



GÖTEBORGS UNIVERSITET
Utbildnings- och forskningsnämnden för lärarutbildningen
Lärarprogrammet, examensarbete 15 poäng

Datorspel som ett komplement i matematikundervisningen för en lågstadielklass – en kvalitativ undersökning

Roya Kehtari
Widad Rassoul

Inriktning: LAU 370
Handledare: Ulrika Bennerstedt
Examinator: Thomas Lingefjärd
Rapportnummer: HT07- 2611-074

Abstract

Examensarbete: inom lärarutbildningen, 10 poäng

Titel: Datorn som ett komplement i matematikundervisning i en lågstadielklass
En kvalitativ undersökning om datorspel i matematikundervisning

Författare: Roya Kehtari - Widad Rassoul

Termin och år: HT 2007

Kursansvarig institution: Sociologiska institutionen

Handledare: Ulrika Bennerstedt

Examinator: Thomas Lingefjärd

Rapportnummer: HT 07-2611-074

Nyckelord: Pedagogiska datorspel, Drill- och övningsprogram, digitala läromedel, matematikundervisning, inläringsteorier

Sammanfattning

Uppsatsen bygger på litteraturstudier och fältarbete med intervjuer och delvis observationer i en lågstadielklass i en skola som ligger i Göteborgs kommun. Arbetet bygger på en kvalitativ inriktad studie. Den inleds med en beskrivning av informationsteknikens roll i matematikundervisningen. Därefter studeras elevernas och klasslärarens inställning till IKT användning som ett kompletterande verktyg i matematikundervisningen. Resultatet i denna studie visar att den traditionella metoden är uppskattad av både eleverna och klassläraren samt att eleverna tyckte att det implementerade drill- och övningsprogrammet *Från 1 till 100* var intressant. Lärarens individuella datorkunskap har stor betydelse vid införandet av datorer i matematikundervisningen. Studien vänder sig till både lärare och lärarstudenter för att belysa olika aspekter i samband med införandet av IKT i undervisning. Den kan vara till nytta för lärare som vill använda sig av pedagogiska datorspel eller drill- och övningsprogram i matematikundervisningen.

Innehållsföreteckning

<i>Abstract</i>	<i>i</i>
<i>Innehållsföreteckning</i>	<i>1</i>
1. Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
2. Syfte, frågeställningar	3
2.1 Syfte.....	3
2.2 Frågeställningar	3
3. Litteraturgenomgång	4
3.1 Styrdokument.....	4
3.2 IKT begreppet	4
3.2.1 olika paradigmer inom IKT i undervisningen	5
3.2.2 En historisk glimt över IKT ankomsten till skolan.....	5
3.3. Datorns roll i skolan.....	6
3.3.1 IKT på gott och ont.....	6
3.3.2 Pedagogiska och kommersiella datorspel	7
3.4 Vad är skolmatematik?	8
3.4.1 Synen på matematik förändras.....	8
3.5 Inlärningsperspektiv	10
3.5.1 Det behavioristiska synsättet.....	10
3.5.2 Det kognitiva synsättet.....	10
3.5.3 Det konstruktivistiska synsättet.....	10
3.5.4 Det sociokulturella synsättet	11
4. Val av undersöknings metod och genomförande	12
4.1 Kvalitativ undersökning	12
4.1.1 Intervju och observation som metod	12
4.2 Undersökningens tillvägagångssätt	13
4.2.1 Etik	13
4.2.2 Undersökningens reliabilitet, validitet, tillförlitlighet	13
4.3 Intervjuer och införande av övningsprogram i ett klassrum.....	14
4.4 Valet av datorspelet	14
4.5 Bearbetning av insamlad empiri.....	16
5. Resultat och analys	17
5.1 Elevintervjuer.....	17
5.1.1 Elevintervjuer före datorspelet.....	17
5.1.2 Elevintervjuer efter datorspelet.....	17

5.1.3 Observation	18
5.1.3 Sammanfattning av elevintervjuer	18
5.2 Intervju med läraren	19
6. Diskussion	20
6.1 Lärarens inställning till IKT	20
6.1.1 Krav på lärarens IKT - kompetens	20
6.1.2 Läraren som handledare	21
6.1.3 Problematiken med tekniska förutsättningar	21
6.2 Elevernas åsikter kring införandet av övningsprogrammet	21
6.3 Elevernas syn på samarbete vid datorn	22
6.4 Metodkritik.....	23
7. Slutsats.....	24
8. Förslag till vidare forskning	25
9. Referenslista	26
Bilaga 1	28
Bilaga 2	29

1. Inledning

I samma takt som samhället förändras till ett informationssamhälle måste också skolan gå åt samma riktning. Tankebanor och skildringar av liknande slag- det vill säga hur skolan ska anpassa sig till informationssamhället - framkommer i styrdokumentet Lpfö 98 (2004; 27). Detta innebär att det ställs krav på skolorna att ha de tekniska utrustningarna som krävs för att eleverna skall kunna delta i det nya informationssamhället. Regeringen har beslutat att alla elever i Sverige skall lära sig IKT¹-hantering. Appelberg och Eriksson (1999; 47) tar upp regeringens skrivelse om en av de viktigaste anledningar till IKT - användningen i skolan 1997/98:

”Informationstekniken kan bidra till att utveckla undervisningen och nya roller för elever och lärare. Genom IT vidgas skolans klassrum. Undervisningen kan utvecklas till ett mer elevaktivt arbetssätt och ett förnyat pedagogiskt förhållningssätt” (sid 16).

Införande av IKT är något som man har tagit fasta på i kursplanen där står det att:

”Skolan ansvarar för att varje elev, kan använda informationsteknik som ett verktyg för kunskapssökande och lärande.” (ibid. sid 12)

När våra barn växer upp och blir skolelever, så anser vi att skolan bör förbereda dem på IKT-användningen i dagens samhälle. Eftersom läroplanen markerar tydligt användning av IKT som verktyg för bland annat lärande är det, menar vi, av stor vikt att skapa kunskap om hur detta kan göras praktiskt i klassrummet. Ett intressant kärnämne i relation till nya undervisningsmetoder med hjälp av IKT är matematik.

I läroplanen Lpo 94 och i kursplanen för matematik står det att eleverna ska lära sig att kommunicera matematik i olika former, däribland i traditionell undervisning, samt med andra redskap och medier (ibid 2004).

IKT ses oftast som en självklarhet i både arbetslivet och fritiden, men samtidigt finns det olika synsätt angående *digitala läromedel*². Carlgren och Marton (2000; 15-17) tar upp både positiva och negativa aspekter när det gäller IKT- användning i undervisning. De hävdar att informationsteknologin inte utgör något hot mot skolan eller lärarna, utan den erbjuder tvärtom otroliga resurser just för skolan och lärarna och naturligtvis för eleverna. Däremot tror Carlgren och Marton inte heller att det är i de digitala läromedlen som informationsteknikens styrka ligger. Istället uttrycker de en förhoppning om att datorerna skall fungera som ”redskap för människors interaktion med varandra och för att sammansmälta det sinnliga och det begreppsliga” (ibid 2000).

¹ IKT står för Informations- och kommunikations teknologi

² Med digitala läromedel menar vi datorspel med pedagogiska inslag.
www.kks.se/templats (2008-01-14)

1.1 Bakgrund

Valet av ämnet utgick från våra vfu – erfarenheter (verksamhet förlagda utbildning). Under tiden som vi var ute på olika skolor och praktiserade, upptäckte vi att de flesta matematiklektioner var traditionella och sällan utnyttjade lärarna annat material för att konkretisera matematik som är ett abstrakt ämne. Eleverna uttryckte att det var tråkigt på matematiklektionerna och de hade inte så stor lust att räkna och lära sig matematik. Vid valet av examensarbete diskuterade vi en hel del kring detta problem. Som blivande lärare ville vi komma på nya arbetsmetoder som kan variera lektionerna och öka elevernas intresse och lust att lära.

En av oss har läst IKT som inriktning i lärarutbildningen och har tidigare genomfört ett projektarbete som handlade om att digitalisera en saga tillsammans med en mellanstadieklass. Eleverna fick skapa en saga och sedan digitalisera den med hjälp av olika digitalaverktyg såsom skanner och olika datorprogram. Både läraren och eleverna tyckte att projektet blev lyckat. Båda två av oss har dessutom läst matematik i lärarutbildningen. Tanken med detta arbete är att kombinera IKT med matematik och hitta vägar att utveckla elevernas lust att förbättra sin kunskap i matematik. Samtidigt lär de sig att hantera datorn som ett vardagsredskap i linje med skolans styrdokument.

Eftersom IKT är ett redskap bland de olika redskapen som en lärare kan använda i sin ämnesundervisning, är det av intresse för lärare att få kunskap om hur de kan använda IKT samt vilka möjligheter och problem det kan medföra. Vi ställde oss frågande till varför datorspel inte används i matematik som motiverande redskap, särskilt då skolans styrdokument föreslår ett sådant användningssätt. Vi hade som tanke att se datorspel som ett komplement till traditionell matematikundervisning där allmänna läromedel och andra laborativa redskap används. Vår hypotes var att eleverna kommer att bli fascinerade av datorspel i matematikundervisning.

Utifrån våra litteraturstudier fick vi veta att vissa forskare såsom Lindroth (2001) och Egenfeldt-Nielsen (2007) anser att IKT i form av datorspel och datorprogram inte är en självklarhet i lärande syfte. Författarna menar att datorspel skapar aktiviteter som ofta försummas och att forskningen kring implementering av datorspel i lärandesammanhang är bristfällig.

Enligt Säljö (2003) bygger en stor del av dagens digitala läromedel på en behavioristisk synsätt på lärande där aktiviteterna bestäms av förprogrammerade mönster. Det finns inte någon garanti för att digitala läromedel bygger på en pedagogik som lyfts fram i de styrdokument som matematikundervisningen skall utgå från. Däremot framkommer tron på att datorspel skapar goda lärandesituationer, det vill säga eleverna får motivation och därmed lär sig samtidigt som de har roligt. Tron på datorspel i pedagogiska sammanhang kan ses kopplad till olika lärandeperspektiv Egenfeldt-Nielsen (2007; Kap 10).

Vi ställer en fråga som är relevant för lärare och det är: Hur kan IKT implementeras och formas in i skolvardagen? Lindroth (2002; 3) ifrågasätter datorspel och undrar om spel är värda den arbetsinsats som krävs av den enskilde pedagogen. En annan fråga som vi tycker att det är värt att gräva djupare i är: Hur uppfattar eleverna IKT i skolsammanhang? Ofta verkar elevernas syn på särskilt datorspel och datorprogramsanvändning i mångt och mycket vara problematiserad. Eleverna förutsätts föredra ett sådant undervisningssätt.

Genom att implementera ett drill- och övningsprogram i ett lågstadielklassrum har vi tagit del av hur elever uppfattat sin traditionella matematikundervisning i relation till matematiklektion med hjälp av IKT, lärarens egna erfarenheter av IKT i matematikundervisning, samt själva implementeringsförfarandet. Före genomförandet av vår undersökning i klassrummet, så underskattade vi komplexiteten vid ett sådant införande. Genom det här arbetet har vi gjort vissa erfarenheter som kan vara till nytta för andra lärare som vill använda sig av datorspel eller drill- och övningsprogram i klassrumssituationer.

2. Syfte, frågeställningar

I den här delen presenterar vi den huvudsakliga avsikten med undersökningen och beskriver syftet och de specifika frågeställningarna. Bakgrunden till arbetet bygger på en undran över varför datorspel eller datorn inte används i matematikundervisning.

2.1 Syfte

Det övergripande syftet med undersökningen är att belysa hur datorspel kan vara ett redskap i matematikundervisning som komplement till den traditionella matematikundervisningen³. Särskilt fokus har varit på elevsamarbete och på lärarrollen.

2.2 Frågeställningar

Följande frågeställning är avsedd att precisera syftet:

- Hur uppfattar eleverna IKT- användning i matematikundervisning i relation till arbete med den traditionella matematikläroboken?
- På vilket sätt uppfattar eleverna samarbetet i relation till de två arbetssätten?
- Hur kan implementering av IKT i ett klassrum förstås i relation till lärarens kompetens och allmän teknisk problematik?

³ Traditionell matematikundervisning: Med traditionell matematikundervisning menar Emanuelsson m.fl. (1997; 25) en undervisning där samtliga elever utför samma uppgifter utan att diskutera eller laborera. Läraren kan även ha gemensamma genomgångar för alla i klassrummet.

3. Litteraturgenomgång

I det här avsnittet kommer vi att gå igenom olika inlärningsteorier och styrdokument och kopplar dem till vår undersökning. Sedan tar vi upp hur datorn kom in i skolans värld. Vidare diskuterar vi begreppet IKT och identifierar pedagogiska respektive kommersiella datorspel samt beskriver för- och nackdelar med datoranvändning i skolan. Därefter anknyter vi IKT till matematikundervisning i skolan.

3.1 Styrdokument

Som lärare har vi en skyldighet att följa de lagar och förordningar som riksdag och regeringen tagit fram för skolväsendet. De regleras i skollagen, läroplaner och kursplaner.

I läroplanen *Lpo 94* för både det obligatoriska skolväsendet och i kursplanen för matematik står det:

att eleverna ska lära sig att kommunicera matematik i olika former däribland i vanlig traditionell undervisning samt med andra redskap och medier.

I kursplanen i matematik står följande mål att sträva efter:

Skolan ska i sin undervisning i matematik sträva efter att eleven utvecklar intresse för matematik samt tilltro till det egna tänkandet och den egna förmågan att lära sig matematik och använda matematik i olika situationer.⁴

I kapitel 4 står det:

Utbildningen i grundskolan skall syfta till att ge eleverna de kunskaper och färdigheter och skolningen i övrigt som de behöver för att delta i samhällslivet (Skolverket, 2005). Med tanke på att dagens samhälle blir mer och mer datoriserat är det viktigt att utbilda barnen redan i tidigare åldrar i IKT- hantering, menar Jivèn (1987; 9).

3.2 IKT begreppet

Appelberg och Eriksson (1999; 15) beskriver IKT- begreppet som informations- och kommunikationsteknologi. IT har sitt ursprung i det engelska ordet "Information Technology"⁵. IKT handlar om teknik som hjälper oss människor att kommunicera och hantera information. Säljö (2000) påpekar att informationsteknikens ankomst i vår kultur har kommit att förändra hela vår syn på kunskap och samtidigt förutsättningarna på hur vi bedriver undervisning i skolan.

⁴ www.skolverket.se (2007-11-28)

⁵ Information Technology: Informations teknologi

3.2.1 olika paradigmen inom IKT i undervisningen

Hur pedagogen väljer att använda sig av tekniken i undervisningen påverkar till stor del förekomsten av datorer och annan informationsteknik i skolan. Koschmann (1996; 1-23) beskriver hur synen på IKT i undervisningen har förändrats och talar om fyra paradigmen som har en koppling till synen på lärande.

Det första paradigmet som Koschmann berättar om kallas på engelska *Computer-assisted instruction* (CAI) och är en form av datorstödd inläring som enligt Koschmann bygger på en behavioristisk syn⁶ på lärande.

Det andra paradigmet bygger på forskningen om artificiell intelligens och kallas på engelska för *Intelligent Tutoring Systems* (ITS). Enligt Koschmann handlar denna forskning inte så mycket om hur eleverna kan använda datorerna för ett effektivt lärande utan snarare om hur datorn kan efterlikna en verklig lärare.

Det tredje paradigmet har Koschmann valt att kalla *Logo-as-Latin* efter programmeringsspråket LOGO som utvecklades av MIT-professorn Seymour Papert. *Logo-as-Latin* bygger till stor del på den konstruktivistiska inläringsteorin och Piagets utvecklingspsykologi.

Det fjärde paradigmet som Koschmann väljer att kalla *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL). CSCL har utvecklats från tanken om att datorn kan stödja såväl lärande som samarbete i grupp och har på så sätt en stark koppling till den sociokulturella synen på lärande. I en undervisning som bygger på ett kollaborativt lärande räcker det inte med tekniska artefakter, man behöver även erbjuda sociala sammanhang som underlättar lärandet.

3.2.2 En historisk glimt över IKT ankomsten till skolan

Enligt Säljö (2003; 78) var det USA som var först med att föra in datorundervisning i skolan. Historien bakom införandet var "kapprustning" mellan USA och Sovjetunionen och det avgörande att Sovjetunionen var ledande inom tekniken. USA förde därför in datoranvändning i undervisningen utifrån Sovjets försprång. Året 1957 skickade Sovjetunionen upp sin första satellit i rymden och detta sände något av en chockvåg över USA som ställde sig frågande; hur kunde de vara förbispungna när de ansåg sig själva vara den ledande ekonomiska och vetenskapliga nationen i hela världen? Politikerna i USA konstaterade att det var brister i utbildningssystemet som orsakade att USA låg efter och detta ledde till ändringar i skolsystemet. Året 1959 genomfördes en nationell konferens som samlade en rad framstående vetenskapsmän inom naturvetenskap och teknik, till exempel psykologen/pedagogen Jerome Bruner. Resultatet av konferensen blev bland annat en bok med titeln *Undervisningsprocessen*. Boken blev känd i många länder och den innehåller bland annat idéer som betonar att undervisningen måste byggas på laborativa metoder, liksom att man försöker förmedla ett ämnes grundstruktur i stället för enbart enskilda fakta. Under 1960-talet infördes datorn i skolan som ett hjälpmedel inom ramen för den inriktning som benämns CAI (Computer Assisted Instruction).

⁶ De olika synsätten som tas upp här beskrivs närmare under kapitel 3.5 Inlärningsperspektiv

3.3. Datorns roll i skolan

Enligt Jedeskog (1998; 32-33) finns det tre olika aspekter på varför datorn anses vara viktiga i skolan. De tre aspekterna är *inlärningsaspekten*, *arbetslivsaspekten* och *demokratiaspekten*.

I relationen till *inlärningsaspekten* anses datoranvändningen ha ändrat relationen mellan elever och lärare. Läraren är inte längre den som kan allt utan får mest handledarrollen för elevernas sökande efter kunskaper. Eleverna i sin tur arbetar självständigt och efter sin egen takt och förmåga. Därmed kan läraren ägna sig mer åt de elever som är i behov av särskilt stöd. Datorn har öppnat nya möjligheter för elever med särskilda behov. Den har hjälpt elever som inte kan skriva med papper och penna så att de kan producera en läsbar text.

Med *arbetslivsaspekten* avses att datoranvändning i skolan också är ett sätt att förbereda elever inför deras framtid i arbetslivet. När eleverna utnyttjar den nya informationstekniken kommer de att kunna följa med i samhällets snabba förändringar.

Demokratiaspekten innebär en likvärdig undervisning för alla. Ahlberg (2001) menar att alla elever får möjlighet att använda datorer i skolan oavsett om de är i behov av särskilt stöd eller inte. Parallellt med detta hävdar Jedeskog (1998; 32-33) att ett barn med fysiskt handikapp kan skriva och producera en text själv och bli självständigt. På det viset förstärks elevens integritet. Vidare betonar Jedeskog att lärarnas avsikter med IT i undervisningen är att skapa goda lärandemiljöer för att individualisera undervisningen och därmed betona den enskilde elevens lärande.

3.3.1 IKT på gott och ont

Alexandersson, Linderoth och Lindö (2001; kap. 4) har gjort en studie om barns samspelelmönster i samband med datorer. Projektet i sin helhet gick ut på att se hur IKT kommer in i de yngre barnens liv då de befinner sig i förskolan och blir elever i skolan. Samspelelmönstret var bara en liten del av observationerna. Författarna upptäckte att när barn sitter i grupp och arbetar vid en dator, är de väldigt måna om att turas om så att alla får en chans att vara delaktiga. Man upptäckte även att när barn arbetar individuellt vid datorn, är de inte lika modiga som när det är två barn vid datorn. Är barnen två så känner de sig ofta mer kompetenta och vågar ta risker. Detta kan leda till att barnen vågar ta intellektuella utmaningar, enligt författarna.

Säljö (2000; 247) skriver att datorn kan ”ge eleverna något konkret att samarbeta kring på ett sätt som upplevs naturligt och produktivt”. Vidare berättar Lindroth och Lindö (2001, sid 14) att:

Även om forskning inom området IKT inte ger något entydigt besked om starka positiva effekter vid datorstödd undervisning kan IKT komma att öka variationen i den pedagogiska verksamheten, göra viss information mer lättillgänglig och mer aktuell men också underlätta kommunikation och skrivande. (sid 14)

I Joakims Samuelssons doktorsavhandling *Nytt på nytt sätt* (2003; kap. 6) har han undersökt vilka möjligheter datorer har i matematikundervisningen. Han säger att under hans observationer av matematikundervisning med datorn uppmanas eleverna att samarbeta. Det som framkom i observationen var att samtal och diskussion mellan eleverna var begränsade vid datorstödd matematikundervisning. Problemet var att datorstödd undervisning inte medförde någon diskussion av matematiska begrepp i kommunikationer mellan eleverna.

Vidare betonar Samuelsson att datorstödd undervisning kan påverka elevernas inställning till matematik positivt och att de spel- och tävlingsinslag som datorn erbjuder kan hjälpa eleverna att lösa uppgifter snabbare och effektivare. Den datorstödda matematikundervisningen medför nya möjligheter att visualisera matematiska funktioner med hjälp av rörliga bilder vilket i sin tur innebär att eleverna kan tillägna sig nya matematiska insikter (Samuelsson, 2003; Säljö, 2000).

Parallellt med Samuelssons forskning, studerade Alexandersson, Lindroth och Lindö (2001, kap.4) i sitt projekt, *Lär IT*, vad som sker i samspelet mellan elever som löser problem, dels med papper och penna dels med datorstöd. Analys av de två problemlösningssituationen visade att det sker en förändring i kommunikation mellan eleverna när datorn användes jämfört med första situationen som enbart papper och penna användes. Interaktion ökade mellan elever i grupperna med datorstöd. Det rörliga bildspelet med färger, händelser, ljud och musik väckte elevernas intresse och gjorde det möjligt för dem att fokusera på samma saker. Detta ledde i sin tur till att eleverna kom fram till en gemensam lösning på det aktuella problemet.

3.3.2 Pedagogiska och kommersiella datorspel

Att leka och lära med datorspel börjar bli ett vanligare inslag i barns och elevers vardag. Lindroth (2007) menar att det från olika håll rekommenderas att barn inte bara ska leka för lekens skull utan utveckla andra förmågor i processen. Föräldrarna är också inblandade i sina barns lärande. Föräldrarna föredrar de spel som lär barnen något, och därför uppskattar kombinationen av underhållning och utbildning. Det är denna önskan att rationalisera lek som skapade en ny marknad för datorspel.

Skillnaden mellan kommersiella och pedagogiska datorspel är att ett pedagogiskt datorspel avser ett lärande av visst innehåll, medan ett kommersiellt datorspel inte har detta som fokus – även om det kan innehålla delar av det. Kommersiella datorspel kan vara ett pedagogiskt datorspel. Därefter kan vissa pedagogiska datorspel utvecklas för skolsammanhang - som därmed inte blir kommersiella. Ett pedagogiskt datorspel kan användas i utbildningssammanhang och kan sägas fungera som pedagogiska instrument. Pedagogiska datorspel anses hjälpa eleverna att bygga på sina tidigare kunskaper i ämnet (Egenfeldt-Nilsen 2007, kap 9).

Enligt Egenfeldt- Nilsen (2007; 186) för att diskutera nya sätt att använda datorspel i pedagogiskt syfte och samtidigt belysa problem dagens pedagogiska datorspel kan skapa i lärandesammanhang är *edutainment* begreppet väsentligt att gå igenom. *Edutainment* är ett begrepp som omfattar kombinationen av utbildning (education) och underhållning (entertainment) i en rad olika medieformat däribland datorspel. *Edutainment* utgör en underavdelning till pedagogiska spel som tydligt känns igen på att spelen har en belöningsstruktur som är frigjord från det pedagogiska innehållet. Exempelvis i *Master Blaster* som är ett datorspel, måste spelarna skjuta på de rätta svaren. Varje gång de träffar rätt svar förflyttas en ballong på skärmen närmare en nål. De spelare som först lyckas smälla sin ballong vinner. I detta exempel används belöningen för att påskynda läraprocesser, utan att dessa belöningar har någon förbindelse med själva innehållet i den förväntade läraprocessen. Spelaren koncentrerar sig på att spela spelet istället för att lära sig innehållet.

3.4 Vad är skolmatematik?

I den här delen vill vi identifiera ordet Matematik och förklara matematik i skolsammanhang.

Enligt Samuelsson (2003, sid 30-31) har matematik haft ett stort inflytande på många områden av västerländskt tänkande till exempel, vetenskaper, konst, teknik och samhällsliv. Idag framstår matematik som en av det moderna samhällets viktigaste discipliner. Enligt Samuelsson kan svaret på frågan, vad skolmatematik är, variera beroende på en definition som passar de egna syftena och det samhälle som just existerar. Skolmatematik är relaterat till begreppet matematik⁷ på ett inte entydigt sätt. Matematik handlar om tal, former, strukturer m.m. Utbildnings departementet uttrycker att matematik är:

”En vetenskap, ett hantverk och en konst, ett språk för kommunikation, ett hjälpmedel men också en del av vår kultur.” (Utbildningsdepartementet, 1986:1)

Många forskare (Husén och Dahllöf, 1960 i Samuelsson 2003; 32) har betonat matematik som ett färdighetsämne, därför att det är tillämpligt på många vetenskapliga områden. Medan (Engström 1997 i Samuelsson; 32) motsätter sig denna uppfattning. Han menar att själva räknandet är viktigt och har en central roll, det vill säga själva övningen ger färdighet.

Matematik skrivs på följande sätt enligt Samuelsson:

- Ett färdighets ämne som kräver mycket tid för övning i aritmetik.⁸
- Ett tillämpningsämne.
- Ett orienteringsämne som vidgar elevernas kulturbakgrund och är värdefull för deras personlighets utveckling.
- Ett kommunikationsämne, där man talar och skriver matematik.
- Ett probleminriktat ämne, ett hjälpmedel för att kunna undersöka, upptäcka, förstå och handla.

3.4.1 Synen på matematikundervisning förändras

Enligt Ljung och Pettersons (1990) tolkning av resultatet från den nationella utvärderingen av matematikundervisning i årskurs två och fem som genomfördes för ett decennium sedan visades att eleverna var sysselsatta med att träna proceduriella⁹ färdigheter. Det dominerande inslaget under matematiklektionerna var att ställa upp och räkna ut, oftast genom tyst räkning (Ahlbergs, 2001, sid 53).

⁷ Begreppet matematik kan ha sitt ursprung i grekiskans två ord mathema (vetenskap) och techne (konst). (unenge m. fl. 1994)

⁸ Aritmetik är läran om talen. Ordet kommer från grekiskans ”arithmos” som betyder ”tal” och ändelsen - ik som betyder ”kunskap” och betyder därför ursprungligen ”talkunskap” www.susning.nu/aritmetik(20080108)

⁹ Proceduriella innebär att ställa upp och räkna ut algoritmer. Ahlbergs, 2001

Med tiden förändrades både innehåll och arbetsformer i undervisningen. Matematik i vardagen har fått mer plats. Enligt skolverket (1996) har problemlösningen fått större utrymme i undervisningen vilket innebär att lärarna har förändrat sin uppfattning av vad matematiska kunnandet innebär från "att göra" till "att förstå" det vill säga från proceduriella färdigheter till begreppsliga kunskaper att förstå (ibid., sid 23). Förändringen av det matematiska kunnandet i ny inriktning i matematikundervisningen tycks till viss del vara kopplad till en förändrad syn på vad som är relevant kunskap i dagens samhälle. Det ska ges mer utrymme till andra delar av matematiken. Elever får flera tillfällen att upptäcka och utveckla kunskap med interaktion med andra. För att uppleva matematikens mångsidighet måste eleverna möta matematik på olika sätt och i olika sammanhang. Användandet av IKT redskap skulle därmed kunna stöda en mer varierad undervisning i matematik (ibid., sid 53).

3.5 Inlärningsperspektiv

Då arbetet har implementerat ett drill- och övningsprogram i ett klassrum har det varit relevant att ta upp olika lärandeperspektiv i relation till datorspel och drill- och övningsprogram. Det vill säga vilka tankar och idéer kan sägas finnas vid införande av IKT i skolsammanhang.

3.5.1 Det behavioristiska synsättet

Enligt behavioristisk teori är kunskap objektiv och kvantitativ, den finns utanför individen enligt (Säljö, 2003; 75). Vidare betonar Säljö att genom att upprepa samma spel, kan eleverna öva på matematiska algoritmer som drill övningar. Enligt den behavioristiska teorin så är kunskap objektiv, observerbar och kan byggas upp och befästas genom drillövningar (ibid., sid 75). Genom rätt stimulering kan man få individen att lära sig vad som helst. Människan är passiv och kan styras utifrån mot de uppsatta målen. Behavioristiska principer vilar på belåning och straff. Denna synsätt går ut på att ge en belåning till elever som stimuli när de har klarat ett steg i arbetet, så kan de fortsätta till nästa steg som en respons på stimulans enligt Lindroth (2002; sid 8).

3.5.2 Det kognitiva synsättet

Teorin påstår att den lärande är aktiv och provar sig fram snarare än att absorbera vad andra säger, hävdar Dysthe (2003; sid 34) Inläring anses sker utifrån elevens inre intellektuella vilja och drivkraft, med annat ord, motivationen till att lära sig nya saker kommer in ifrån elevens vilja och inte genom yttre motivation som behaviorismen hävdar. Gustavsson (2005; 8) nämnde att kognitiva teorier handlar till stor del om hur vi kan bygga upp de kognitiva kartor som gör det möjligt att se och förstå mönster som är grundläggande för bland annat språkutveckling. Till exempel när man tittar på en rad siffror: 1 0 8 5 11 90 8 4 7 och sedan täcker siffrorna och försöka komma ihåg de så är det svårt om man inte har gjort ett mönster av observationen exempelvis genom att gruppera siffrorna.

3.5.3 Det konstruktivistiska synsättet

Enligt nationalencyklopedin (1991) betyder ordet konstruktivism ”bygga upp”, det handlar om hur människan skapar förståelse utifrån erfarenheter och upplevelser. Dysthe (2003; 297) talar om konstruktivismens huvudtanke som går ut på att ny information knyts samman med tidigare kunskap genom en assimilations- och ackommodationsprocess. Inläringen sker när den lärande är aktiv och själv undersöker och upptäcker saker. Med assimilation menar Evenshaug och Hallen (2001, sid 9) ”att individen strävar efter att anpassa omgivningen efter sig själv”. Ackommodation är motsatsen och innebär att individen anpassar sig själv till omgivningen. För att assimilation och ackommodation ska förenas måste det finnas samspel mellan individen och sin omgivning. Assimilation innebär att människor tar in information, medan ackommodationen förekommer när det som vi erfar inte stämmer överens med det som vi har förväntat oss. Konstruktivistisk inläring innebär också att man plockar ut relevant information och tolkar den med hjälp av tidigare kunskap. Inom konstruktivismen, enligt Mayer (1998, sid 359-362), ska läraren hjälpa den studerande att utveckla sina tankar och inlärningsstrategier som är relevanta. Målet är att utveckla färdigheter hos den lärande i hur man lär sig och hur man använder dessa färdigheter för att konstruera användbar kunskap.

3.5.4 Det sociokulturella synsättet

Enligt Dysthe (2003, sid 120) bygger det Socialkulturella perspektivet på en konstruktivistisk syn på lärande. Den betonar på att kunskap utformas genom ett samarbete i en kontext och inte primärt genom individuella processer. Inom det socialkulturella perspektivet ses samspel och interaktion mellan människor som en avgörande aspekt för begreppsutveckling och kommunikationens betydelse för tänkandets utveckling. Dysthe (2003; 121) tar upp Deweys teori "learning- by- doing" och förklarar att det är relationen mellan kunskap och handling och vilket etiskt värde aktiviteten har som är det primära. Eleven kan inte lära sig enbart genom praktiska övningar utan det skall omsättas i ett sammanhang där de andra elever och lärare kan vara med.

Utifrån ett sociokulturellt perspektiv är kommunikativa processer förutsättningar för människans lärande och utveckling. Det är genom att lyssna, samtala, härma och samverka med andra som barnet får del av kunskaper och färdigheter ända från sin tidigaste barndom. (ibid., sid 48)

4. Val av undersökningsmetod och genomförande

I det här kapitlet beskriver vi hur vi har gått till väga vid valet av intervju som metod och hur undersökningen genomfördes. I studien deltog åtta elever i årskurs två och en lärare. Läraren och föräldrarna var villiga att låta eleverna vara med i en studie kring datoranvändning och matematikundervisning. Därefter testade vi ut olika datorspel och datorprogram som kunde vara med i studien, för att slutligen implementera detta i skolpraktiken. Intervjuer genomfördes enskilda med eleverna före och efter datoranvändningen samt med läraren.

4.1 Kvalitativ undersökning

Ett vanligt sätt att beskriva pedagogiska studier är utifrån begreppen kvalitativ och kvantitativ forskning. Enligt Stukát (2005; kap 2) innebär en kvantitativ studie insamling av material då enkäter endast är ett exempel av metod som kan användas av en stor grupp. Resultatet från en kvantitativ undersökning går att sammanställa i statistik. Med andra ord kan undersökningen uttala sig om många fall men med mindre detaljer. Däremot är kvalitativ undersökning mer detaljerat med begränsade antal personer. Stukát hävdar att kvalitativa studier innebär insamling av material med hjälp av intervjuer och observationer. Vi har valt att genomföra en kvalitativ inriktad studie i form av *ostrukturerade intervjuer* och *vanlig osystematisk observation*.

4.1.1 Intervju och observation som metod

Med ostrukturerade intervjuer menar Stukát (2005; kap2) att intervjuaren utgår från ett antal huvudfrågor som ställs likadant till alla. Fördelen med denna metod är att den är anpassbar och man kan vid behov be respondenterna vidare förklara sina åsikter och eventuellt ställa följdfrågor. Detta passar väl vårt syfte med undersökningen som går in på lärarens och elevernas olika uppfattning och tankar kring deras användning av digitala verktyg i undervisningen. För att ta reda på vad människor faktiskt gör, inte bara vad de säger har vi valt att använda oss av en vanlig osystematisk observations metod. Denna metod innebär att forskaren inte är ute efter något särskilt utan vill komplettera en annan metod för att få en helhetsbild av ämnets undersökning.

Doverborg och Samuelsson (2000, sid 13 - 30) betonar intervjuarnas roll i barnens utveckling. Genom intervjuer och samtal får barnen den möjlighet att tänka och reflektera, vilket i sin tur påverkar både deras lärande och tankeutveckling. Vidare hävdar författarna att barnen tycker att det är spännande och roligt när en vuxen ägnar sin totala uppmärksamhet åt barnet. Författarna anger dessutom att, för att underlätta analysen av intervjun, är det viktigt att man har hela intervjun inspelad. Tidsbrist är en annan anledning att välja inspela intervjun. När intervjun är avslutad är det viktigt att barnen får lyssna på sin röst som spelats in.

4.2 Undersökningens tillvägagångssätt

4.2.1 Etik

Stukát (2005; 131) nämner i sin bok olika aspekter inom forskningsetiska frågor. Bland annat informationskravet som innebär att de som berörs av studien skall informeras om studiens syfte och tillvägagångssätt. Vi har tagit upp informationsaspekten under rubriken genomförandet. Med samtyckeskravet menar Stukát att föräldrarnas tillstånd krävs. Med tanke på samtyckeskravet skickade vi ett medgivande till föräldrarna innan vi började med intervjuerna. Konfidentialitetskravet som innebär att hänsyn ska tas till de medverkandes anonymitet, vilket innebär att alla berörda parter har fått reda på att lärare, elev och skolans anonymitet är skyddat och den information som samlas in får endast användas för forskningsändamål.

4.2.2 Undersökningens reliabilitet, validitet, tillförlitlighet

Reliabiliteten vid en kvalitativ studie kan uppskattas genom graden av överensstämmelse mellan olika bedömare beskriver Halvorsen (1992). Resultatet av vår undersökning stämde överens med tidigare undersökningar i samma ämne. Enligt tidigare forskning visade sig att användning av IKT i skolan har varit problematisk, när det gäller båda lärarens inställning till IKT och elevernas inläring. (Se stycket 3.2.3)

Validitet innebär att undersökningens resultat berättar om verkligheten korrekt, det vill säga att man mäter det som man har för avsikt att mäta. För att resultatet ska kunna anses vara mer trovärdigt och giltigt, så har vi använt oss av ostrukturerade intervjuer och osystematiska observationer som ett komplement till intervjuerna. Vi har gått igenom litteratur och tidigare forskning inom samma ämnesområde och vi har studerat olika teorier för att veta vilken teori som är relevant till vår forskning. Vi har varit två stycken medverkande i studien vilket Merriam (1994) menar medför att en studies validitet ökar om flera personer medverkar i samma studie. Merriam menar att deltagarkontroll kan avgöra om resultaten är trovärdiga. Handleddarens granskning av vårt arbete var en annan strategi som kan lyfta upp validiteten i undersökningen.

Tillförlitligheten i undersökningen hade varit bättre om fler elever, lärare och skolor hade deltagit i undersökningen. Detta skulle troligtvis kunna leda till ett bredare och större underlag. Man hade också kunnat mäta resultatet på ett annat sätt. Lärarens åsikter och kommentarer är baserat just på ett fall – en lärare – och får därmed inte ses generalisera alla lärare. Medan elevernas åsikter kan ses ge några fler ingångssynpunkter, men är inte heller avsedd för att kvantitativt mäta aspekter utan för att få djupare förståelse för IKT användning i skolan.

4.3 Intervjuer och införande av övningsprogram i ett klassrum

Vi kontaktade rektorn till den berörda skolan via e-post och besökte klassläraren personligen. Vi berättade om vår undersökning för både rektor och klassläraren. Vi skickade en fråga om medgivande till föräldrarna (se Bilaga 1). Eleverna i undersökningsgruppen har valts ut slumpmässigt utifrån blanketterna med föräldrarnas medgivande. Åtta elever har intervjuats från samma klass i en skola i Göteborgs kommun i årskurs två. I samband med att vi tog kontakt med skolan påbörjade vi vårt urval av datorspel som vi skulle implementera i klassrummet. Se nedan under rubriken Val av datorspel.

Undersökningstillfället inleddes med en kort presentation av oss själva och vår undersökning in i klassrummet. Pramling (2000) har påpekat att för att skapa en bra samtalsituation så bör man berätta för eleven vad samtalet ska handla om och varför det ska äga rum. Vi poängterade även för eleverna att de skulle få vara anonyma och att det endast var vi som skulle lyssna på intervjuvaren.

Den fysiska plats för genomförandet av intervjuer och för elevernas användande av datorprogrammet som vi valde var skolans datasal som var utrustat med ett flertal datorer. Under intervjun utnyttjade vi en bandspelare för att vi skulle kunna analysera intervjuerna i efter hand. Vi spelade in eleverna svar och de fick höra på sin röst efter intervjun. Varje intervju tog ungefär tio minuter. Vi förklarade kort frågornas innehåll för att eleverna skulle få bättre förståelse om frågornas innehåll (se Bilaga 2). Vi har även använt följdfrågor vid intervjuer med eleverna. För att kunna studera elevernas interaktion vid datorn valde vi att de arbetar parvis vid datorn. Eleverna intervjuades enskilt efter genomförandet av spelet. Tiden som eleverna arbetade framför datorn med programmet varierade, det beroende på elevernas snabbhet och antal övningar. Vi valde att eleverna ska jobba med ett par övningar i varje moment såsom addition, subtraktion och detta tog ungefär en kvart till varje grupp under hela drill- och övningsprogrammet¹⁰ *Från 1 till 100* (se bild 1).

4.4 Valet av datorspel

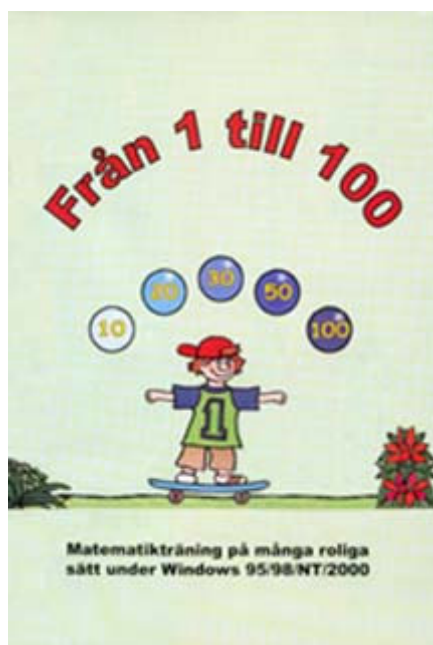
Vår tanke med valet av datorprogram var att välja ett eller flera datorspel som är intresseväckande samtidigt som de var höjande av elevernas motivation så att de lätt kan fokusera och följa matteuppgifter. Med den tanken vände vi oss till Gr utbildning som är ett pedagogisk centrum för information och erfarenhetsutbyte inom utbildningsområdet (www.grutbildning.to). Där valde vi bland ett antal matematiska datorspel från serien "levande böcker". Bland annat *Chefrens Pyramid*, *Matte raket* och *Från 1 till 100* som är anpassat till elever 8 - 12 år. När vi var i skolan och ville installera dessa datorspel i datasalen lyckades vi inte att installera dessa program. Främsta orsaken till våra tekniska problem föreföll vara att skolans datorer hade operativsystemet Windows Vista - det nya systemet, vilket gjorde att spelen inte fungerade.

Valet stod mellan datorprogram *från 1 till 100* och *Chefrens Pyramid*. Skillnaden är att den första bygger på edutiantmentfilosofin som är inspirerad av drill och övnings tänkande och inte på idén att spelaren ska få en förståelse av innehållet (Egenfelds-Nielsen, 2007, sid 188). Däremot så bygger *Chefrens Pyramid* på mer komplexa uppgifter. Genom att lösa dessa

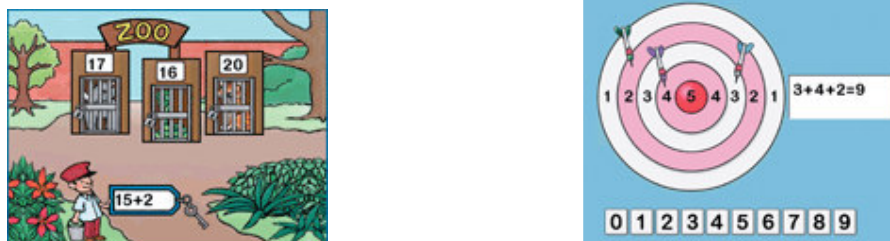
¹⁰ Drill – och övningsprogram är ett datorprogram som kan beskrivas som läroboken i en digital variant med bilder och ljud för att träna in vissa moment (Linderoth, 2002)

uppgifter går man vidare inne i Pyramiden. Det är kanske värt att påpeka att Pyramiden innehåller också den ett visst edutainment inslag men vi tycker att Chefrens bygger på ett konstruktivistiskt synsätt baserat på att spelaren ska förstå samtidigt som hon/han löser uppgifterna som leder till att de kan ta sig vidare. Samtidigt behövs det i sin tur att eleven redan kan den grundläggande matematiska aritmetiken.

Chefrens Pyramid spelet startar med en presentation av Egyptens historia och en stor mängd fakta som spelaren orienterar sig i och ibland läser om den. Därefter startar spelet, där spelaren går runt i pyramiden och hittar olika pussel eller små spel som exempelvis Backgammon. Speldynamiken i dessa spel har dock ingen koppling till Egyptens kultur vilket är det innehåll som det är tänkt att spelaren skall lära sig något om.



Figur 1. Drill- och övningsprogrammet "Från 1 till 100".



Figur 2. Bilder från olika övningar i "Från 1 till 100".

Slutligen installerade vi ett datorprogram som heter *Från 1 till 100* i vår egen bärbar dator (se figur 1 - 2). Programmet kan definieras utifrån vad Lindroth (2002) kallar en drill- och övningsprogram. Det är nästan som om man använder en matematikbok men på ett mer medialt sätt, det vill säga, med bilder och ljud (se Bild 2). Enligt tillverkaren är

datorprogrammet anpassat för barn i åldern 6 - 9 år. Spelet är ett så kallat pedagogiskt matematikprogram som lär ut grunderna i att räkna och förstå grundläggande begrepp i räknesätten. Det innehåller 12 olika övningar, där varje övning kan genomföras på 5 olika svårighetsnivåer. Det kan anpassas på många olika sätt för varje barns särskilda behov genom en rad inställningsmöjligheter.

4.5 Bearbetning av insamlad empiri

Kalve (1997) påpekar att intervjusamtalet genom utskriften struktureras i en form som lämpar sig för närmare analys. Med tanke på detta inledde vi analysen av våra intervjuer med att skriva ut och tolka de bandade intervjuerna. Resultatet är indelat i fyra avsnitt. Vi gick först igenom var för sig det insamlade materialet och markerade citat och gjorde sammanställningar av elevernas berättelser. Därefter satt vi tillsammans och arbetade fram de mest centrala delarna och de citat som tydligast förmedlade deltagarnas yttringar och studiens syfte. Första delen behandlar elevintervjuer före datorspelet andra delen berör elevintervjuer efter datorspelet. Den tredje delen är en sammanfattning om lärarintervjun. Det sista avsnittet följer diskussionen som återknyts till teorier och resultaten.

5. Resultat och analys

I detta avsnitt kommer vi att diskutera det resultat som vi har kommit fram till, genom kvalitativa intervjuer och osystematiska observationer med lärare och elever.

5.1 Elevintervjuer

5.1.1 Elevintervjuer före datorspelet

Som resultat av intervjufrågor fick vi reda på elevernas åsikter om matematikundervisning i skolan. De tyckte att det var roligt och nyttigt att studera matematik trots att de upplevde ämnet som lite svårt i vissa moment. Elevernas uppfattningar om matematik tycks vara positiva, enligt deras eget berättande. Resultatet av elevintervjuerna visade också att de flesta av eleverna hade tillgång till dator hemma. Eleverna använde datorn hemma för att spela olika spel och rita.

I frågan om matematikundervisning i klassrummet så framkom det att de använde den traditionella metoden i klassen. Eleverna påstod också att de använde laborativa material som hjälpmedel när de löste uppgifterna, såsom pengar, klossar, med mera, vilket gjorde undervisningen mer konkret.

I frågan om interaktionen mellan eleverna i klassrummet, framkom det att enskilt arbete med uppgifter i matematikboken var den normala studiesituationen. Ibland fick de samarbeta och rådfråga bänkkamraten om de fastnade på en fråga. Eleverna hade olika synsätt på samarbetet med kompisar. Vissa ville arbeta ensamma för att få bättre koncentration och andra tyckte att det var lärorikt att arbeta med kompis. ”Man lär sig mer när man diskuterar med kamraten. Kanske min kompis har idéer”, uttryckte sig en elev. En annan elev uttryckte sig så här: ”Nej, jag vill inte jobba med andra för det är mest killarna som säger hela svaret!”

Alla tyckte att det är roligt att arbeta med matematik med hjälp av datorn. De hade redan provat olika typer av datorspel hemma. Trots att de tyckte det är roligt med datoranvändning i samband med matematikundervisningen, så ville de gärna ha kvar arbetet med att lösa uppgifter i räkneboken. Eleverna trivs bra med denna arbetsmetod som de redan jobbar med i klassen. Eleverna tycker också att de lär sig mest när de jobbar med uppgifter i sina räkneböcker.

5.1.2 Elevintervjuer efter datorspelet

Samtliga elever som deltog i undersökningen hade uppfattningen att det var roligt att arbeta med drill- och övningsprogrammet *Från 1 till 100*. Eleverna håller dock kvar vid ståndpunkten att de uppskattar den traditionella räkneboken. En av eleverna som var positiv till läroboken nämnde att ”jag kan visa min mattebok till mina föräldrar när jag är klar med den”.

Vi tycker att eleverna vill visa till sina föräldrar att de har klarat ett moment och detta innebär att de har gjort ett framsteg i matematikämnet. Eleverna kan inte visa sina arbetsresultat till sina föräldrar när de arbetar matematik med hjälp av datorer.

Några uppskattade datorn som ett kompletterande material till det traditionella skolarbetet. ”... Det var jätteroligt med datorspel men ändå vill jag ha övningsboken kvar”, berättade en av de eleverna.

På frågan om: ”Hur ofta tycker du att man ska jobba med datorn på lektionerna?” svarade de flesta att det räcker med ett par gånger i månaden.

En av eleverna resonerade kring varför han tyckte att arbetet med datorn är intressant: ”Det är bra med datorn, för att vi kan sitta tillsammans och hitta svaret på uppgiften, kamraten kan ha andra idéer och tankar för att lösa uppgiften.”

När eleverna arbetade med det pedagogiska matematikprogrammet gissade de sig fram till rätt svar, berättade några.

En nackdel med datoranvändningen som en elev nämnde var att, ”Det är lätt att man fastnar vid datorn och då vill man inte gå ifrån den ... och att då får man huvudvärk vilket är ohälsosamt”.

En annan elev påpekade nackdelen med datoranvändning när han sa: ”Det blir lätt att fuska och hämta rätt svar utan att förstå själva uppgiften. ”

De ansåg inte att datorspel är ett riktigt läromedel, utan det är något man använder för nöjes skull.

Eleverna ville att läraren skulle vara tillgänglig när de fastnade på en uppgift vid datorn. De berättade att lärarens närvaro var viktigt för att skapa ordning och reda i klassrummet. Det kan bli bråk om läraren inte finns i klassen, menade en elev.

5.1.3 Observation

Observationen har varit en liten del av undersökningen som komplement till intervjumetoden. När eleverna satte sig vid datorn visste de inte hur de skulle komma igång med programmet. Vi visade, men sedan ville de vara självständiga och lösa uppgifterna på egen hand. I och med att uppgifterna liknade de övningarna som de hade i sina matematikböcker, lyckades de bra med datorprogramuppgifterna. Vi valde andra lämpliga uppgifter som var anpassade efter elevernas individuella kunskapsnivå.

Genom observationen fick vi se vid några tillfällen att eleverna hade svårt att följa programmets instruktion. De klickade runt på olika föremål utan avsikt. De flesta eleverna var hjälpsamma mot varandra och uppmuntrade varandra i arbetet framför datorn. Vi märkte att elevernas kommunikation har begränsat sig till få ord och gester genom att peka på datorens skärm eller tangentbordet för att visa rätt svar. De hade inte några svårigheter att samarbeta och turas om i de olika momenten framför datorn.

5.1.3 Sammanfattning av elevintervjuer

Utifrån elevernas resultat av intervjuer har vi inte märkt någon tydligt skillnad mellan elevernas uppfattning om IKT - användning i matematikundervisning, varken före eller efter drill- och övningsdatorprogrammet. Nästan alla elever som tillfrågades tyckte att deras arbetssätt som de har idag är tillräckligt givande. De hade inte uppfattningen att IKT kan användas i lärande syfte. Eleverna tyckte att IKT inte kan ersätta den traditionella undervisningen utan att det kan vara ett komplement enstaka gånger. En skillnad som vi kan nämna är elevernas kommentarer vid första och andra intervjutillfällena om elevernas samarbete. De eleverna som tyckte att deras koncentrationsförmåga ökar om de jobbar enskilt, har ändrat sina åsikter om samspelet efter genomförandet av datorprogrammet. Deras syn på interaktion mellan kompisarna har förändrats positivt.

5.2 Intervju med läraren

Läraren har arbetat sedan 1995 och uppgav att hon inte hade någon uppfattning om IKT-begreppet. Hon använder den enda datorn i klassrummet i svenska som ordbehandlingsprogram för att stimulera barnens fantasi och kreativitet. På matematiklektioner använder hon inte ofta datorprogram. Hon menar att det finns bara en dator i klassen och den kan inte räkna till tjugo elever. De får bara arbeta med datorn när de är klara med uppgifterna som de skall lösa i sina räkneböcker. Detta visar att läraren använder datorn som ett belöningsystem för klassen. Eleverna som är färdiga med uppgifterna i matematikboken får arbeta vidare med datorn.

Som svar på frågan om för- och nackdelar med datoranvändning i undervisningen, hävdar läraren att man kan med hjälp av datorn individualisera lektionerna och det är lika bra att anpassa undervisningen med hjälp av datorn till elever med olika grader av svårigheter exempelvis, till elever som lätt tappar koncentration. Elever med läs- och skrivsvårigheter eller dyslektiker¹¹ kan få använda datorn för att lösa sina matematikuppgifter.

Hon hävdade vidare att man kan kombinera traditionella matematiklektioner med övningar i datorn, exempelvis kan eleverna träna på multiplikationstabellen med hjälp av datorprogram. Läraren uttryckte att det saknas tillräckligt med pedagogiska datorprogram vilket i sin tur kräver fortbildning och ekonomiska insatser. Läraren nämnde att ”nuförtiden har nästan alla elever datorer hemma och de kan mycket mer om datorer än vad jag kan.”

När det gäller frågan om matematikplaneringen under terminen så utgår läraren från skolans mål, kursplanen och från det läromedel som finns och används i skolan.

Hon tror inte att det krävs mer tid att planera matematiklektioner vid dator än vanliga lektioner, utan det som krävs är fortbildning och tillgång till olika pedagogiska datorspel för att få till stånd en konsekvent användning av datorn i undervisningen.

Det var svårt för henne att jämföra elevernas samarbete via datorn med den traditionella undervisningen, för datorn utnyttjas så sällan har i undervisningen. Vidare berättar hon att hon inte har någon klar bild av olika datorprogram men vill gärna ändra lektionerna efter elevernas förmåga så att lektionerna ska vara individanpassande. Hon uttrycker det så att man som lärare ska vara mer flexibel.

¹¹Dyslektiker. De elever som har matematiksvårigheter i olika grad. www.dyskalkyli.nu

6. Diskussion

Denna studie har genomförts för att se hur datorprogram kan vara ett redskap i matematikundervisning som ett komplement till den traditionella matematikundervisningen. Vad är lärarens inställning till datoranvändning i praktiken? Dessutom undrar vi vad eleverna tänker om den traditionella och datorstöddundervisningen i matematik. Studien visade både positiva och negativa konsekvenser i datoranvändning.

6.1 Lärarens inställning till IKT

6.1.1 Krav på lärarens IKT - kompetens

Utifrån vår studie uppgav klassläraren att hon saknade kompetens i IKT- hantering. Lärarens okunskap om datoranvändning skapade motstånd att använda datorn som ett verktyg i undervisningen. Ahlberg (2004; 91) hävdar att bland de hinder som avgränsar datoranvändning i skolan är lärarens självtillit till sin kunnighet i datoranvändning och det i sin tur påverkar lärarens inställning till datoranvändning.

I skolans styrdokument framhålls att eleverna ska använda informationstekniken tillsammans med andra verktyg som ett komplement till den traditionella undervisningsmetoden. Att åstadkomma detta är en stor utmaning för all personal inom skolans verksamhet. Om vi som lärare ska uppfylla de krav som står i styrdokumenten kommer vi att få den hjälp och det stöd som krävs för att införa IKT i undervisningen? Har skolan den nödvändiga utrustningen för att integrera IKT i skolan?

Om läraren ska kunna utföra ett professionellt arbete är det nödvändigt att verksamheten har de resurser som behövs. Elevernas kunskapsutveckling i IKT påverkas av kommunen och därmed den enskilda skolans organisation, som har ansvar att uppfylla styrdokumentens krav genom att stödja pedagogen med ekonomiska resurser och utbildning. Skolan ska ge möjlighet till fortbildning i IKT- hanteringen. Därigenom kan läraren bekanta sig med de pedagogiska matematiska datorprogram som dels är lärorika för eleverna och dels förbereder eleverna för samhället, menar vi.

Läraren uppgav att hon använde datorn som ett belöningsystem vilket var motsatsen till vad Lindroth (2005) hävdade i sin undersökning. Han menar att man som lärare bör precisera syftet med datorspelet så att eleverna inte bara tror att det är för skoj skull eller som en belöning när de gjort färdigt sina övriga matematikuppgifter.

Resultatet av intervjun med läraren visade både hennes negativa och positiva inställningar till datoranvändning och detta kan ha olika motiveringar. Under intervjutillfällena berättade hon, att ”nuförtiden har nästan alla elever datorer hemma och de kan mycket mer om datorer än vad jag kan”. Detta visar en osäkerhet från lärarens sida när det gäller datoranvändning och det kan vara ett hinder för läraren att använda datorprogram i matematikundervisning som ett alternativt arbetssätt.

En annan motivering till lärarens negativa inställning till IKT kan vara att hon tyckte att den traditionella metoden var den trygga metoden. För en lärare tar det tid att välja ett annat arbetssätt än läroboken för att variera arbetssättet. Det är viktigt att ha en fast struktur och organisation i arbetet.

6.1.2 Läraren som handledare

Utifrån vår litteraturstudie och lärarens åsikter om IKT i skolan tycker vi att vi som lärare skall börja lära eleverna datorhantering redan från tidigare åldrar. Eleverna ska lära sig datorns grundfunktioner. De ska få möjligheter att arbeta med datorer och detta ska ske i samarbete med varandra. Men vilken roll ska läraren ha? Under rubriken ”Datorns roll i skolan” nämner Jedeskog olika anledningar till varför datorn anses vara viktig i skolan. En av de olika aspekterna är *inlärningsaspekten* som har ändrat relationen mellan elever och lärare i undervisningen. Läraren är inte längre den som kan allt, utan får mest handledarrollen. Men behövs då läraren överhuvudtaget? Resultatet av elevintervjuer visade att eleverna gärna vill ha sin lärares handledning. De nämnde att läraren ska vara tillgänglig vid behov. De uppgav också att lärarens närvaro var viktig för ”ordning – och - reda faktorn” som i sin tur var oerhört viktig i elevernas lärandeprocess.

Bland de mest positiva faktorerna med datorer i undervisningen enligt allmänna forskningsteorier så kan vi nämna individinriktade aspekter. Den datorstödda matematikundervisningen medför nya möjligheter till individualisering. Läraren i vår undersökning sade också att ”Undervisningen via datorn kan anpassas efter elevernas förmåga”. Därmed anser hon att datorprogram kan vara ett komplementverktyg i matematikundervisningen. Det är något som omtalas också i styrdokumentet att undervisningen ska anpassas till varje elevs förutsättningar och behov. Jedeskog (1998) tog upp samma synpunkt angående lärarens avsikt med IKT i matematikundervisningen. Han menar att läraren ska skapa goda lärandemiljöer för att individualisera undervisningen efter elevernas särskilda behov.

6.1.3 Problematiken med tekniska förutsättningar

En annan problematik som vi mötte under genomförandet av vår studie var skolans datorsystem, som var nytt medan de datorprogram som vi hade tänkt använda under arbetet var gamla. Ett liknande problem kan framkomma i undervisningssituationer vilket kan komplicera användandet av datorer som ett verktyg i undervisningen. Därför tycker vi att läraren vid behov bör ha tillgång till en kunnig personal inom IKT- området. Detta, anser vi, underlättar båda lärarens och elevernas användning av datorn.

6.2 Elevernas åsikter kring införandet av övningsprogrammet

Utifrån insamlat material i undersökningen, uttryckte eleverna att det var ”kul” med drill- och övningsprogrammet men ändå ville de ha kvar sina läroböcker i matematikundervisningen. Vi tyckte att motiveringen till elevernas val av matematikböcker jämfört med datorstöd matematikundervisning var att eleverna inte var vana att utnyttja datorer i undervisningssammanhang speciellt, när det gäller att använda dator i matematik. Som det visade sig i resultatet av intervjufrågorna använde eleverna datorerna hemma, men för spel och som ritverktyg. De höll fortfarande kvar vid den metod som de hade använt under hela skolgången.

Eleverna hade inte någon uppfattning om att man kunde använda datorspel i lärande syftet, utan tyckte att man använde dessa datorprogram för nöjes skull. Motiveringen till detta kan vara det som Egenfeldt-Nielsen (2007) tog upp angående begreppet *edutainment*. Han nämnde att barn koncentrerar sig mest på att spela spelet istället för att lära sig innehållet.

Detta är en nackdel med edutainmentprincipen, enligt författaren. Om vi ska använda datorspel i matematikundervisning, kan det hända att eleverna kommer att engagera sig mest i underhållning istället för att förstå innehållet i matematiska uppgifter. Enligt Nielsens var drill- och övningsprogrammet *Från 1 till 100* som eleverna genomförde mekaniska operationer, detta ledde till ett memorerande av de inövade rutinerna men sannolikt inte till djupare förståelse av ett innehåll eller utvecklandet av en förmåga.

Vår hypotes var från början att eleverna skulle tycka om datorstödd matematikundervisning och bli mer motiverade att lära sig matematik. Undersökningens resultat har visat motsatsen till hypotesen, det vill säga att eleverna ville behålla läroboken i matematikundervisning. Förklaringen till detta kan vara att eleverna har genomfört detta arbetssätt bara en gång, vilket gör dem tveksamma till att man kan använda datorspel i lärandesammanhang. Eleverna som deltog i undersökningen hade inte använt tidigare matematikdatorprogram i undervisningen - det var ny arbetsmetod för dem. Det kan vara orsaken till att de valde matematikboken före datorprogrammet.

Vår tanke var från början att datorspel skulle utgå från ett konstruktivistiskt synsätt på lärandet. Vi menade att läraren kan inleda matematikundervisningen med den vanliga gemensamma genomgången med hjälp av läroböcker och sedan "bygga på" denna kunskap som eleverna skaffat sig redan med hjälp av olika läromedel bland annat pedagogiskt datorspel. Detta förstärker elevernas inlärningsförmåga och ger dem olika varianter att se på matematik, som ofta anses vara för abstrakt för eleverna. Enligt Jivén (1987) kan läraren använda datorn för att konkretisera kunskapen. Men efter genomförandet av drill- och övningsprogrammet *Från 1 till 100* upptäckte vi att den utgår från edutainmentprincipen som har sitt ursprung i behaviorismen. De övningarna som eleverna utförde i undersökningen hade samma innehåll som matematikläroboken som de använde i undervisningen. Vi tycker att de två synsätten kompletterar varandra. Vi menar att eleverna kan bygga på sitt allmänna matematikkunnande genom att öva mer på matematiska uppgifter. Här har vi utgått från elevernas matematiska kunskaper när det gäller taluppfattning och de olika räknesätten i addition och subtraktion.

6.3 Elevernas syn på samarbete vid datorn

Vår undersökning visade att när datorn används förekommer kommunikation mellan eleverna, men dessa kommunikationer begränsade sig mest till kort kommandon. De flesta av eleverna tittade på datorns skärm och pekade istället för att använda ett matematiskt språk. Detta överensstämde med Joakims Samuelssons avhandling *Nytt på nytt sätt* (2003) och Alexanderssons (Säljo, 2002) studier om barnens interaktion vid datorn. Författarna påstod att eleverna inte kommunicerar på ett vetenskapligt språk utan använder vardagsspråk. Deras kommunikation begränsade sig till att titta och peka på skärmen. Svensson (1998) påstod att trots att språket begränsas vid datorn, ökas interaktionen mellan eleverna.

"En interaktion kan vara mycket kort med bara ett ord från talaren och ett svar genom en pekning eller ett hmm."

Enligt våra observationer under genomförandet av datorspel insåg vi att eleverna kommunicerade med varandra, trots att dessa kommunikationer var fåordiga, men de kunde förväxla sina tankar och idéer. Deras kommunikation begränsade sig till några gester, exempelvis när de skulle lösa uppgiften $15 + 2$ (Se bild 2, Zoo uppgiften). Den ena pekade på

rätt alternativ på datorns skärm medan den andra hjälpte till genom att klicka på tangentbordet. Utifrån elevernas utsagor arbetade de enskilt på matematiklektioner.

6.4 Metodkritik

Vi kan inte generalisera vårt resultat till alla elever i hela Sverige, eftersom varje skola och undervisningsgrupp har sina egna typiska egenskaper. Dessutom var den grupp som deltog i undersökningen en relativt liten grupp. Undersökningsresultat hade varit mer trovärdigt om vi hade intervjuat flera elever och lärare i kanske två skolor med olika inriktningar, det vill säga att den ena har datorbaserade matematikundervisning och den andra använder sig av det traditionella arbetssättet. Dessutom kunde resultatet ha påverkats om vi hade upprepat genomförandet av datorprogrammet flera gånger med samma grupp. Detta kunde leda till att eleverna anpassar sig mer till datorstöddundervisning och det i sin tur påverkar deras inställning till datoranvändning

7. Slutsats

Avslutningsvis vill vi belysa de mest centrala delarna som studien tagit upp. Syftet med undersökningen är att kunna använda datorn som ett komplementredskap i matematikundervisningen i en lågstadielklass.

Enligt regeringen ska IKT användningen utvecklas i skolan. Detta är något som har tagits fasta på och vidare utvecklats i styrdokumentet. Om IKT ska användas i undervisningen måste lärare ha en viss datorkompetens. Att kunna undervisa i matematik med hjälp av IKT kräver att läraren har den nödvändiga kompetensen och detta bör ske genom fortbildning.

Utifrån vår studie tycker vi att elevernas möte med IKT påverkas av lärarens inställning till IKT. Klasslärarens inställning till datoranvändning var inte så stark på grund av saknad kompetens inom IKT- hantering. Detta är också något som Ahlberg (2004) nämnt bland de hinder som avgränsar datoranvändning i undervisningen.

Det kan förekomma tekniska problem med IKT införandet i matematikundervisning exempelvis när det gäller installering av mjukvara (datorprogram). Datorsystem ska anpassas till det datorprogram som läraren vill installera för sin undervisning.

Enligt elevernas berättelse och våra observationer av deras användande av drill – och övnings programmet vill eleverna ha kvar matematikboken i undervisningen. Anledningen kan vara att de vill visa sina framsteg i matematikämnet till sina föräldrar genom att bli färdiga med uppgifterna i matematikboken.

Angående samarbetet mellan eleverna har det varken ökat eller minskat. Däremot har deras kommunikation i ämnet begränsat sig till några ord och gester.

Vi håller med Lindroth och Lindö (2001) när de säger att även om forskning inom området IKT inte ger något entydigt besked om starka och positiva effekter vid datorstödd undervisning så kan IKT öka variationen i undervisningen av olika ämnen. Oavsett vilket resultat vår studie visar, så tycker vi att datorn kan vara ett alternativ i lärarens arbetssätt. Variation i undervisningsmetoden skapar mer motivation hos eleverna att lära sig matematik och samtidigt kan IKT hjälpa till att göra matematiken konkret. Oavsett vilken metod som läraren väljer så har all undervisning ett tydligt inlärnings syfte i sig självt, tycker vi.

En annan anledning till elevernas prioritering av att arbeta med uppgifter i matematikboken kan vara att datorprogrammet är något nytt för dem, och all förändring kräver både tid och insatser för att man ska anpassa sig till den nya situationen, anser vi.

Som en avrundning till vårt arbete hänvisar vi till Jivén (1987) som konstaterar att datorn kan vara ett komplement verktyg i matematikundervisningen:

Datorn kan komma till användning i skolans alla ämnen och på alla stadier som ett pedagogiskt hjälpmedel bland andra, om lärarna finner att undervisningen därigenom blir mera konkret än med annat hjälpmedel. (sid 14)

Vi vill slutligen hänvisa till en intressant bok som tar upp olika förslag till hur läraren kan använda datorspel i undervisningen av Jonas Lindroth (2005) under webbadressen:
http://www.kks.se/upload/publikationsfiler/it_i_utbildning/laroverktyg_2005_publ.pdf

8. Förslag till vidare forskning

Några förslag till vidare studier:

- Vad är skillnaden mellan så kallad traditionell matematikundervisning och datorstödd matematikundervisning? Man kan jämföra mellan två skolor, den ena använder traditionella metoder och den andra är mer fokuserat på användning av datorer i undervisningssammanhang.
- Är det möjligt för en lärarstudent att konstruera själv ett datorprogram inom matematikämnet, med syfte att befästa och utveckla elevens kunskap?

9. Referenslista

- Ahlberg, A. (2001). *Lärandet och delaktighet*. Lund: Studentlitteratur
- Ahlberg, A. & Bergius, B. & Doverborg, E. & Emanuelsson, L. & Olsson, I. & Samuelsson, I. & Sterner, G. (2004), *Matematik från början, Nämnaren Tema, Göteborgsuniversitet*
- Alexandersson, M. & Lindroth, J. & Lindö, R. (2001), *Bland barn och datorer, Lärandets villkor, mötet med medier*. Lund: studentlitteratur
- Appelberg, L. & Eriksson, M-L. (1999). *Barn erövrar datorn en utmaning för vuxna*. Lund: studentlitteratur
- Carlgren, I. & Marton, F. (2002). *Lärare av imorgon*. Stockholm: Lärarförbundet
- Dysthe, O. (2003). *Dialog, samspel och lärande* (red). Lund: Studentlitteratur
- Emanuelsson, G. & Rosén, B. & Ryding, R. & Wallby, K. (Red). (1997). *Algebra för alla*. Nämnaren TEMA. NCM. Göteborgs universitet.
- Evenshaug, O. & Hallen, D. (2001). *Barn- och ungdomspsykologi*. Lund: Studentlitteratur.
- Doverborg, E. & Pramling Samuelsson. I. (2000). *Att förstå barns tankar- metodik för barn intervju*, Eskilstuna: Liber utbildning AB
- Halvorsen, k. (1992). *Samhällsvetenskaplig metod*. Lund: studentlitteratur
- Jedekog, G. (1998). *Datorer, it och en förändrad skola*. Lund: Studentlitteratur
- Jivén, L- M. (1987). *Datorer för påverkan och inläring?* Lund: Studentlitteratur
- Kalve, S. (1997). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: studentlitteratur
- Koschmann, T. (1996). Paradigm shift and instructional technology: An introduction. I Timothy Koschmann (Red). CSCL: Theory and Practice of an Emerging Paradigm.
- Linderoth, J. (2007)(red). *Datorspelans Dynamik, Lekar och roller i en digital kultur./Att skapa ljuv musik; Det pedagogiska användandet av datorspel*. Poland. Studentlitteratur.
- Lärarförbundet, (2004). *Lärarens Handbok*. ISBN: Solna
- Merriam, S. B.(1994). *Fallstudien som forskningsmetod*. Lund: Studentlitteratur
- Mayer, R. (1998). Cognitive theory for education: What teachers need to know. Ingår i N. Lambert & B. McCombs (red.), *How students learn. Reforming schools through learner-centered education* (sid 340-365). Washington: American Psychological Association
- Nationalencyklopedin (1991). Höganäs. Bokförlaget. Bra Böcker AB

Samuelsson, J. (2003). *Nytt på nytt sätt?* En studie över datorns som förändringsagent av matematikundervisningens villkor, metoder och resultat i skolor 7-9. Uppsala: Pedagogiska institutionen, Uppsala universitet.

Säljö, R. & Lindroth, J. (2002). *Utm@ningar och e-frestelse*, Stockholm, Prisma

Säljö, R. (2003). *Föreställningar om lärande och tidsandan*. I Selander, S. (red) *Kobran, nallen och majjen: tradition och förnyelse i svensk skola och skolforskning*. Stockholm; myndighet för skolutveckling.

Stukát, S. (2005). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur

Utbildningsdepartementet (1994) *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet*. Stockholm, Utbildningsdepartementet

Widerberg, K. (2002). *Kvalitativ forskning i praktiken*. Lund: Studentlitteratur

www.skolverket.se (2007-11-28)

www.dyskalkyli.nu (2007-12-30)

www.kk.se (2008-01-14)

www.susning.nu/aritmetik (2008-01-08)

Tidigare examensarbete:

Flygare, K. & Söderberg, L. (2005) *Hur kan datorn bidra till en lustfylld undervisning?* Om datorprogram i matematikundervisning. Malmöhögskolan.

Bilaga 1

Hej alla föräldrar!

Vi är två lärarkandidater vid Göteborgs universitet och planerar att utföra vårt examensarbete inom matematikundervisning och IT. Vi har valt att undersöka både lärarens och elevernas åsikter om matematikundervisning via datorn. Alla som kommer att medverka är anonyma och inga namn och personuppgifter kommer att förekomma i arbetet. Det är viktigt att ha föräldrarnas medgivande. Vänligen fyll i talongen nedan och skicka den tillbaka till klassläraren på måndag.

Ni kan gärna kontakta oss vid frågor.

Tack i förhand

Widad Rassoul

gusraswi@student.gu.se

Roya Kehtari

roya@matin.se

Mitt barn ----- får tillstånd att delta i en undersökning om IT-stödd matematikundervisning.

Den ----- / ----- / 2007

(Underskrift)

Bilaga 2

Intervju frågor till elever före datoranvändning

Har du tillgång till dator hemma?
Spelar du datorspel hemma, berätta vilka?
Hur jobbar ni med matematik i skolan?
Vad tycker du om matte? Roligt, tråkigt, .. Berätta!
Jobbar ni tillsammans med dina klaskamrater under matematiklektionerna? Ofta, sällan,
Vem frågar du om du fastnar vid en uppgift?
Får du prata med din bänkkamrat under lektionen?
Är det intressant att jobba två och två eller i grupp när ni löser matematikuppgifter?
Tror du att du lär dig mer när du diskuterar matematikuppgifter med dina kompisar?
Tror du kommer att bli intressant att jobba med matematik via datorn? På vilket sätt?
Vill du ändra på mattelektioner? På vilket sätt

Intervjufrågor till elever efter datoranvändning

Vad tycker du är positivt med datorspel?
Är det dator bra att använda i skolan? berätta varför
När är det bra att använda spel i skolan?
Vad tycker du att du lärt dig?
Hur ofta tycker du att man ska jobba med datorn på lektionerna?
Hur var det att jobba med kamrater vid datorn?
Var det lätt att följa spelets instruktion?

Intervjufrågor till klassläraren

Hur länge har du jobbat som lärare?
Vad tycker du om IKT?
Hur ofta använder du dator i din undervisning?
I vilka ämnen använder du datorer som resurs i din undervisning?
Hur uppfattar du elevernas användande av datorer i ämnesundervisning?
Vilka fördelar och nackdelar ser du?
Hur planerar du matematik för en hel termin?
Finns det plats för användning av IT i planeringen eller tar det plats från annan typ av undervisning som du uppfattar ger mer för elever?
Hur ser du på elevers samarbete med matteböcker i relation till samarbete med matte framför datorspel/datorprogram?
Hur upplever du de program/spel som finns inom matematikområdet passar de in din undervisning?
På vilka sätt passar dom det/passar dom inte?
Vad skulle du välja att ändra i matteundervisningen?