



HÖGSKOLAN
KRISTIANSTAD

Institutionen för matematik och naturvetenskap
Lärande och undervisning i matematik, 10 poäng
Projektrapport (5 poäng), vårterminen 2001

Malin Nilsson och Heidi Thorstensson

”Logik i matematik”

En studie i teori och praktik om Gudrun Malmers datorprogram

Handledare: Barbro Grevholm

Innehållsförteckning

Inledning	3
Bakgrund	3
Syfte	3
Problemformulering	3
Metod	4
Urval	4
Teoridel	5
Historik	5
Arbetsätt	6
”Logik i matematik”	7
Mäta och jämföra	7
Likhet och olikhet	8
Helhet och delar	8
Huvudräkning	9
Läsa och förstå	10
Tal i bråkform	10
Tal i procentform	11
Problemlösning	11
Algebra	12
Undersökning av elevgrupp	13
Årskurs 1 – 2	13
Årskurs 4	15
Resultat och diskussion	16
Sammanfattning	19
Referenslitteratur	20

Inledning

Bakgrund

Att jobba konkret för att nå det abstrakta tänkandet är något som vi prioriterar i vår undervisning. Grunden för all matematik är förståelsen, om inte kunskapen och förståelsen finns är det en omöjlighet att gå vidare. Vi tror att förståelsen stärks genom att man använder sig av olika material och metoder. Det som passar ett barn kanske inte passar ett annat, därför är det viktigt med variation i undervisningen. I vår uppsats undersöker vi en möjlighet till förståelse genom Gudrun Malmers datorprogram ”Logik i matematik” som bygger på cuisinairestavarna.

När vi under kursens gång fick möjlighet att lyssna på Gudrun Malmer om hur hon lagt upp sitt datorprogram, blev vi inspirerade av hur logiskt och pedagogiskt det var. Vi blev intresserade av att se lite närmare på hur programmet var uppbyggt. Då vi jobbar på olika stadier tyckte vi att det är en förmån att se hur det fungerar i olika åldrar.

Syfte

Syftet med vår uppsats är att se vilka fördelar respektive nackdelar datorprogrammet ”Logik i matematik” har. Vi vill undersöka och se vilken hjälp det kan vara för barn vid förståelsen av olika begrepp i matematiken.

Problemformulering

- Vilka fördelar respektive nackdelar upplever vi som pedagoger med datorprogrammet?
- Vilka fördelar respektive nackdelar upplever barnen med datorprogrammet?
- Vilken hjälp kan datorprogrammet ge barnen vid inläring och förståelse vid till exempel bråk och matematiktermer?

Metod

En metod är ett redskap som används för att få insikt i de problem vi har för avsikt att undersöka. Man skiljer mellan två olika metodiska angreppssätt, den kvantitativa och den kvalitativa. Den mest avgörande skillnaden mellan dessa metoder är hur informationen inhämtas och analyseras. I den kvalitativa metoden är det forskarens uppfattning eller tolkning av information som är den mest betydande. Här antas ett subjektivt synsätt. I den kvantitativa metoden omvandlas information till siffror och utifrån detta genomförs statistiska analyser. I motsats till den kvalitativa analysen antas här ett objektivet synsätt. Den grundläggande likheten mellan dessa två metoder är att de har gemensamt syfte, vilket är för att ge bättre förståelse eller uppfattning av de förhållanden man vill undersöka. Det är inte nödvändigt att använda metoderna var för sig utan de kan kombineras för att nå bästa resultat (Johansson Lindfors, 1993).

Utifrån vår problemformulering har vi valt att använda oss av en kvalitativ metod. Detta för att vi är intresserade av att finna hur datorprogrammet fungerar sett till hur det är tänkt att användas. Om undersökningsmaterialet ska leda till en kunskapsutveckling gäller det att kunna reflektera och utifrån sina egna reflektioner bygga upp erfarenheter och kunskap (Johansson Lindfors, 1993).

För att få svar på uppsatsens problemformulering anser vi att det är mest lämpligt att använda oss av observationer och utvärdering.

Urval

Vår undersökning baseras på två klasser på Talldalsskolan i Vä. Denna skola ligger en bit utanför Kristianstad, alla barnen bor i villor eller i marklägenheter och har inga större sociala problem. Undersökningen är utförd i en årskurs 1-2 och en årskurs 4. I 1-2:an är det 17 barn och i 4:an är det 22 barn. Några av eleverna i 1-2:an har svårigheter med koncentrationen och motoriken. För övrigt är det två klasser med både svaga och starka elever i matematik.

Teoridel

Historik

Det är en belgisk lärare vid namn George Cuisinaire (1891-1976) som är upphovsmannen till stavarna. Denne man ansåg att grunden för matematiken är relationer. Det är just detta som hans metod bygger på. Cuisinaires tanke med stavarna var att ge eleverna ett hjälpmedel som skulle hjälpa dem att upptäcka, förstå och kontrollera talrelationer och samband i matematiken. (Malmer, 1988)

Cuisinaires material är tio stavar i olika färger och i olika längd. Den kortaste staven är 1 cm och den längsta är 10 cm. Men på stavarna finns det inga enheter, eftersom de ska kunna användas då de symboliserar även andra tal och deras relationer. (Malmer, 1990)

Cuisinaire publicerade inte själv något om stavarna utan det som finns skrivet kommer från den engelske psykologen och matematikprofessorn Caleb Gattegno. 1953 besökte Gattegno Cuisinaire i en liten byskola där denne jobbade. Gattegno fick då se hur Cuisinaires elever med hjälp av trästavar löste problem av olika slag. Matematikprofessorn blev mycket imponerad av Cuisinaires till synes enkla metod. Gattegno hävdar att barn lär sig genom att samla erfarenheter då de prövar sig fram. Denna erfarenhet omkodas till någon form av språk t.ex. ord, teckningar eller annan form av symbolisk framställning. Erfarenheterna tillsammans med de språkliga uttrycken blir till insikt som sedan kan ge förutsättningar för att erövra nya insikter. Dessa nyvunna insikter är viktiga förutsättningar för den matematiska begreppsbildningen. (Malmer, 1990)

Genom Cuisinaires laborativa materialet menar Gattegno att eleverna blir medvetna om att de ”kan” en hel del matematik. Man skulle kunna säga att färgstavarna fungerar som en bro mellan den fysiska omgivningen och den matematiska världen. (Malmer, 1990)

Stavarna har fått en stor internationell spridning. Detta tack vare Caleb Gattegno som blev så imponerad av denna enkla metod och har spridit den genom sin pedagogiska verksamhet i framförallt Canada. Gattegno har skrivit mycket om färgstavarna. I en av sina böcker skriver han följande: *”Jag fann inte bara en metod – jag fann en hel filosofi. En matematikmetod som utgick från individen och dess unika begreppsbildningsprocess. Hela tiden var metoden anpassad till elevens egna abstraktionsnivå och abstraktionstakt. Den arbetade från det konkreta till det abstrakta, logiskt och självklart. Matematiken blev levande.”* (Malmer, 1988 s. 65)

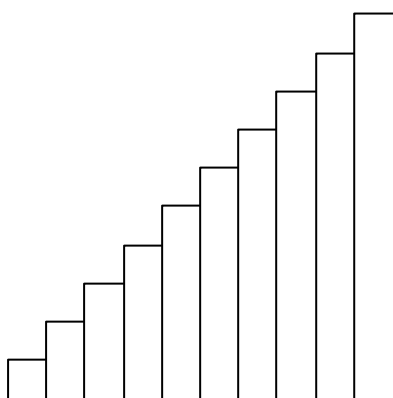
Arbetsätt

I Lpo 94 kan man läsa följande:

”Skolan skall i sin undervisning sträva efter att eleven:

- *får tilltro till det egna tänkandet och den egna förmågan att lära sig matematik och använda matematik i olika situationer.*
- *inser värdet av och kan använda matematikens språk, symboler och uttrycksformer.*
- *förstår och kan använda logiska resonemang, dra slutsatser och generalisera...*”

I användandet av ”Logik i matematik” tränas eleverna på varierande sätt för att nå ovanstående mål.



V r l R g m s b B o

Cuisinarestavarna är menat att användas som ett relationsmaterial det vill säga det ska visa olika talrelationer. Det är inte tänkt att användas som ett material för att visa antalsuppfattningen, vilket det ändå enligt Malmer görs i skolan. Gudrun Malmer menar att lärare ofta symboliserar till exempel den gula som 5-staven. Enligt Malmer ska materialet användas för att förenkla och tydliggöra olika tänkande och strategier i problemlösningen (Malmer, 1990). Gudrun Malmer hävdar att man som lärare först själv måste vara trygg med materialet innan man börjar använda det i sin undervisning, först då vågar man tillåta elevernas egna kreativitet och initiativ.

Tidigt i undervisningen kan man öva in olika viktiga ord t.ex. stavarnas färg, storlek och längd. Barnen kan öva sig på att med enbart känsel försöka att hitta t.ex. de fem kortaste stavarna. Från början kan man också låta barnen berätta om vad de gjort och då ta hjälp av de viktiga orden.

En viktig del i inläringen av stavarna är att eleverna får ha fri lek med stavarna då lär de sig bland annat att:

- alla stavar med samma färg är lika långa
- stavarna kan ordnas i en successivt stigande serie (trappa)
- stavarna kan sättas samman till nya längder, som motsvarar en stav eller en kombination av flera stavar.

Man har vid studier upptäckt att stavarna kan användas utan att man behöver införa siffror (Malmer, 1990).

”Logik i matematik”

I ”Logik i matematik” använder man sig av Cuisinaires färgstavar. Eftersom färgstavarna är ett relationsmaterial är tanken att eleverna ska få syn på talrelationer och tankestrukturer. Det är förhållandet mellan helheten och delarna som är det viktiga och som detta program visar på ett mycket tydligt sätt. Datorprogrammet är ett resultat av många års studier och arbete med färgstavarna. Det är tänkt att programmet ska kunna användas i alla åldrar, därför är det uppbyggt på varandra följande svårighetsgrader.

”Med hjälp av stavarna går det att illustrera och lösa verkligt komplexa problem, som ger eleverna möjlighet att få utlopp för fantasi och kreativitet. Övningarna kan också ge eleverna uppslag till alternativa och icke-konventionella lösningar. Stavarna ska alltså inte ses som något självändamål och har givetvis begränsade möjligheter. De ska ses som ett inspirerande komplement!” (Elevdata 2001) Vi anser att det är viktigt att barnen inte först får lära sig siffreräkning, utan det är bättre om de tränar sitt logiska tänkande där de får använda sin kreativitet och fantasi. Här har vi funnit ett utmärkt medel för att träna elevernas logiska tänkande.

”Logik i matematik” innehåller en rad viktiga moment som tränas på olika sätt. Vi kommer att i följande stycken beskriva dessa moment och kommentera på vilka sätt de tränas.

Mäta och jämföra

Här visar man till exempel att två stavar tillsammans är lika långa som en tredje. Likhetstecknets betydelse tränas på ett konkret sätt, genom att stavarna symboliseras i form av färgprickar. Barnen kan lägga stavarna under prickarna för att se att de stämmer. Vid en jämförelse ser man att stavarna har olika längd. När eleverna kommit så här långt har de redan konstaterat detta. När eleverna arbetar med de olika stavarna upptäcker de t ex att den röda i förhållande till den rosa är hälften, men i förhållande till den mörkgröna är den en tredjedel och till den bruna en fjärdedel. Dessa övningar blir en smygande övergång till bråkräkning (Malmer, 1999).

Vi har valt följande två uppgifter för att visa hur mätning och jämförelse tränas i programmet.

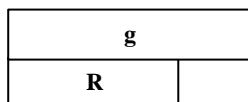
Färglägg stavarna.	

Vilken stav är lika lång som två röda och en vit tillsammans?

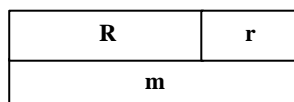
Likhet och olikhet

Att förstå likheten i matematiken är ett av de viktigaste momenten. Att förstå likhetstecknet är det första viktiga steget mot förståelsen av algebran. *”Det algebraiska språket är ett standardverktyg för att precist hantera tal och funktioner, och en grund för vidare studier. Därför är det viktigt att alla ges möjlighet att lära sig hantera detta språk...Att lära sig algebra är en lång och viktig process i en elevs matematiska utveckling.”*(Algebra för alla, 2000 s.9)

Barnen upptäcker tidigt att stavarna inte är lika långa. Här ska man se vilken stav som motsvarar skillnaden. Man får lära sig att använda olikhetstecknet kontra likhetstecknet. Det är här man ser om eleven verkligen förstått innebörden av likhetstecknet. Likhet (=) och olikhet (\neq); barnen ska med hjälp av dessa symboler tala om olika egenskaper hos färgstavarna. T.ex. om de lägger en gul stav och under denna en rosa stav, barnen kan då berätta att gul inte är lika med rosa.



Eller kan man lägga en rosa stav och en röd stav bredvid varandra och under dessa en mörkgrön stav. Barnen kan då berätta att en rosa och en röd stav är lika med en mörkgrön stav.



Helhet och delar

Eleven får prova sig fram och se hur många olika kombinationer av stavar man kan göra till en längre stav. Man får se hur många av en kortare stav det går på en längre stav. Barnen får öva på att uttrycka olika relationsförhållanden mellan stavar. Barnen kan då upptäcka sambandet mellan addition och subtraktion. Barnen ser att man kan dela upp en hel i ett antal lika stora delar.

Här kan man också komma att införa begrepp som hälften, fjärdedelar etc. Det är här viktigt att man också delar ett antal mellan barnen, t.ex. åtta klossar mellan fyra barn.

De tre kommande uppgifterna har vi valt från programmet för att visa hur eleverna tränar helhet och delar. De två första uppgifterna är mycket konkreta och ett första steg mot förståelsen av dubbelt och hälften. Den sista övningen kräver att eleverna är förtrogna med begreppet ”dubbelt”.

Lägg den **mörkgröna** staven. Vilka **två** stavar av samma färg är tillsammans lika långa?
Visa!

Lägg två stavar av samma färg nedanför staven.

--

Vilken stav är **dubbelt så lång** som den ljusgröna?

Pröva och lägg sedan den **efterfrågade staven** på panelen.

Huvudräkning

Med hjälp av olika mattor ska eleverna lösa olika huvudräkningsuppgifter. En stav har ett givet värde, med hjälp av detta ska eleverna se vilket tal en annan stav har.

Nedanstående uppgift har vi tagit med för att visa hur huvudräkning tränas i "Logik i matematik".

R	
r	r
l	v

$$\mathbf{R = 4}$$

$$\mathbf{r = \underline{\quad}}$$

$$\mathbf{l = \underline{\quad}}$$

$$\mathbf{v = \underline{\quad}}$$

I detta avsnitt i datorprogrammet tränas alla fyra räknesätten. Samma princip som ovan gäller. I uppgifterna kan alla räknesätten användas och eleven använder sig av det som känns bäst.

Läsa och förstå

I datorprogrammet tränas elevens läsförståelse genom att eleven ska läsa olika frågor och påståenden och på så sätt dra en slutsats om vilken stav det är som beskrivs. Se exempel nedan.

Frågor: Är den kortare än den rosa? Är den längre än den vita? Är det den ljusgröna? Vilken stav är det?	Svar: Ja Ja Nej
--	------------------------------

För att kunna lösa dessa uppgifter krävs en relativt god läsförståelse hos barnen. I dagens samhälle krävs en god läsförståelse, det är en så självklar del av vardagslivet att kunna utnyttja skriftlig information. Därför bör detta tränas på så många olika sätt som möjligt (Høien och Lundberg, 1990). När eleverna jobbar med dessa uppgifter ser man tydligt om de förstår vad de läser.

Tal i bråkform

Barnen får lära sig olika indelningar som kan göras av en stav, till exempel i tre delar, sex delar och så vidare. Även hur man skriver olika bråk tränas här. Bråk tränas i datorprogrammet på ett mycket konkret sätt, vilket saknas i många matteböcker.

När bråk introduceras är det viktigt att man använder sig av begreppen helhet och delar, för genom jämförelser upptäcks relationsförhållanden mellan stavarna. Tal i bråkform kan förekomma i olika sammanhang och ha olika innehåll. Bråk kan anges som del av en helhet, som del av ett antal och att uttrycka en relation. För många elever är det en svårighet att hålla isär de olika sätten på vilka bråk används (Malmer, 1999).

Exempel från datorprogrammet visas nedan.

Lägg en **orange** stav.
Visa hur den kan delas upp i **fem lika stora delar**.

Vilken stav är **en femte- del** av den orange?

Tal i procentform

Procentbegreppet har en sådan utbredd användning att det är en nödvändig kunskap för alla samhällsmedborgare. Vi möter procentbegreppet överallt. Det kan vara på rean, en undersökning, i TV och radio etc. Procent kopplas till bråk då de båda ger uttryck för förhållanden och för att göra en jämförelse. I detta datorprogram blandas bråk och procent i uppgifterna. Här följer ett exempel taget ur datorprogrammet.

o = ____ % g = ____ % R = ____ % m = ____ % l = ____ % s = ____ % r = ____ % b = ____ % v = ____ % B = ____ %	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">o</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">g</td><td style="text-align: center;">g</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">R</td><td style="text-align: center;">m</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">l</td><td style="text-align: center;">s</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">r</td><td style="text-align: center;">b</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">v</td><td style="text-align: center;">B</td></tr> </table>	o		g	g	R	m	l	s	r	b	v	B
o													
g	g												
R	m												
l	s												
r	b												
v	B												

Genom dessa övningar ser eleverna tydligt att den hela är lika med 100%, hälften är 50% etc.

Problemlösning

Här får eleverna lösa kluriga problem genom att välja rätt stav och göra olika beräkningar.

I programmet finns en mängd problemlösningssuppgifter. Att vi valde just denna beror på att många av eleverna i årskurs 4 försökte lösa den.

I en skål med frukt är hälften päron, en tredje- del är äpplen och resten är bananer.

Lägg en kombination av stavarna som beskriver relationen.

Besvara frågorna.

- a) Hur många är päron om skålen innehåller 18 frukter?
- b) Hur många är äpplen?
- c) Hur många är bananer?

Algebra

I datorprogrammet finns ett avsnitt där eleverna på ett konkret och enkelt sätt bekantar sig med algebrans bokstavsräkning. Stavarna ersätts med varje stavs bokstavsbezeichnung. De räknesätt som används är addition och subtraktion.

Nedan visas ett exempel på hur man i programmet tränar detta.

$$\mathbf{R} + \mathbf{r} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\mathbf{r} + \mathbf{g} = \mathbf{R} + \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\mathbf{o} - \mathbf{g} = \mathbf{v} + \underline{\hspace{2cm}}$$

Genom att arbeta med algebran på detta sätt får man bokstavsräkningen klart för sig. Vi tror att det för eleverna blir lättare att förstå ekvationstänkandet då man vid ett tidigt stadium skapar detta tänkande. Det blir naturligare för eleverna att även använda sig av bokstäver då de räknar.

Genomförande

Årskurs 1-2

Undersökningen i årskurs 1-2 har genomförts av mig (Heidi Thorstensson). Eftersom jag är klassföreståndare för just dessa årskurser kändes det mest naturligt. Undersökningen är gjord i en klass med 17 elever. Som i alla klasser finns det några som är verkligen duktiga och några som har lite svårare för matematik.

Vid första tillfället då jag introducerade Cuisinairstavarna för barnen hade jag delat upp dem i mindre grupper. Jag visade först för barnen i ettan och sen för barnen i tvåan. Vid båda tillfällena började jag med att lägga alla stavarna i en hög på golvet där vi satt. Utan att säga något fick barnen börja med att röra materialet och känna på det. Genast påbörjades en dialog mellan barnen då de t.ex. berättade för varandra att den svarta staven är längre än den röda staven, en mörkgrön stav är lika lång som en annan mörkgrön stav, det finns många olika färger på stavarna o.s.v. Några barn i ettan började att bygga hus med stavarna och upptäckte då att man vid gavlarna på huset var tvungen att ha två stavar av samma färg för att det skulle bli lika högt. Efter en stund när det samtalat och jag märkte att det var dags att hända något nytt för barnen började vi att prata om stavarna. Jag använde mig av det som kommit fram när barnen själva suttit och pratat om stavarna. Barnen fick berätta vad de kommit fram till när de tittat och känt på stavarna. Barnen berättade att det fanns 10 färger på stavarna, att stavarna har olika längd och att samma färg på stav har samma längd. Barnen fick nu leta upp den stav som de tyckte var längst och här var barnen inte till en början överens men när de fått jämföra sina stavar med de andra barnens stavar så såg de att det var ju den orange. Jag bad sen barnen att ta fram den kortaste staven och nu använde sig något barn av den orange staven och gjorde en jämförelse med denna. De flesta barnen såg direkt att det var den vita staven som var kortast. När jag bad dem att ta fram den stav som var näst kortast respektive näst längst så blev det lite förvirring bland barnen, de hade inte klart för sig vad begreppet ”näst” betydde. Vi tog en diskussion om detta och fortsatte sen att jämföra stavarna. När vi haft genomgång och barnen fått bekanta sig med stavarna fick alla möjlighet att sitta vid datorn och göra första övningen när man ska färglägga stavarna. Barnen tyckte att detta var ju enkelt. Alla såg direkt vilken färg som skulle vara på den kortaste staven men sen fick de föra och jämföra stavarnas längd med den färgstav som de försökte att flytta.

Vid andra tillfället när vi tog fram stavarna så fick barnen börja med att berätta vad de kommit fram till förra gången som vi använde stavarna. Jag bad barnen att ta fram en stav som t.ex. är kortare än den blåa, längre än den gula etc. Några barn tittade nu gärna på vilken stav som kompiserna tog fram, och därför bad jag barnen att sitta så att man inte såg någon annan. De barn som var osäkra innan fick nu klart för sig att även hon / han kunde ta fram en stav och att detta blev rätt även om man inte tittade på kompiserna. När barnen bekantat sig med stavarna fick de sätta sig på golvet med stavarna först framför sig men sen bakom ryggen. Genom att först titta på stavarna och sen känna sig fram och lyssna på mina instruktioner skulle de hitta de stavar som jag sa. Därefter skulle de bygga en trappa av stavarna genom att först lägga den kortaste staven och sist den längsta staven. Jag bad t.ex. eleverna att hitta den kortaste staven? Den stav som är längst, den stav som är näst längst etc. När alla byggt sin trappa fick de möjlighet att göra den andra övningen på datorn d.v.s. att bygga en trappa. Några barn klarade av att lägga en trappa med det samma. Andra började att lägga stavarna men upptäckte att trappan inte fick plats och började då att flytta om stavarna så allt fick plats.

Vid en lektion fick barnen börja med att vi satt samlade på golvet. Vi gjorde en övning där barnen genom att ställa frågor till mig som jag svarade ja eller nej, på skulle komma fram till vilken färg det var på den stav som jag gömt. När barnen trodde sig veta vilken stav det var så tog de och gömde den så att andra inte såg. Några barn hade svårt för att komma fram till vilken stav det var, så jag lät dem sen sitta två och två. Tillsammans skulle de komma fram till vilken stav det var. De barn som hade svårt att dra slutsats om vilken stav det gällde fick nu omärkt hjälp av den andre i gruppen. Barnen fick sen sitta vid datorn och göra övningen med att färglägga stavarna i rad. Några av barnen hade svårt att se vilken längd på staven som de skulle ta och fick då sitta och prova sig fram. De fick även göra nästa övning och då i lugn och ro sitta och läsa instruktionen om vad som skulle göras. De flesta barn satt själva med dessa övningar men något barn som inte riktigt kommit igång med läsningen fick hjälp med läsningen av något annat barn. Något barn gjorde de första uppgifterna på den övning då man ska läsa och lägga stavarna i rad men började snart koda av texten och bara läsa på färgerna som är markerade med större svart text.

Vid ett par tillfällen framåt lät jag barnen sitta två och två eller ensamma vid datorn och göra olika övningar. Vid den övning som man skulle läsa och sen veta vilken stav det frågades efter lät jag dem sitta så att det i varje grupp fanns någon som kunde läsa. Några barn tyckte att denna övning var ganska svår och det är de som inte riktigt har klart för sig vad de olika jämförelseorden betyder t.ex. näst längst och kortast. Men många av de andra barnen tyckte att det var roligt och såg det som en liten kluring att lösa. Några barn tog fram stavarna och lade upp dem som en trappa bredvid sig så att de kunde känna och se hur det skulle vara. Den övning där barnen skulle hitta två stavarna som tillsammans var lika långa som en tredje stav klarade alla barn av bra. De barn som inte kan läsa så bra tycker extra mycket om övningen, för här är det ju bara att prova och se. Något barn hade bra ögonmått och såg direkt vilken stav det skulle vara medan några fick sitta och prova sig fram.

Vid en lektion lät jag barnen sitta med en hög av stavarna framför sig. Jag bad dem att t.ex. ta fram den orange staven och sen skulle de hitta så många olika förslag där två olika eller lika stavars längd tillsammans blev som den orange staven. De barn som hade lätt för att ge upp och ville vara snabba klarade inte alls av lika många olika kombinationer som de barn som tog lång tid på sig och verkligen försökte tills de inte kunde mer. När barnen kände sig klara med sin matta fick de rita av den och färglägga den på ett cm rutat papper. Barnen fick sen göra övningen med mattor på datorn och samma tendens kom fram här att något barn inte hade ro att fylla hela fältet med olika kombinationer. Det barn som jag framförallt tänker på har nu haft som mål att klara av att lägga hela mattan full och inte ge upp och det har nu lyckats. Barnet är mycket stolt.

Barnen tycker om att jobba med datorprogrammet. Vi har inte så många olika spel och övningar på datorn, vilket har lett till att barnen sällan har haft möjlighet att sitta vid datorn och jobba. Jag upplever att barnen tycker om att jobba med programmet eftersom de klarar av det mesta själva, att de kan kontrollera det som de har gjort fel och de kan lätt gå in och rätta till det. För de barn som inte har kommit igång med läsningen är det bra att det även finns övningar som inte kräver läsning utan som barnet förstår vad som ska göras genom att titta på den.

Årskurs 4

Undersökningen i årskurs 4 har genomförts av mig (Malin Nilsson). Undersökningen är gjord i en klass med 22 elever. Klassens genomsnittliga nivå i matte är lite över medel. Som i alla klasser finns det några som är verkligt duktiga och några som har lite svårare för matematik. Det finns dock ingen med stora matematiksvårigheter.

Läromedlet jag använder mig av är ”Mattestegen”. I detta material arbetar alla elever med samma område men på olika nivå. Då jag introducerade datorprogrammet ”Logik i matematik” arbetade vi inom området bråk. Just detta kapitel i denna bok är mycket svårt eftersom de går snabbt fram. Dessutom var detta något helt nytt för eleverna. Jag hade tänkt använda detta datorprogram som ett komplement till boken för att se om det underlättade för eleverna att förstå begreppet bråk. Men min undersökning har sträckt sig under en längre tid än vad vi arbetade med detta avsnitt, därför handlar min undersökning inte enbart om bråk och förståelsen av detta. Till en början fick eleverna enbart arbeta med de inledande kapitlen om stavar, för att förstå hur de används, samt de uppgifter som handlade om bråk. Då vi avslutat bråkområdet gick vi över till geometri, då fick eleverna välja fritt bland alla uppgifterna i programmet.

Då jag introducerade ”Logik i matematik” samlade jag eleverna i smågrupper och visade hur programmet fungerade. Detta tog inte lång stund eftersom ”Logik i matematik” är ett lättförståeligt och enkelt program att använda. Däremot var cuisinairstavarna ett helt nytt material för eleverna. Det var detta som tog lite tid för eleverna att förstå. Men de fick relativt snabbt klart för sig att stavarna visar relationer och inte talvärden.

Eleverna har enbart arbetat med datorprogrammet på matematiken. Jag har gjort upp listor där eleverna fått sitta i 20 minuter av matematiklektionen. I genomsnitt har eleverna fått sitta i 20 minuter varannan vecka. Detta anser jag inte vara tillräckligt, men tyvärr räcker inte tiden och datorerna till. Men en del av eleverna har valt att på sin datortid på rasterna sitta med programmet. Detta upplever jag som positivt, eftersom det visar att eleverna upplever programmet som roligt och givande. Vi har använt programmet under ungefär tre månaders tid.

Jag har även låtit eleverna göra en utvärdering i ”loggboken”. ”Loggboken” är en bok som jag och eleverna för en dialog i. Vi skriver i den en gång per vecka. Jag ställer frågor till eleverna som de ska besvara och dessutom brukar de skriva ett personligt brev till mig. I denna bok fick de skriva hur det var att jobba med datorprogrammet, vad de tyckte var bra och vad som var mindre bra samt vad de lärt sig av ”Logik i matematik”. Jag har redovisat resultatet av detta i vår resultat- och diskussionsdel.

Resultat och diskussion

”Utbildningen i matematik ska ge eleven möjlighet att utöva och kommunicera matematik i meningsfulla och relevanta situationer i ett aktivt och öppet sökande efter förståelse, nya insikter och lösningar på olika problem. (Kursplan, 2000 s.26)

Vi tycker att det är viktigt att barnen är aktiva i sitt sökande efter kunskap och att det är viktigt att samma kunskap kan skaffas på mer än ett sätt. Att man har den konkreta förståelsen och kunskapen klar för sig är en förutsättning, innan vi som lärare kan gå vidare med det abstrakta tänkandet.

Att lyckas och känna glädje är grunden och nyckeln till en positiv inläring. Vad vi har förstått spelar elevens självförtroende en stor roll för fortsatt lärande. Har eleven dåligt självförtroende kan detta ta sig i uttryck i en osäkerhet som leder till att den inte vågar försöka längre och tappar tron på sitt eget tänkande. Som pedagog är det viktigt att vara medveten om problematiken men även att se till var och ens förmåga och möjligheter. Vi måste stötta eleverna så att de utvecklar tillit till sin egen förmåga. Vi kan hjälpa dem genom att använda ett varierande arbetssätt. Då vi ger barnen möjlighet att både använda sig av ett konkret material och uppgifter på datorn som är abstraktare, hoppas och tror vi att deras förståelse om olika begrepp i matematiken ökar.

Gudrun Malmer har utarbetat ett välgjort och pedagogiskt datorprogram, ”Logik i matematik”. Det finns ingen onödigt layout med mycket färg, ljud och rörliga bilder som kan störa eleverna. Vi har använt detta program i vår undervisning. Programmet är enkelt att hantera och använda. Det är tydlig struktur på rubriker och innehåll, vilket gör det lätt för eleverna att gå in och jobba med precis det de vill och behöver. Arbetsbeskrivningarna är korta och lättfattliga och behövs i många fall för att man ska förstå vad som ska göras. För de barn som har svårigheter med läsningen underlättas det genom att viktiga ord och begrepp är med fetstil eller att några övningar inte kräver instruktioner utan barnen ser vad som ska göras. Det finns många liknande övningar inom samma kunskapsområde. Detta är något som vi uppfattar som positivt. Misslyckas eleverna med en uppgift kan de trycka fram och få en likartad uppgift som tränar samma sak. Efter varje övning kan eleven se om den gjort rätt på uppgiften. Är den inte korrekt löst kan barnet gå tillbaka och rätta sig själv. Det är först när eleven känner sig nöjd med sin lösning som den väljer att gå vidare.

”Logik i matematik” bygger på ett mycket stort kunskapsområde, där all den grundläggande förståelsen för matematiken tränas. Datorprogrammet kan användas från de lägsta årskurserna ända upp till gymnasienivå. I programmet finns övningar som passar alla. Ingen elev behöver känna att de inte klarar av någon uppgift. Eftersom alla uppgifter är uppbyggda med samma grundstruktur har inte eleverna någon direkt uppfattning om var den enskilde eleven befinner sig. Därmed utvecklas varje elev på sin egen nivå och behöver inte känna någon stress för att andra ”ligger” före.

Det som kan uppfattas som negativt med datorprogrammet är att vi som lärare inte kan gå in och se vad eleverna gjort. Den enda möjligheten att se vad eleverna gör är direkt när de gör det. Detta kan vara svårt på grund av att eleverna är i stort behov av stöd och stöttning på matematiklektionerna. Då missar jag som lärare en väsentlig del av det elevernas inläring. Det är endast när barnen behöver hjälp som man kan se vad de förstår och vad de har svårt för. Eleverna har inte heller någon möjlighet att se vad de gjort förut och hur de utvecklats.

Eftersom ”Logik i matematik” är ett så omfattande program, kan det vara lite svårt för barnen att sätta sig in i det till en början. Det krävs en introduktion av programmet för barnen. För att kunna lösa många av uppgifterna krävs det att barnen har en god läsförståelse. Kanske tappar vi de barn som har lätt för matematiken men svårt med läsningen och svenskan. Vi anser att det är för mycket jobb med musen, det hade varit önskvärt att kunna använda tangentbordet lite mer. Många av de yngre barnen som inte är vana vid att jobba vid datorn tycker att det är roligt att sitta vid datorn och lära sig matte. Någon elev tyckte att det var roligt att lära sig olika ord och tänkte då på de olika jämförelseorden. Många barn i årskurs 1-2 uppskattade de övningar då de har suttit tillsammans och laborerat med stavarna särskilt då övningen med trappan, mattan och ”Gissa min gömda stav”.

Nästan alla elever har uppfattat datorprogrammet på ett positivt sätt. De tycker att det är roligt att sätta sig vid datorn och jobba med de olika övningarna, de anser att ”Logik i matematik” är ett bra komplement till den övriga matematiken. En pojke i fyran uttryckte det på följande sätt: *”Att arbeta med stavarna har varit jätte kul för att det blir ibland långtråkigt på matten fast- en matte är kul!”* Datorn uppfattas som ett roligt och positivt avbrott från den vanliga undervisningen och arbetet. Det stora flertalet av eleverna tycker det är skönt att sitta för sig själva framför datorn. En elev uttrycker på följande sätt sitt missnöje över att de fick jobba för kort tid med programmet: *”Det som inte var bra var att man inte fick jobba på det så mycket.”*

Barnen anser att det är bra att programmet har olika nivåer och att man på varje nivå kan träna samma sak flera gånger. En tjej i fyran skrev följande: *”Man kan ju välja olika nivoår om man vill att det ska vara lätt eller svårt.”* Vår strävan är att alla elever ska jobba med matematik på den nivå där just de befinner sig. Detta program ger oss den möjligheten.

Många elever har kommenterat att texterna ovanför uppgifterna har varit för svåra. Vilket förvånade oss. Det är inte bara svaga läsare som har poängterat detta, utan även en stor del av de läsvana eleverna. En van läsare i fyran skriver: *”Det som inte är licka bra är att texten som står ovanför uppgiften förstår jag inte ibland.”* Till några av uppgifterna används svåra matematiska termer och någon riktig förklaring till hur uppgiften ska lösas saknas. Nedan visas ett exempel på en för eleverna svårförstålig uppgift.

Till varje exempel ska du skriva in rätta **talvärden** för stavarna. Klicka i svarsrutan och **skriv på tangentbordet**.

Bredvid ”trappan” ser du vilka **bokstäver** som används istället för att skriva ut färgnamnen (r = röd, R = rosa etc.).

Samma stav kan ha olika talvärden men **stavarnas inbördes relation är alltid densamma** om t. ex. R = 4 blir r = 2.

En uppfattning som finns hos barnen i barnskolan är att man till vissa uppgifter inte behöver läsa instruktionerna utan det räcker med att titta på exemplet så förstår man vad som ska göras. Vi tror inte att oförmågan till att förstå texten enbart beror på läsförståelsen, utan i många fall spelar den matematiska förståelsen in. Eleverna förstår helt enkelt inte hur de ska lösa uppgiften.

Då vi frågade eleverna vad de lärt sig fick vi mycket varierande svar. Detta tror vi beror på att undersökningen är gjord i två grupper där åldern skiljer sig åt. Det kan skilja ända upp till 5 år på den äldsta eleven och den yngsta. För alla eleverna i årskurs 4 var cuisinairestavarna ett helt nytt material. Några nyfikna elever gick in och provade övningar som behandlar procentbegreppet. Detta var något helt nytt för dem. En glatt överraskad pojke skrev följande: *”Jag har lärt mig något nytt. Jag har lärt mig använda procent.”* En annan skrev så här: *”Jag har lärt mig lite mer om vad procent är och lite huvudräkning, bråk mm.”* Det var många som skrev att de förstod bråk lite lättare efter att de arbetat med programmet. *”Jag har lärt mig mer om delar alltså bråk.”* Dessutom var det flera som påstod att de löst svåra problem. *”Man har lärt sig att klura ut ett och annat matteproblem”*

Det var en flicka som skrev: *”Det som är bra med stavarna är att man inte ska tävla mot någon annan.”* Vi tror att många elever känner sig stressade över hur långt de hunnit i sin mattebok. Men i ”Logik i matematik” finns det så många olika övningar att de har nog med att hålla reda på sig själva. Ingen vet vad kamraterna har jobbat med och hur det har gått för dem.

I årskurs 4 var det enbart två elever som var negativa till datorprogrammet. Det som förvånade oss var att det är de två duktigaste flickorna i klassen. De borde se detta som en utmaning, men istället tror vi att de känner sig pressade av att de inte kan se vad de har presterat. Vilket de gör i sin mattebok. Den ena tjejen skriver följande: *”Jag tyckte det var tråkigt arbete och jag kunde inte se vad jag gjort.”*

På det stora hela så är eleverna positiva till datorprogrammet, men det behövs en vuxen som kan stötta och hjälpa och visa hur vissa uppgifter ska lösas. Vi vuxna har ju till uppgift att handleda och hjälpa barnen. ”Logik i matematik” är inte ett helt självgående datorprogram, men fördelarna med det är så många och vi tror att det ger eleverna en djupare förståelse inom många områden i matematiken. Därför rekommenderar vi detta varmt.

Troligtvis skulle en annan lärare fått ungefär samma resultat om upplägg och utförande var likvärdigt. Givetvis beror resultatet också på i vilken barngrupp undersökningen genomförs, hur mottagliga eleverna är för detta matematiska tänkandet samt tidigare erfarenheter.

Sammanfattning

Under kursens gång fick vi tillfälle att lyssna på Gudrun Malmer då hon föreläste om sitt nya datorprogram ”Logik i matematik”. Vi blev nyfikna på detta pedagogiska och välplanerade program och beslöt oss för att undersöka närmre hur det fungerar ute i elevgrupper. Programmet är ett resultat av många års erfarenhet och ett gediget kunnande. Programmet kan användas av barn i alla åldrar och även vi vuxna kan få lite att fundera på.

”Logik i matematik” är ett alldeles nytt datorprogram som bygger på cuisinairstavarna. Dessa stavar är ett relationsmaterial som utgår från helhet och delar. Upphovsmannen till detta material är George Cuisinaire. Materialet består av tio stavar i olika färg och på varandra följande längd och har ingen enhetsindelning.

Datorprogrammet behandlar många olika områden och detta program bygger på en indelning av dessa. De områden som behandlas är likhets- och olikhetstecknets betydelse, bråk, läsförståelse, huvudräkning, procenträkning, algebra, problemlösning och jämförelse. Alltså den grundläggande kunskapen för all matematik.

Gudrun Malmer har utarbetat ett välgjort och pedagogiskt datorprogram som är enkelt att hantera och använda. I programmet finns övningar som passar alla och ingen behöver känna att de inte har tillräcklig kunskap för att lösa några av uppgifterna. Layouten är tydlig med samma uppläggning genom hela programmet.

Det som saknas i ”Logik i matematik” är att man som lärare inte kan gå in och se vad eleverna har gjort. Du kan inte heller se vilka svårigheter eleverna haft eller vad de har lyckats med. Dessutom har många av eleverna haft svårt för att förstå förklaringarna till uppgifterna.

Referenslitteratur

- Høien, T.,Lundberg, I. *Läsning och lässvårigheter*. Stockholm: Natur och kultur, 1990.
- Johansson Lindfors, M– B. *Att utveckla kunskap om metodologiska och andra vägval vid samhällsvetenskaplig kunskapsbildning*. Lund: Studentlitteratur, 1993.
- Kvale, S. *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur, 1997.
- Malmer, G. *Bra matematik för alla*. Lund: Studentlitteratur, 1999.
- Malmer, G. *Kreativ matematik*. Ekelunds förlag AB, 1990.
- Malmer, G. *Logik i matematik*. Malmö: Elevdata, 2001.
- Malmer, G. *Matematik- ett ämne att räkna med*. Almqvist & Wiksell läromedel AB, 1988.
- Nämnamn. Temanummer. *Algebra för alla*, institutionen för ämnesdidaktik, Göteborgs universitet, 2000.
- Skolverket. *Grundskolan kursplaner och betygskriterier 2000*. Stockholm: Fritzes, 2000.
- Skolverket. *Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet*. Lpo– 94. Stockholm: Liber, 1999.
- Wistedt, I. *Tänk om* Stockholm: Esselte Studium AB, 1978.