerna så att talet blir rätt. När det blir lite svårare kommer tal av typen $3+4+? = 13$ upp. Här ska det antal clowner som saknas placeras ut. Om man vill kan man byta färg på clownerna med sprayfärg. Det blir lite enformigt och tråkigt efter ett tag. Det är inte så roligt att dra ut 16 clowner till en stolpe.

Hos Exakta Eddie och Bubbelbandet får man träna på positionssystemet (se bild 13). Genom att klicka på musikerna skapar man ental, tiotal och hundratal. Man ska kunna byta ut bubblorna, har man till exempel tio entalsbubblor ska man kunna byta dem till en tiotalsbubbla, men vi förstår inte hur man ska göra detta och Exakta Eddie ger inte mycket hjälp.

I ett annat avsnitt får man hjälpa elefanten Fia att sortera radiobilar med siffror på sig på en mängd olika sätt (se bild 14). Det kan till exempel vara att placera bilar med udda tal och hästförare i en cirkel, bilar med udda tal i en annan och bilar med hästförare i en tredje. Här tas begrepp som större än, mindre än, lika med, udda och jämt upp.



Bild 12. Räkning.



Bild 13. Positionssystemet.



Bild 14. Sortering.

Begreppen större än, mindre än och lika många återkommer i ett annat avsnitt där man ska hjälpa hundarna Ulrik och Ulrika att placera ut skratt på två olika vågar. Att placera ut saker på vågar gör att man lätt ser om det blir fler eller färre på den ena eller andra sidan men att placera ut skratt känns lite märkligt. Kan man väga skratt?

Det finns inget naturligt slut på någon av banorna utan man fortsätter att lösa uppgifter tills man tröttnar och byter till en annan bana. Barnen kan på varje bana välja att lösa uppgifterna som ges (problemläge) eller att helt enkelt experimentera själva (utforska på egen hand).

Vi upplever att spelet är tråkigt och på sina håll svårt att förstå. De högre svårighetsgraderna är, på en del banor, för svåra för målgruppen.

5.6 Sammanfattning av utvärderingen

Vi upplever att de spel som vi testat överlag fungerar som ett kompletterande medium till matematikboken istället för att presentera ett kompletterande innehåll. I stort sätt tas samma innehåll upp som återfinns i elevernas matematikböcker. Här tycker vi att datorn kan utnyttjas bättre för att visa på saker som är svåra att visa i en bok t.ex. fraktaler. Det är dock bra att räkneövningar kan göras lite roligare med datorns hjälp.

Vi upptäckte att barnen överlag tyckte det var roligast när det fanns en sammanhängande historia med karaktärer som de skulle hjälpa att lösa ett uppdrag eller dylikt.

Spelen med bra och roliga animationer var de som var populärast bland barnen. Detta kan man förstå då det idag finns många välgjorda spel att välja mellan för denna målgrupp på marknaden. Barnen är vana vid bra animationer från både video, tv och dataspel så när de ser ett spel med figurer som rör sig stelt och hackigt tappar de snabbt intresset.

I alla spel vi utvärderat fanns möjligheten att välja svårighetsgrad vilket är bra och nästan en nödvändighet då målgruppen spelen vänder sig till ofta ligger på olika kunskapsnivåer.

6. Underlag till webbplatsen

Genom att studera litteratur, befintliga matematikspel och andra matematiska aktiviteter på Internet har vi fått olika idéer om vad man kan ha med för olika avsnitt på webbplatsen. Detta är än så länge endast idéer som vi gått igenom med vår uppdragsgivare (se kapitel 6.1.1).

I samband med varje avsnitt tänkte vi ha information angående det valda avsnittet, där det även visas bilder mm. Sedan ska barnen kunna experimentera på egen hand. De olika avsnitten som vi tänkte jobba med är geometri, mönster, siffror, ordningstals, längd och vikt, större än/mindre än och klockan. "Grunden till matematiskt tänkande ligger inte främst i siffror och enheter utan snarare i klassificering, urskiljande av former, logiskt tänkande och förmåga att upptäcka mönster." [5, s 9]

6.1 Våra idéer

I geometridelen har vi idéer om att man ska kunna hitta geometriska figurer i en bild på exempelvis en stadsmiljö där barnen får klicka och upptäcka på egen hand. Detta tror vi kan leda till samtal om andra miljöer där barnen upplever geometri. Sedan hade vi tänkt oss ett dominospel där man ska kunna para ihop brickor som har likadana figurer eller likadana färger på figurerna. Vi har också en idé om att barnen kan få experimentera och leka med ett tangrampussel då detta kan användas för att införa, befästa och fördjupa ett flertal matematiska begrepp. "Pusslet kan användas för att utveckla form- och rumsuppfattning, men också för bråk-, procent- och area begrepp." [7, s 12]

Det finns många olika sätt att presentera mönster för barnen. Vi tänkte att barnen själva får hitta mönster som vi börjat konstruera och låta dem slutföra dessa. Här kan man även få ett visst antal av exempelvis pärlor i olika former och färger, för att bygga egna mönster med dessa. Detta kan fortsätta i klassrummet med riktiga pärlor. Vi tänkte här även ha med tesselering, som innebär att "man kan täcka en plan yta med figurer utan att dessa bildar mellanrum och utan att de överlappar varandra". [5, s 27] Detta tränar och stimulerar barnens problemlösningsförmåga och uppmuntrar också till matematisk kreativitet.

Där det handlar om siffror tänkte vi ha en bild liknande den som finns i geometridelen där barnen istället ska få hitta siffror. Dessa kan förekomma exempelvis på vägskyltar, portar, i fruktstånd osv. Sedan tänkte vi att det ska finnas figurer där man får dra ett streck mellan 1 och 2, mellan 2 och 3 osv. för att tillslut bilda en bild. Som en aktivitet kan barnen samla på siffror med hjälp av en figur som de styr med piltangenterna. Vi kan också tänka oss en aktivitet där barnen parar ihop olika bilder med siffror och motiverar varför de tycker att just den bilden passar ihop med den siffra de valt. Detta tror vi uppmuntrar barnen att tänka själva, det finns inget rätt eller fel. Till slut tänkte vi att barnen ska kunna göra ett elektroniskt vykort med en valfri siffra som tema genom att dra olika bilder till kortet som barnet tycker passar ihop med siffran. Vykorten kan de sedan skicka med e-post till någon de känner. Vi tror att detta leder till bra samtal med barnen. Hur tänkte du nu?

Då barnen ska lära sig ordningstal tänkte vi att man kan ha en bokhylla eller liknande och en massa föremål vid sidan av. Sedan kan barnen få

instruktioner som: "lägg spaden på den tredje hyllan", "ställ blomman på den andra hyllan" osv.

För att få en uppfattning om hur långa saker är får barnen se en massa olika figurer, så som raka streck, vågformade streck osv. för att sedan få se vilken som är längst. Barnen får rita själva och mäta det de ritat. I detta avsnitt ska barnen också få upptäcka vilka föremål som flyter och vilka som sjunker och om detta beror på hur tungt föremålet är eller inte.

För att förstå större än och mindre än tänkte vi att barnen ska få föra en figur genom en labyrint. Här kan det exempelvis vara nyckelpigor i labyrinten som figuren ska passera och uppgiften blir att föra figuren från en nyckelpiga som har ett visst antal prickar till en som har mindre antal prickar osv.

Vi tänkte oss att vi i avsnittet om klockan ska ha en massa isärklippta bilder som barnen ska få lägga i rätt ordning. På bilderna kan det exempelvis vara någon som vaknar och där är kl. 07:00, sedan äter någon frukost kl. 08:00 osv.

I det slutliga avsnittet tänkte vi ha en stor bild och här ska barnen få information om ett av föremålen på bilden för att till slut kunna gissa vad det är som datorn tänker på. Detta kan alltså inkludera alla de övriga avsnitten som vi hittills beskrivit.

6.1.1 Genomgång med vår uppdragsgivare av idéerna

Då vi gick igenom idéerna med vår uppdragsgivare upptäckte vi att många av dem var väldigt lika de idéer som UR hade. Vi fick även bra och tänkvärd kritik på våra idéer. Är det t.ex. lämpligt att lära sig längd och vikt med hjälp av datorn? En del saker kanske är lättare att lära sig om man får känna och testa med fysiska objekt. Några av idéerna tyckte de var väldigt bra och dessa ville de att vi skulle fundera vidare på.

6.2 Det vi fick i uppgift

Efter att ha diskuterat dessa idéer med vår uppdragsgivare på UR fick vi i uppdrag att utveckla tre av dem. Formdomino, Mattelabyrinten och Gissa vem. Vi fick även fria händer att utveckla fler av idéerna om det var någon vi kände extra starkt för.

6.2.1 Formdomino

Domino är ett spel för 2-4 personer som spelas med tjugoåtta brickor med prickar på. Spelet går ut på att bli av med så många av de brickor man tilldelats som möjligt. Detta gör man genom att när det är ens tur försöka fortsätta i någondera ändan av de utlagda brickorna med en bricka vars figur passar. Kan man inte detta får man ta upp en ny bricka och spelturen går vidare. Spelet slutar då ingen mera kan placera sin bricka som fortsättning i spelet.

Formdomino spelas som ett vanligt domino med den enda skillnaden att prickarna på brickorna är ersatta med geometriska figurer. Barnen får här möta flera geometriska figurer så som cirkel, kvadrat, fyrkant, femhörning, ellips mm. Formdominot är tänkt att skrivas ut på papper och spelas hemma eller i klassrummet efter det att dominobrickorna klippts ut.

Datorn fungerar i det här fallet som ett medel att distribuera ut läromedel som inte används direkt på datorn. Det kan vara både roligare och mer givande att sitta runt ett bord och spela den här typen av sällskapsspel tillsammans med sina kompisar. Man får då fler tillfällen att diskutera och

samtala om det man upplever. Dessutom är alla lika delaktiga, inte bara den som sitter vid tangentbordet eller den som styr musen.

Formdominot är ett sätt att introducera begrepp för barnen som de senare kommer att stöta på och använda i matematikundervisningen. Dessa begrepp kommer då inte att kännas så konstiga och främmande för barnen som istället kan koncentrera sig på vad de kan använda begreppen till. Allt enligt Suzuki-metoden (se kapitel 2).

6.2.2 Mattelabyrinten

Det här är ett spel som vänder sig till de yngsta barnen som genom att hjälpa en vilsen spindel att hitta hem till sitt nät kommer i kontakt med siffrorna ett till tio och begreppen fler än, färre än och lika många. Idén är att barnen inte redan från början ska koppla matematiken till bara ett ämne i skolan utan se att matematik finns överallt omkring oss, till och med ute i naturen. Samtidigt får de en förståelse för antal och att talraden inte bara är en räkneramsa barnen lär sig utantill. Spelet består av en bild från skogen där spindeln bor. I bilden finns det olika djur och växter i olika antal, med olika många ben, vingar och så vidare. Barnen får uppgiften att hjälpa spindeln att ta sig hem till sitt nät genom att gå mellan bilderna. De får gå ett steg i taget och följa instruktionerna som ges. Instruktionerna kan vara att gå till en bild med tre figurer, gå till en figur som har fler ben än den du är på nu och så vidare. I det här spelet är ljudet viktigt då rösten hjälper barnen om de behöver. Genom att klicka på figurerna i bilden får de veta t.ex. att "vi är tre igelkottar", "där du står finns det fem möss". Spelet skulle kunna varieras i olika svårighetsgrader och ta upp olika begrepp och även utspela sig i olika miljöer för att nå ut till en bredare målgrupp.

6.2.3 Gissa vem

Gissa vem är ett spel där barnen genom ledtrådar ska försöka lista ut vilken figur som beskrivs. Det här spelet tränar barnens logiska tänkande samtidigt som ett antal matematiska begrepp tas upp som till exempel geometriska former och antal. Spelet består av 16 brickor med bilder av roliga geometriska figurer. Figurerna har exempelvis fyrkantiga ögon, lång näsa, de kan vara många eller ha stora öron. Barnen får en ledtråd i taget. En ledtråd kan vara: "den jag tänker på har fyrkantiga ögon", varpå barnen genom att klicka med musen på dem som inte har fyrkantiga ögon tar bort de figurer som inte stämmer in på ledtråden. Här kan barnen göra fel och klicka bort en figur som faktiskt har fyrkantiga ögon och som till och med är den figur som beskrivs, utan att spelet påpekar det för dem. Detta gör att det blir spännande att på slutet se om man gissat på rätt figur eller inte. Efter att alla ledtrådar har presenterats, visas vilken figur som beskrevs. Samtliga ledtrådar passar endast in på en av figurerna (se fig.2, s 28). Även det här spelet skulle kunna göras i olika svårighetsgrader med olika antal brickor och ledtrådar.

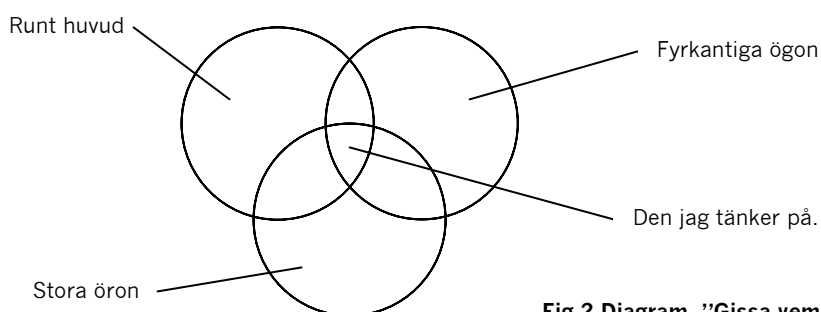


Fig.2 Diagram, "Gissa vem"

Visar hur det kan se ut om tre ledtrådar ges.

6.3 Så här blev det

UR hade även en hel del egna idéer om vad de ville göra till webbplatsen som passar bra ihop med UR: s pedagogik och övriga sidor på Internet. Här vill vi skriva några ord om webbplatsen som den till slut blev. Tv-programmet *Mattepatrullen* hade premiär torsdag 26 augusti, 2004 och webbplatsen *M=matte* publicerades 15 september samma år och hittas på adressen www.ur.se/matte.

Genomgående har webbplatserna på UR-barn ingen sammanhängande



Bild 15. M=matte

historia utan de olika spelen och aktiviteterna nås via en startside där man väljer vilken aktivitet man vill göra härnäst, som ett smörgåsbord där man plockar de delar man vill ha (se bild 15). Startsidorna har dock ett tema, som exempelvis kroppen,

färg eller matematik, efter de serier de följer.

Detta är några av idéerna, till olika inslag på webbplatsen *M=matte*, som UR presenterade för oss i ett tidigt skede:

- siffror som faller ner och fångas upp av hand som räknar dem, lite som Tetris. Här hade de lite andra tankar än händer, men vi tyckte att händerna som räknar var en bra idé eftersom de yngsta barnen då kan följa med och relatera till sina egna händer och fingrar.
- para ihop geometriska figurer.
- symmetri, barnen ritar på ena halvan av en bild och datorn ritar upp den symmetriska spegelbilden av det barnen ritar, kan försöka rita bokstäver med mera.
- skriva in och berätta om sitt favorittal.
- fraktaler.
- räkna, jag har tio kaniner barnen ser bara sju, hur många har jag i lådan?
- hitta geometriska former i en bild.
- sjungande katt, hur många kattungar får katten.
- figurer att skriva ut och klippa och klistra ihop till kuber, tetraeder mm.

På den slutliga webbplatsen *M=matte* finns det nu sex olika inslag. Till varje inslag finns det en text som vänder sig till både lärare och föräldrar med djupare information om det moment som det berör. Utöver de fina bilderna av Per José Karlén tar musiken och rösterna en stor plats på webbplatsen. Ibland kan det kännas lite störande att samma sak upprepas varje gång man för musen över en figur. Rösterna erbjuder som regel ingen hjälp till barnen utöver de instruktioner som först ges. I en del inslag går musiken att stänga av, vilket är skönt. Nedan kommer en kort beskrivning av de sex inslagen från webbplatsen *M=matte*.

6.3.1 Fingris

Här får barnen öva på sin taluppfattning på ett roligt sätt. I det här spelet parar man ihop tal med fingrar och funderar över om fingrarnas antal räcker (se bild 16). Finns det fler fingrar än talet anger? Eller finns det färre? Här möter barnen bland annat begreppen fler, färre och lika många. Spelet bidrar till att utveckla barnens förståelse för tal, antal och räkning. Barnen får också en chans att fundera på vilka tal som tillsammans blir tio.



Bild 16. Fingris.

6.3.2 Gör barn

Det här är ett spel där barnen genom att para ihop två geometriska figurer skapar en tredje (se bild 17). Här får de träna på namnen på figurerna och tänka ut hur den figur som skapas kommer att se ut. Blir den en miniatyrkopia av sina föräldrar eller blir den helt annorlunda? Man passar också på att introducera begrepp som vinkel, cirkelbåge och hur många olika sorters fyrhörningar finns det egentligen?

6.3.3 Vem tänker jag på nu?

Vem tänker jag på nu? (se bild 18) är det spel som vi ovan kallar för *Gissa vem* och det fungerar så som vi beskrivit det i kapitel 6.2.3.

6.3.4 Draken sover

I det här inslaget presenteras fraktaler på ett lekfullt sätt. Genom att försiktigt väcka draken till liv växer han upp ur marken (se bild 19). Först kommer det upp en stor grön liksidig triangel, sedan fyra mindre trianglar som alla har samma form som den större bara det att de är mindre och så fortsätter det tills hela draken är framme. Att presentera fraktaler för barnen kan leda till roliga och intressanta samtal med barnen om naturen och den geometri vi kan hitta där.



Bild 17. Gör barn.



Bild 18. Vem tänker jag på nu?



Bild 19. Draken sover.

6.3.5 Polyedrar

En polyeder är ett tredimensionellt föremål som till exempel rätkublet och kuben. Här kan man skriva ut mallar av olika polyedrar som man sedan klipper ut och klistrar ihop. Man kan samarbeta med en kamrat och samtal om vad man gör blir en naturlig del av aktiviteten. Datorn fungerar här som ett distributionsmedel för uppgiften. Liksom vår tanke var med *Formdominot* som vi beskriver i kapitel 6.2.1.

6.3.6 Vilken är din favoritsiffra?

Här kan man helt enkelt rösta på vilken som är ens favoritsiffra. Man kan även skriva in och berätta om sitt favorittal och läsa om vad andra barn har för favorittal och varför.

7. Analys och slutsatser

UR har haft som ett av målen med projektet *På tal om matte* att fånga upp matematiken i vardagen och koppla ihop den med verkligheten. Vi har under arbetets gång kommit fram till att det även är viktigt att visa på den s.k. helgdagsmatematiken. Detta för att kunna väcka barnens fantasi för att de ska kunna experimentera sig fram och se fascinationen som finns i matematiken. För att lyckas med detta är helgdagsmatematiken nödvändig för att fånga barnens intresse eftersom vardagsmatematiken inte är tillräckligt inspirerande då det finns så mycket annat som lockar barnen.

Det har dock kommit fram i diskussioner med lärare, bekanta och barn att även verklighetsanknytningen behövs för att få barnen intresserade av matematik. Utan en koppling till varför man ska kunna matematik så känns det inte intressant. Kopplingen behöver dock inte vara sådana saker som att räkna arean på en fotbollsplan, räkna kakel när man ska göra om badrummet osv. Istället kan man visa att det i vardagen finns mycket mer som har med matematik att göra än vad man först tror.

Det vore bra för både lärare och elever att ha en större koppling mellan ämnen i skolan för att visa på hur allt hänger samman. Att ta in mer matematik i ämnen som samhällskunskap, idrott osv. tror vi kan vara en bra idé. Detta gör att man får en mer sammanhängande bild under sin skolgång då verkligheten inte är uppdelad i olika ämnen med skarpa gränser. Annorlunda matematikundervisning kräver lärare som kan – och vågar. För detta krävs en annorlunda lärarutbildning än den som erbjuds idag.

Då vi idag lever i ett IT-samhälle gäller det för skolorna att hänga med. I dagsläget kan den tryckta boken kompletteras med en mängd annat material. Vi tror att datorer kan ge mycket mervärde i undervisningen, och detta gäller inte bara inom ämnet matematik. Dels fångar datorer många barns intresse och dels kan man göra en hel del på datorer som man inte kan göra i verkligheten (och vise versa). Det behövs helt klart bättre resurser och även pedagogik kring datoranvändandet, som ett inslag i lärarutbildningen.

I skolan har under lång tid undervisningen präglats av vardagsmatematik. Denna lämnar inte mycket utrymme åt barnens medfödda intresse för matematik att vidmakthållas och förstärkas. Eftersom vår del i UR: s projekt vänder sig till barn i de lägsta årskurserna är det extra viktigt att ta till vara detta och ge barnen en positiv syn på matematiken redan från början. Ett dödat intresse är nämligen svårt att väcka till liv igen längre fram i utbildningsprocessen. I den första kontakten med matematiken kan man dock inte bortse från att siffror måste läras och räkneövningar göras för att barnen ska lära sig grunden till matematiken. Vi tror dock att en blandning av vardagsmatematik och helgdagsmatematik behövs, och datorn är ett bra hjälpmedel för att göra vardagsmatematiken roligare och mer lättillgänglig för barnen.

Det är dock viktigt att komma ihåg att vår studie handlar om skolans yngsta barn, och det är därför viktigt att även låta barnen arbeta med andra material och hjälpmedel än datorn. Detta kan vara nödvändigt då lärarna exempelvis ska gå igenom begreppen längd och vikt. Dessa är exempel på områden som kan vara svåra att få ett grepp om med hjälp av datorn. I andra områden kan datorn vara ett mycket bra komplement till de traditionella räkneövningarna. Det finns dock inte så stora möjligheter

till diskussion och samtal då man sitter själv framför datorn och läraren har ofta inte tid eller möjlighet att sitta tillsammans med eleven. För att få fler delaktiga och samtala om matematiken kan man visa på stor skärm vad som händer på dataskärmen när någon spelar eller gör något annat på datorn. Detta kan sedan följas upp med samtal och diskussioner i hela klassen eller i mindre grupper. Det viktiga är att barnen ges möjlighet att prata matematik med andra för att kunna utveckla sina matematiska tankar och sitt matematiska språk.

De spel som vi kommit fram till att barnen tycker är roligast är de som har en sammanhängande historia. Att man exempelvis får gå från bana till bana, eller samla på sig saker och i slutet se vad man fått ihop. Även roliga och häftiga animationer är ett stort plus då det gäller att få barnen att sitta kvar vid spelen. I dagsläget konkurrerar oerhört många spel på marknaden och för att barnen ska vilja spela ett spel som dessutom har ett undervisningssyfte gäller det att de fångas av exempelvis en rolig karaktär, en rolig röst osv.

En sak vi märkt i våra samtal med lärare och barn är att många är rädda för matematik och att det är ett väldigt laddat ämne. Man kan till och med anses som lite dum om man inte kan räkna. Antingen tycker man mycket om ämnet eller så hatar man det i princip. En orsak till detta är att lärare och föräldrar har väldigt lätt för att överföra sina rädslor till barnen. Det finns ett stort behov av att förändra synen på matematikämnet och matematikundervisningen i skolorna och det märks att detta behov börjar uppmärksammas. Bland annat visar regeringen med tillsättandet av Matematikdelegationen att viljan att göra något åt situationen finns. Förhoppningen är att även UR:s projekt kan hjälpa till att förändra attityden till matematiken.

8. Litteraturlista

Refererade källor

Böcker

- [1] BUTTERWORTH, BRIAN. 2000. *Den matematiska människan – om vår medfödda förmåga att räkna och om siffrornas roll i vår kultur och historia*. Wahlström & Widstrand. Finland. ISBN 91-46-17406-0.
- [2] DAHLAND, GÖTE. 1993. *Datorstöd i matematikundervisningen – en studie av förutsättningar för förändring av en traditionsrik skolmiljö*. Göteborgs universitet. Stockholm. ISSN 0282-2164.
- [3] FORSBÄCK, MARGARETA, MÅRTENSSON, ANNIKA, OLSSON, INGRID. 1998. *Multimatte – upptäck matematiken*. Natur och Kultur. Stockholm. ISBN 91-27-60626-0.
- [4] JAKOBSSON, BRITT, MARAND, EVA. 2002. *Lilla mattestegen – Molles mattebok*. Natur och Kultur. Trelleborg. ISBN 91-27-60523-X.
- [5] NORSTRÖM-LYMEUS, MONIKA. 2003. *Den magiska mattepåsen*. Täby. ISBN 91-973 926-3-4.
- [6] NÄMNAREN TEMA (EMANUELSSON, GÖRAN, JOHANSSON, BENGT, RYDING, RONNIE, WALLBY, KARIN). 1999. *Matematik – ett kommunikationsämne*. Göteborgs universitet. Kungälv. ISBN 91-88450-06-6.
- [7] NÄMNAREN TEMA (EMANUELSSON, GÖRAN, MOUWITZ, LARS, RYDING, RONNIE, TRYGG, LENA WALLBY, ANDERS, WALLBY, KARIN). 2003. *Uppslagsboken*. Göteborgs universitet. Kungälv. ISBN 91-88450-34-1

Rapporter

- [8] LUNDEBERG, JULIA, TENGBORN, CECILIA. 2000. *Interaktiva läromedel i ämnet matematik "Finns det plats för dem i skolan?"*.
- [9] NAEVE, AMBJÖRN. 1999. *IT-baserade matematikverktyg - några tidigare och några pågående KTH-projekt*.

Webbplatser

- [10] *På tal om matte – UR: s satsning på matematik 2004*. 2004.
http://www.ur.se/mb/pdf/infosidor/om_matte_augusti_2004.pdf
- [11] *Hard Fun*. 2002. www.papert.org/articles/HardFun.htm

- [12] *En kort beskrivning av Suzukimetoden*. 2001. www.kulturskolan.lund.se, (2004-03-26)
- [13] *Mall för utvärdering av multimedia på CD-rom*.
<http://sherwood.lh.umu.se/it2/utvardering.rtf> (2004-03-20)
- [14] *Förstklassig matematik – konsten att kortsluta utbildningssystemet*. Av Ambjörn Naeve. 1997.
<http://kmr.nada.kth.se/papers/MathematicsEducation/AttKortslutaUtb.Syst.pdf>
- [15] *Matte – kan de va nåt?* Av Hans Wallin.
http://abel.math.umu.se/Didactics/Report3_97.pdf (2004-04-03)
- [16] *Matematikdelegationen – för lust och lärande*. 2003.
<http://www.matematikdelegationen.gov.se> (2004-09-02)
- [17] *First Class Mathematics* <http://kmr.nada.kth.se/math/firstclass.html>

Ej refererade källor

Andra relevanta webbplatser

Nämnamnaren på nätet, 2003,
http://ncm.gu.se/index.php?name=homepage_namnaren (2004-03-26)

Naturvetenskap och matematik, 2004,
http://lankskafferiet.skolutveckling.se/sidor/0_7_13.html , (2004-03-27)

New paradigms and tools for mathematics education. 2003.
<http://kmr.nada.kth.se/math> (2004-09-02)

Övriga använda men inte refererade källor

AHLBERG, ANN, BERGIUS BERIT, DOVERBORG ELISABET M.FL. 2001. *Matematik från början*. Göteborgs universitet. Kungälv. ISBN 91-88450-20-1.

COLLINS, ROSS, FRENCH, VIVIAN. 2001. *Alfabetas stora bok om siffrornas historia*. Alfabet. Hong Kong. ISBN 91-501-0068-8.

DAHL, KRISTIN. 1995. *Matte med mening – tänka tal och söka mönster*. Alfabet Bokförlag. Kina. ISBN 91-7712-410-3.

DAHL, KRISTIN. 1999. *Kvadrater, hieroglyfer och smarta kort – mera matte med mening*. Alfabet Bokförlag. Italien. ISBN 91-7712-821-4.

- DAHL, KRISTIN. 2002. *Den fantastiska matematiken*. Fischer & CO. Slovenien. ISBN 91-7054-963-X.
- DEVONSHIRE, HILARY. 1995. *Siffror och tal*. Bergs. Italien. ISBN 91-502-1222-2.
- DEVONSHIRE, HILARY. 1996. *Linjer och formler*. Bergs. Italien. ISBN 91-502-1231-1.
- EMANUELSSON, GÖRAN, JOHANSSON, BENGT, RYDING, RONNIE. 1996. *Geometri och statistik*. Studentlitteratur. Lund. ISBN 91-44-35401-0.
- ENZENSBERGER, HANS MAGNUS. 1998. *Sifferdjävulen*. Alfabet. Norge. ISBN 91-7712-782-X.
- HARTMAN, SVEN.G. 1996. *Lärares kunskap – traditioner och idéer i svensk undervisningshistoria*. Linköpings universitet. Linköping. ISBN 91-7871-496-6.
- JAKOBSSON, BRITT, MARAND, EVA. 2000. *Lilla mattestegen – andra boken*. Natur och Kultur. Örebro. ISBN 91-27-60541-8.
- JAKOBSSON, BRITT, MARAND, EVA. 2000. *Lilla mattestegen – Lärarbok 1*. Natur och Kultur. Stockholm. ISBN 91-27-60549-3.
- JAKOBSSON, BRITT, MARAND, EVA. 2002. *Molles mattebok – lilla mattestegen – lärarbok*. Natur och Kultur. Eskilstuna. ISBN 91-27-60524-8.
- KILBORN, WIGGO. 1997. *Didaktisk ämnesteorin i matematik. Del 1 – grundläggande aritmetik. Liber ekonomi*. Stockholm. ISBN 91-47-04309-1.
- SNAPE, CHARLES, SNAPE, JULIET. 2001. *Räknelabyrinter – mattegåtor för barn*. Bonnier Carlsen. Hong Kong. ISBN 91-638-1948-1.
- TNC. 2001. *Skrivregler för svenska och engelska*. ISBN 91-7196-100-3.
- PAPERT, SEYMOUR. 1995. *The Children's Machine – Rethinking school in the age of the computer*. Basics books. New York. ISBN 0465018300.
- ULIN, BENGT. 1996. *Engagerande matematik genom spänning, fantasi och skönhet*. Ekelunds förlag. Kalmar. ISBN 91-7724-724-8.
- UNENGE, JAN. 1999. *Skolmatematiken i går, idag och imorgon – med mina ögon sett*. Natur och Kultur. Borås. ISBN 91-27-72267-8.

Matematikspel för barn på CD-ROM

Kalle Kunskap Ettan. 1999. Bonnier Multimedia.

Makalös Matematik Barnens räknepark. 1995. Edmark.

Makalös Matematik Nummerhjältarna. 1995. Edmark.

TALRIKET Snövit- en räknesaga. 1995. Gleerups Förlag.

TALRIKET Tusen och en natt. 1999. Gleerups Förlag.

Bilaga 1

Mall för utvärdering av multimedia på CD-ROM från Kunskapsmedia AB
<http://sherwood.lh.umu.se/it2/utvardering.rtf>

Programmets titel:

Distributör:

Utgivet år:

Ämne:

Stadium:

Kort beskrivning av programmet:

.....

.....

.....

Programmet är ett (kryssa för en eller flera kategorier):

Skalprogram Övnings-/drillprogram Fakta-/referensprogram

Kunskapsspel Simuleringsprogram Multimediaverktyg

Pris 1-användare:

Pris skollicens:

Pris extra skivor:

Kommentarer om licenser och priser:

.....

.....

Går det att installera och köra i nätverk ?

.....

Totalbedömning av hur användbart programmet är i undervisningen.

|.....|.....|.....|.....|

Inte användbart alls Delvis användbart OK Användbart Mycket användbart

Beslut om programmet:

Mall för utvärdering av multimedia på CD-ROM

1. Vem har producerat programmet?

Vem har gjort programmet och varför? Ett företag eller en organisation?

.....

.....

.....

2. Vilken är målgruppen för programmet?

För vem är programmet gjort? Är det s.k. edutainment producerad för hemmabruk, är det gjort för skolbruk eller kanske både och? Vilken åldersgrupp?

.....

3. Vad vet jag om programmet i förväg?

Vad har jag hört från andra, läst i recensioner osv. OBS. Man kan gå in på t.ex. Telia Internet @ School och deras Mötesplatser (nås även via Skoldatanätet) och se om någon har diskuterat det eller ställa en fråga om någon vet någonting om programmet.

.....

4. Gå nu in i programmet och botanisera. Testa det utifrån schemat på nästa sida.

5. Vilken typ av pedagogik och kunskapssyn har legat till grund för programmet?

Ska programmet "programmera" användaren eller stödjer programmet att användaren "skapar" egen kunskap? Jämför med Din egen kunskapssyn, Ditt planerade arbetssätt, läroplanen, Din skolas och/eller lärarlagets arbetsplan samt elevernas inlärningsstilar.

.....

Mall för utvärdering av multimedia på CD-ROM

Utvärdering av CD-ROM titeln.....

Betygsätt enligt: 1=Mycket dålig 2=Dålig 3=OK 4=Bra 5=Mycket bra			Mac...		PC...		Hybrid(PC/Mac)		Kommentar
OBS! Markerade fält ska EJ fyllas i.			1	2	3	4	5		
	Ja	Nej							
Installation - hur enkel?	x	x							
Dokumentation - bruksanvisning och/eller studiehandledning - hur bra	x	x							
Struktur - hur tydlig (lätt att hitta i/att förflytta sig fram och tillbaka i)?	x	x							
Gränssnitt/utformning - hur pedagogiskt?	x	x							
Grafik/layout - Ditt omdöme? (snygg, modern, tydlig, rörig...)	x	x							
Hur "multimedial" - dvs. är det multimedia eller bara en elektronisk bok/databas?	x	x							
Innehåll - hur omfattande? (informationsvolym/fyllnadsgrad - jämför/kolla - Max 650 Mb)?	x	x							

Hur relevant - är ämnet och innehållet relevant för oss/våra elever?	x	x							
Hur inspirerande - är programmet utformat/upplagt så att det lockar till intresse/inläring?	x	x							
Fungerar både för en ensam användare och för en mindre grupp?			x	x	x	x	x		
Finns olika sökmöjligheter - alfabetiskt index, träd, karta, tidslinje...?	x	x							
Möjligheter att klippa & klistra (export/import av text/bild) in i tex. ordbehandling?			x	x	x	x	x		Text: Ja/Nej Bild: Ja/Nej
Möjligheter för användaren/elevens att efteråt testa sina kunskaper/mäta resultatet?			x	x	x	x	x		
Möjligheter till att styra användaren/elevens - tex. lektioner/övningar i programmet?			x	x	x	x	x		
Kan man spara personligt material, avbryta spelet/äventyret och sedan återuppta arbetet?			x	x	x	x	x		
Målgrupp/ålder - min bedömning (oavsett vad det står på förpackningen):	x	x	x	x	x	x	x		
Ljud - går det att stänga av/sätta på?			x	x	x	x	x		
Texter läses upp?			x	x	x	x	x		
Teknisk kvalitet - Ljud (kan bero både på programmet och på Din dators prestanda)	x	x							
Teknisk kvalitet - Bild (kan bero både på programmet och på Din dators prestanda)	x	x							
Teknisk kvalitet - Film (kan bero både på programmet och på Din dators prestanda)	x	x							
Går det att köra i nätverk - finns nätverksversion?			x	x	x	x	x		
Datorn som jag använde har följande prestanda:									

6. Hur kan man/jag/vi använda programmet i undervisningen?

Bilaga 2

Frågor till intervjuer med lärare.

- Har ni datorstöd i matematikundervisningen?
- I sådana fall, vad använder ni för slags datorstöd?
- Finns det något som ni skulle vilja förbättra eller som ni tycker saknas inom de interaktiva läromedel som finns till matematiken?
- Vad läser ni för tillfället i matematiken?
- Skulle ni kunna se något interaktivt matematik spel som skulle kunna passa in i er undervisning i det moment ni läser nu?