

C-UPPSATS I PEDAGOGIK  
LÄRARUTBILDNINGEN 2006

**Elevers utveckling i den matematiska tänkande**  
Exempel från en fristående skolan profilerad i matematik

Författare:  
Eduardo Espinoza

Examinator:  
Pirjo Lahdenpäre

Handledare:  
Maria Borgström

## **Abstract**

The primordial purpose of our studies has been carrying out a detailed research to describe methods or work procedures in the teaching and application of the mathematics, at a school based or alignment on the mathematics instruction. To be able to study the pupils in their development of the mathematical thinking.

We have carried out a detailed investigation, in the previously mentioned school using the ethnography observation methods directly in the place of the facts. Where it was possible to verify that the mathematics lessons were a consequences of the methods or work procedures which made us deduce that this school did every possible effort to stimulate all the pupils to be better and particularly talented pupils individually to develop one's talent by means of the following results:

- Develop the logical thinking
- The self-critical ability
- The attitude of the teacher/communication
- A positive work atmosphere
- Organization of the school and the class
- Formation of the theoretical knowledge

## **Keywords**

Mathematical thinking.

Pupils

Independent school

## Förord

Till och börja med vill jag uttrycka min tacksamhet till de personer som hjälpte mig att genomföra min uppsats det vill säga personalen i skolan som lät sig intervjua. Det var trevlig och intressant att få tillgång till deras kunskaper och erfarenheter vilket i sin tur har varit en viktig förutsättning för att göra möjlig min uppsatsskrivning. Enorm tacksamhet till min handledare Maria Borgström för sin enkelhet och tillgänglighet som outtömlig kunskapskälla. Att arbeta under hennes handledning har alltid varit en representation av såväl inspiration som motivation att utveckla idéer för att gå vidare med mina uppställda mål.

Under tiden har jag hållit på att skriva min uppsats det har uppstått variationer i mitt temperament vilket har påverkat då och då familjesituationen, tack till familjen för tålamodet, särskilt vill jag säga ett varmt tack till min fru, hon har hjälpt och stött mig oerhört mycket.

# INNEHÅLLFÖRTECKNING

I. Inledning.....	5
Syfte och frågeställning .....	6
II. Begrepp matematik och dess historia .....	7
Matematiska begränsningar .....	8
Matematikens historia .....	9
Människor och matematik .....	10
Matematik i olika världsdelar.....	11
”Matematik i barnens omgivning” .....	13
Matematik och den logiska tänkande .....	14
Samverkan och förhållningssätt mellan den som undervisar och de som lär.....	14
Självkritiska förmåga .....	15
Kommunikativa basfärdigheter och kognitiv språkkompetens.....	15
Språk och tänkande.....	17
III. Metod .....	18
Forskningsansats .....	18
Etnografiska studier.....	19
Deltagande observation.....	20
Intervjuer.....	20
Etiska aspekter.....	21
IV. Skolan som grund för arbete .....	22
Skolans historia .....	23
Skolans grundare.....	24
Skolans filosofi.....	25
Undervisning i estetiska ämnen .....	25
Deltagande observationer, formella och informella samtal.....	26
Musik undervisning .....	27
Idrottsundervisning .....	28
V. Skolans organisation .....	29
Skolans sammansättning .....	29
Skolans struktur.....	29
Lärarkår .....	30
VI. Resultat.....	31
Matematik som glädje och konst .....	31
Matematikundervisning i åttonde klass.....	33
Matematik lektion i sjunde klass.....	34
VII. Slutsatser och analys.....	39
Utvecklar den logiska tänkande .....	40
Uppmuntrar till självkritiska förmåga .....	41
Lärares förhållningssätt.....	41
Positivt arbetsklimat .....	42
Skolan och klassens organisation .....	42
Kunskap bildning .....	43
Reflexion.....	43
Källor och innehållförteckning .....	45

## I. Inledning

”Matematiken är en viktig del av vår kultur och utbildningen skall ge eleven insikt i ämnets historiska utveckling, betydelse och roll i vårt samhälle. Utbildningen syftar till att utveckla elevens intresse för matematik och möjligheter att kommunicera med matematikens språk och uttrycksformer. Den skall också ge eleven möjlighet att upptäcka estetiska värden i matematiska mönster, former och samband samt att uppleva den tillfredsställelse och glädje som ligger i att kunna förstå och lösa problem.

Kursplaner och betygskriterier är utformade för att klargöra vad alla elever skall lära sig men lämnar samtidigt stort utrymme för lärare och elever att välja stoff och arbetsmetoder”

(<http://www3.skolverket.se/ki03>)

”Den senaste uttalande från Lärarnas Riksförbundet menas att ”det viktiga är att vi har skolor där undervisningen villar på vetenskaplig grund och där barn också kan göra sina val och där barnen lever möter elever utav elever från andra kulturer och andra etniciteter”. Lärarnas Riksförbundet menar att man ska inte stänga sig i olika skolor beroende på religion eller kanske i framtiden politik”  
(Mette Fjelkner Lärarbas, Aktuell 2006-04-16)

Det är därför är det viktig att tolka positivt den utvecklingen som råder i skolans värld med variationer att profilera skolor med inriktningar som är baserade på vetenskaplig grund. Profilerade skolor förutsätter möjligheter för föräldrar och elever till ett personligt val.

Friskolor förespråkare betonar att friskolorna har aldrig haft avsikten att ta över kommunal verksamheten. ( Fakta om Friskolor: <http://www.friskola.se/>)

Som tidigare nämnds finns det en mängd skolor med speciell inriktning så kallade ”profilerade skolor” det vill säga skolor som väljer ett ämne eller en filosofisk tanke som inriktning.

Exempel på sådana skolor är matematik inriktade skolor; språk inriktade skolor samt skolor med filosofisk tanke som till exempel Waldorf o.s.v.

Sista tiden har varit stor medial uppmärksamhet och diskussioner om elevernas matematiska kunskaper:

”Elevernas matematikkunskaper tycks ha försämrats. Eleverna tycker att ämnet är nyttigt och viktigt, men svårt och ointressant”  
(Lärarnas Tidning Fredag 5 maj 2006)

Den här debatt har väckt min intresse för att hitta en förklaring.

För ett tag sedan läste jag i Metro en artikel som berättade om en svensk-rysk grundskola.

*Skolans grundare i intervju till Metro betonade att matematik står i centrum på schema.*

*Skolans profilämne är matematik och schack.*

För mig var intresseväckande att få veta och undersöka varför den här skolan profilerar sig i matematik och veta i praktiken vilka metoder samt arbetssätt tillämpar dem i den matematiska sammanhang. Det är därför vill jag ägna mitt arbete att beskriva arbetssätt i den här profilerade skola.

## **Syfte och frågeställning**

”Vi har tidigare påpekats att det är många faktorer som påverkar den *frågeställning* vi väljer och hur vi utformar denna. Vi har vissa referensramar som fungerar styrande på valet av frågeställning, och vi har gjort oss mer eller mindre tydliga idéer om hur företeelse i verkligheten ter sig”  
(Holme, Solvang, Krohn 1997)

Mitt ämne är matematik i barnens omgivning. Syften med min undersökning är att beskriva arbetssätt i undervisning av matematik i en av dom profilerade skolor i Stockholm. För att se vilka matematiska förmågor utvecklar de genom skolan metoder. Det vill säga en skola som uppfyller alla krav enligt läroplanen om allmän fullständigt, mångfaldig utbildning; samtidigt som skolan har en särskild fördjupning i den matematiska tänkande.

Tanken bakom den här intentionen är att bilda mig en uppfattning och komma till insikt om varianter och möjligheter för att förbättra matematik undervisning i skolan.

För att förstå hur en skolan är profilerad vill vi ha svar på följande frågor:

- Varför är matematik vald som profil i denna skolan?
- Vilken filosofisk bakgrund ligger i detta val?
- Vilka uppställda mål skolan strävar efter?
- Vilka arbetssätt används i den pedagogiska tillämpning av matematik?
- Vilket syftet strävar skolan efter med implementering av sina metoder och arbetssätt i inlärningsprocessen i matematik undervisning?
- När och vem grundade skolan?
- Hur ser skolan infrastruktur ut?

- Hur är lärarkåren strukturerad?
- Hur ser elevsammansättning ut?
- Hur är organiserad elevernas stödundervisning?
- Skolan profil och arbetssätt motverkar mobbning?

## II. Begrepp matematik och dess historia

Det finns en mängd olika definitioner om matematik som vetenskaplig ämne. Detta är bevis på att det inte är lätt att omfatta begreppet med något enkel definition.

**”Matematik( Lat. Mathema`tica, av likbetydande gre. Matematike-kunskap;läroämne) \_ en abstrakt och generell vetenskap för problemlösning och metodutveckling”** (Nationalencyklopedin:142)

”Matematik är abstrakt: den har frigjort sig från den konkreta ursprunget hos problemen, vilket är en förutsättning för att den skall kunna vara generell, dvs. tillämpligt i en mångfald situationer, men också för att den logiska giltigheten hos resonemangen skall kunna klarläggas med den logiska bevis över ett vis problem” (Nationalencyklopedin:142)

Tex. om en man som tjänar ett antal tusen kronor i månadslön kan inte göra av mer pengar av detta lön än dom kronor som han har fått. Det är logisk men inte för alla.

Ex. Tänk, om man hade sluppit matteläxor!

-”Kalle din fröken säger att du måste göra läxor på matematik...kom så hjälper jag dig”

-”Pappa jag har redan gjort minna läxor”.

-”Men kalle!”, ”du har skrivit  $8+4=7$ , det vet du att det inte är rätt...”. ”Du kan inte lägga ihop två tal och få ett svar som är lägre än vad du började med!”

- ”Jaså inte? Det här är ett fritt land!. Jag har minna rättigheter!”(jfr Olsson:26)

”Matematik är inriktad på studium och uppbyggnad av strukturer av de mest skilda slag, såväl för att lösa speciella problem som för att utveckla allmänna metoder att lösa problem och

ange dessa problems begränsningar. Det sista är inte minst viktigt och ofta svårt att förstå för lekmanen” (Nationalencyklopedin:142)

### Matematiska begränsningar

Tex. är vinkelns tredelning inget problem längre, ty man har redan avgjort med hjälp av Galois- teori att en godtycklig vinkel inte kan tredelas genom att användas av ekvationer då Gois teori har bevisat att en ekvation med gradtalet 5 eller mer inte går att lösa med algebraiska metoder. Däremot man används av geometriska kunskaper.

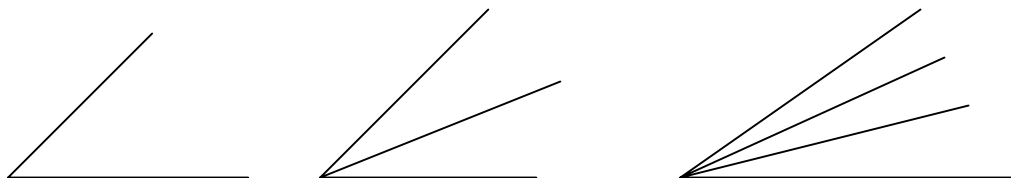


Fig.1 Problems begränsningar

”Att matematik är en vetenskap innebär bl.a. att den uppfyller högt ställda krav på verifierbarhet. Det är möjligt att stjäla matematiska resultat, men knappast att fuska, eftersom varje påstående måste kunna verifieras” (Nationalencyklopedin:142)

Tex. Verifierbarhet

$(X+3Y) - X = 9$	$Y=9:3$	$(3+3\cdot3)-3=9$
$X+3Y -X = 9$	$Y=3$	$3+9-3=9$
$X-X +3Y =9$		
$3Y=9$		





Fig. 2 Vetenskap ingen gissning

”Slutligen hävdas att matematiken är en vetenskap: trots att det finns tusentals matematiska teorier och många skapas varje år, och trots att det publiceras flera tiotusenstals matematiska uppsatser varje år med hundratusentals nya satser av skilda slag och med inriktning mot mycket varierande tillämpningar, utmärks matematiken av en så stark inre enhetlighet och sammanhållning i tillvägagångssätt och angreppsmetoder att det vore oberättigat att tal om annat en vetenskap” (Nationalencyklopedin:142)

Matematiken är ett redskap som alltid har bidragit till människan utveckling och förståelse av varierande företeelse i människors omgivning. Matematikutveckling har kommit ganska långt ändå kan man bevisa teoretiska påståenden med konkreta matematiska analyser vilket betyder att matematik är en vetenskap enligt den ovan nämnda definitionen.

### **Matematikens historia**

Om man blickar tillbaka i människans historia konstaterar man att alltid har funnits kloka personer som har engagerat sig i matematiska problem. Användning av geometriska figurer är klara bevis på detta. Parallellt med utsmyckning av omgivning var det nödvändigt att

representera mängder av saker. Människor hittade olika sätt att uttrycka det, enklaste sättet var att göra märken på vissa föremål eller ackumulera mängder av homogena objekten. Under sådana omständigheter uppstod början av de matematiska mönstren.

På ett mirakulöst sätt två stycken papyrusrullar med översikter och beteckningar som bevisar klara tecken av den egyptiska matematiken har överlevt tiden påfrestningar, den så kallad Rhin-papyrusen (skriven av Ahmes ca 1700 f. Kr. och inköpt på 1800-talet av fornforskaren Henry Rhind) och Moskva papyrusen. Om man sammanställer avslöjande av de här upptäckterna med Rosette-stenen, ser man påtaglig bevis på den värdefulla mysterium av hieroglyferna. Det finns ytterliggare ursprungliga upplysningar som härstammar från babylonierna där representerades matematik i lertavlor med ett forntid skriftsystem med symboler uppbyggda av kil liknande streck med olika beteckningar (kilskrift). (jfr Olsson 1999:63)

### **Människor och matematik**

Det var inte nödvändig att majoriteten av människor som bosatte sig i de fruktbara floddalarna att syssla med jordbruket några var sysselsatta att använda matematik på antal skördar eller räkna area av mark som bearbetades för odling. Samtidig krävdes infrastruktur för att samla vattnet för bevattning samt ett system med sifferöversikt och kontroll för att kunna fastställa årstider. Människor märkte den praktiska betydelse av matematik i användning av sina sysslor där de var duktiga att kombinera aritmetik med geometri vilket så småningom blev en viktig aspekt i deras levnadssätt och utvecklingsnivå. Påfallande exemplen angående den här kunnande bekräftar att uråldriga civilisationen som gjorde jämförliga stora framsteg inom matematik och de mest kända ägde rum i Kina, Indien, Babylonierna och Egypten. Människor hade stor behov att utföra räkningar med hjälp av tex. ekvationer, bråkräkning och geometri utan hänsyn till kultur och samhällstruktur. En viktig aspekt inom matematik representerar kärnan eller huvudfrågor om variationer inom matematikutveckling.

Om man blickar tillbaka i matematik historien märker man att Grekerna gjorde stora avancemang och de tog över legat ca 600 f. Kr. De var duktiga att utveckla matematikkunskaper och koncentrerade verksamheten i västra Turkiet, södra Italien och egyptiska Alexandria vilka var integrerande delar av den grekiska imperium. (Thales i Miletos, Pythagoras i Kroton, Euklides i Alexandria, Arkimedes i Syrakusa). Romerska imperium underkuvade Medelhavsområdet mellan 100 f. Kr. och 500 e. Kr. under den här perioden i mänsklighetens historia finns det mycket värdefulla framsteg registrerade i matematikutveckling till och med romarna fortsatte att betrakta Alexandria som den matematiska epicentrum.

Det påstås att under den här perioden romarna skapade knappast någon utveckling inom matematik och förknippar romarna negativ i förhållande till matematik historien med att markera särskilt att de mördade Arkimedes. Det finns bekräftelse att romarna var intresserade av Matematikkunskaper därför att de ägnade mycket tid att överföra de grekiska skrifterna till latin; intellektuella romare visade stark intresse för såväl grekiska språket som grekiska framgångar inom matematik.(Olsson 1999)

### **Matematik i olika världsdelar**

Under samma tid när matematik utvecklades i Grekland finns det information att det skapades värdefulla förbättringar i andra delar av världen med rätt hög sannolikhet i Afrika och Amerika. Vissa stam bland det mayanska folket i Latinamerika (ca 500 f. Kr.) är vi bekant med och den enda delen av världen som är utan konkret upplysningar om matematik-utveckling är den afrikanska kontinenten. Efter Rommarikets upplösning ca 500 e. Kr. ledde till att Indier tog på sig den tongivande funktionen likartad med araberna företrädde de för grundläggande kontribution så att matematiken kunde användas för naturvetenskapliga och tekniska utveckling: den här delperiod präglades av stora händelse med viktiga avslöjande som tex. positionssystemet, nummer noll och siffrorna! Iraks huvudstad Bagdad förvandlades till naturvetenskapliga epicentrum, där det berikades den grekiska arvet av matematikkunskaper. (Olsson 1999:64)

Det är många som ställer sig fråga och undrar vilken utveckling inom matematik ägde rum mellan år 1000 e. Kr. och 1500 e.Kr? Det finns inga dokumenten som kan bevisa att konkreta framsteg var definierad därför att det hände inte mycket. Det var en stagnation period för matematikutveckling. Även om det fann vissa försök att påstå det motsatta. Fibonnaci år 1200 ansträngde sig att skriva en handledning dokument i matematik, den kallades för Liber Abaci. Många tongivande naturvetenskapsmännen under den här perioden tyckte att det var nödvändig att få de grekiska skrifter översatta till europeiska språk- från arabiska. Det var en stor gåta att många undrade varför hände det knappast någon utveckling inom matematik under den här tiden?

För att hitta den rätta svaret och förklaring till detta, måste man analysera dåvarande matematikutveckling och där ser man tydliga tecken på att det fanns inte ett välfungerande matematisk symbolspråk med varierande tecken på matiska operationer. Matematiken på den tiden innehöll alldeles för mycket teoretiska momenten. Man var i stånd att implementera den

logiska analysen men samtidig hade man stora brister och mystifikaioner att representera ett algebraiskt formulering, en ekvation eller en formel. Allt den här gav tydliga tecken på att den matematiska utvecklingsgång behövde enkla och tydliga formuleringar så att det kundes hantera på enklare sätt.

Efter ett tag när människor började expandera sin verksamhet med ekonomiska syftet till andra delar av världen vilket ledde till nya geografiska upptäckter då var det nödvändig att dra fördel av kunskaper inom navigation för att förflytta sig över stora sträckor i havet. Nya mekanismen för att utveckla handel krävde en välfungerande och effektivt sätt att genomföra räkningar. Det fanns gott om papper och andra hjälpmedel för framställa räkningar. Det arabisk-indiska siffer -och positionssystemet tillslut fick sin genombrott efter ca 400 år påfrestande omständigheter. Papper varan tar över som medel för att representera räkningar. Romernas bidrag till matematik utveckling med sina siffror får sin plats att utsmycka statyer eller liknande. Allt hittills skapade matematikutveckling har sitt utflöde i de fyra räknesätten som föreställer stor räkneförenkling. Matematiken blommar och ser stora perspektiv för en fortgående utveckling.

Under 600-talet kommer till användning nya begrepp och elementen som berikar Matematik. Nya vetenskapsmän gör entré med innovation av bokstavs-beteckningar för att utarbeta den analytiska geometrin med sina respektive funktioner och grafer (Descartes i Frankrike). Derivata och integral koncept kommer till rätta med dilemma åt fysikerna (Newton i England, Leibniz i Tyskland). Tanken bakom bokstavs-beteckningen är att skapa ett system för att organisera och rätt formulera den matematiska konfusion (Euler i Schweiz) så att vetenskapligt studium av naturen förlänger sina limiter lång ifrån den rådande världsuppfattning. (Gauss i Tyskland)

Under en lång period matematiken betraktades som en hjälpvvetenskap, det förhållningssätt är förbi och nu råder det nya begrepp och uppfattning så att matematik har fått sitt genombrott med sin egen status där vetenskaplig forskning föreställer nytt utbytet innanför olika

matematiska området som tex. talteori, differentialekvationer och topologi .Nu gäller det nya tider vilket leder till maximala utnyttjande av den matematiska utveckling för att organisera och producera nya generationer av utrustningar. Matematisk programmering bidrar för att de

omoderna mekaniska räknemaskiner ger tillgång till nya generationer av elektroniska datorer som gör tillgängliga nya möjligheter för vidare vetenskapligt studium. (Olsson 1999:65)

I min strävan att resumera matematikens historia har jag försökt att lyfta upp de mest betydelsefulla aspekterna och egenskaper av matematikutveckling genom tiderna. Det har hänt i mänskligheten förflutna vid många tillfällen att den regerande makten i sina fruktlösa och blinda försök att hålla sig kvar vid makten oftast skyller och attackerar kulturarvet. De är rädda för lärdomarna. Makthavarna anser att den skriftliga kunskap kan missbrukas som redskap för subversiv verksamhet.

Der verkar finnas någon koppling med den ovan nämnda och den tragiska händelse angående den värdefulla information om naturvetenskap och teknik som gick miste om ca 300 e. Kr. när romarna satte eld på den stora bibliotek i Alexandria och liknande tragisk händelse ägde rum under 200-talet f. Kr dåvarande kinesiska kejsar Tsin Shi Huang-ti obegripligt gjorde det allvarligt misstaget att tillåta bränna alla böcker i Kina.(jfr Olsson 1999:65)

### **”Matematik i barnens omgivning”**

Att matematik är inte bara ett tråkigt obegripligt ämne i skolan tvärtom att det är ett redskap för barnen att kunna använda sig av i vardagslivet, har haft hittills stora svårigheter att tillämpas i praktiken. Detta bekräftas av en rad undersökningar genomförda under senaste åren. Det finns en rad internationella studier där har man kommit fram till att bl a i Sverige har undervisning av matematik drastiskt försämrats. Samtidigt har man kunnat visa att det finns ett antal länder med en stark matematisk tradition som har kunnat behålla kvaliteten i undervisning av matematiken som ämne. Dessutom har vissa länder även kunnat utveckla dessa kunskaper. Forskning inom det här området bedrivs frenetiskt bland alla involverade instanser inte minst bland kommunerna som har den övergripande ansvar för att elever får de nödvändiga matematiska kunskaper och färdigheter.

Köping kommun har bedrivit ett projekt för att analysera frågan och så småningom försöka förstå vad som ligger bakom denna försämring på så sätt komma fram till en förbättring. Från forskningen innehåll kan man få fram en del viktiga aspekter. Enligt studien skall man sträva efter att veta hur eller vilka konkreta kunskaper i matematik skall en elev få med sig till nästa årskurs. (<http://www.koping.se/>). Man bygger ett system med utvärderingar av dessa kunskaper överensstämmande med kommunens mål inom utbildningssystemet. Samt vidare utveckla kunskaper på en befintlig och ett stadig grund. Elever som har särskilda behov får i god tid dem nödvändiga resurser.

Sammanfattningsvis är det viktigt att förstå att man bör använda alla tillgängliga hjälpmedel i undervisning av matematik och jag menar bl a konst i form av musik, bild och inte minst didaktiska spel samt schack.

Den ovan nämnd belyser jag i mitt arbete.

### **Matematik och den logiska tänkande**

Gardner (1983) betonar att logisk matematisk intelligens och spatial intelligens alltid har haft tätt interaktion och givit goda resultat i en kontinuerlig lärande process som gynnar barnens kognitiva utveckling.

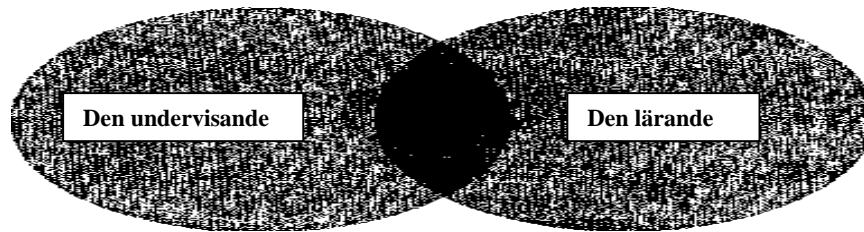
Gardner menar att en logisk-matematisk intelligens betyder när man är kapabel att dra riktiga slutsatser, evaluerar, beräknar och testar teorier. Man kan dra nytta av och stimulera den logiska intelligensen genom att reflextera över och skaffa sig insikter för att inse diverse lösningar på problemet samt utvärdera och tolka omständigheter, göra beskrivningar och empiriska prover, gruppera, uppdelar och utforma, syssla regelmässigt. (jfr Gardner 1983)

Gardner påstår bl a att en viktig förutsättning för att förbättra den matematiska tänkande i synnerhet geometri är att behärska en välutvecklad spatial förmåga såväl i andra konstnärliga området som skulptur o.s.v. För att argumentera den ovan nämnd påstående Gardner tar som exempel att Einstein var väldigt framgångsrikt vetenskapsman med en särskild begåvning inom spatial intelligens.

En annan viktig aspekt för att förbättra den logiska matematiska tänkande i kombination med den spatiala intelligensen är att dra fördel av schack vilken i sin tur är ett medium som ger stora visuella möjligheter. (Garner 1983:176)

### **Samverkan och förhållningssätt mellan den som undervisar och de som lär**

Det viktigaste av allt i en inlärnings process är att båda parterna d.v.s. lärare och elev har en gemensam plattform i processen. Den undervisande leder den lärande i den inlärningsprocessen.



Figur 3. Modellen gör en representation i förhållande till den som ger undervisning och den som utbildar. I sambandet uppträder den pedagogiska samlingen som inrymmer alla varianter för lärande individer att utveckla sitt tänkande (jfr.Kullberg:34)

I möte bland den som utbildar och den som styr lärande existerar i det vad Vygotsky (1978) benämner *det närmaste utvecklingszonen*. Den här zonen tillägger Vygotsky inrymmer potentialer som en lärande individ förvärvar med hjälp av vägledning av en lärare.(Kullberg 2004:34)

### **Självkritiska förmåga**

Siegel (1988) menar med ett kritisk förhållningssätt att elever lär sig att undersöka noga samt kontrollera all upplysning de möts av inte minst den som de möter bland annat på diverse informationskällor.

Siegel poängterar att det är viktig att alla bör ha en "critical spirit" vilket tyder på att det är en lämplig egenskap för att oavbruten söka insikter samt ifrågasätta informations flöde. Alla dessa aspekter bidrar att barnen utvecklar självkritiska förmågan.

Andra representanter som strävar efter att förbereda barn i sin kritiska tänkande är *Phylosofy för children*, som startades av Matthew Lipman. Lipman (1991) utnyttjar andra begrepp för det kritiska tänkande. Han menar vad de flesta benämner kritisk tankeförmåga väljer han själv att definiera den som kombinerad tänkande (high-order- thinking), vilket i själva verket innehåller kritisk tänkande som motsvarar det logiska utforskande, kreativa tänkande där föreställningar och uppfattningar betyder oerhörd mycket:

"Han har därmed en egen definition av just termen "kritisk tänkande". Han renodlar kritisk tänkande till att stå endast för resonering och kritisk bedömning" (Lipman 1991)

### **Kommunikativa basfärdigheter och kognitiv språkkompetens**

De krav på intellektuella funktioner (kognitiv) som människa erfar i tillämpningen av språket har samband med de kunnigheten själva individ har och i vilket sammanhang pågår konversationen.

Cummin (19984a) gör skillnaden på språket beroende på kontexten. Han menar att kontextberoende verklighet har en utgångspunkt i sammanhanget för att göra sig förstådd. Ett påtagligt exempel på den ovan nämnd är relaterad till schack lektionen. Eleverna dra fördel av konkreta elementen när de håller på att utöva sina färdigheter i schackspelet. De omedvetna befinner sig i en kontextberoende verklighet i det ögonblicket när de ser och rör didaktiska elementen som bevis på faktiska övningar med goda resultat. I schack lektionen och i övriga estetiska ämnen det pratas inte om abstrakta matematiska formler utan vistas elever i en miljö med kontextberoende verksamhet i direkt kontakt med konkreta elementen. Den andra aspekten för användningen av språket är vad Cummin kallar inte kontextberoende d.v.s. kontextreducerad situation vilket enligt Cummin används i den akademiska verklighet. Cummin (1980) betonar skillnaden på två viktiga perspektiv av den lingvistiska behörighet, BICS (Basic Inerpersonal Kommunikatve Skills) och CALP (Cognitve/Academic Language Proficiency)

Cummin(1984a) argumentation och representation om de karaktärsdrag som har direkt samband med kommunikativa basfärdigheter och kognitiv/skolmässig behörighet representeras i följande figur:



Figur 4. *Spännvidden av kontext beroende och kognitiva krav i språk användning (Cummin 1984)*

Cummin strävar efter med denna mönster bearbeta sitt antagande angående BICS och CALC. Han menar att det gäller inte längre för honom om diverse språkfärdigheter, utan om språk tillämpningens kontextberoende och om de kognitiva begäran (Cummin 1984, 1986, 1991a)



## Språk och tänkande

Individ skaffar sig språk färdigheter i samspel med omgivningen och är fundamental förutsättning för barnen socialiserings process och bidrar för utvecklingen av den matematiska tankesätt.

Enligt Vygotsky (1978) språket är en representation av en förbindelseled i en verksamhet som vi arrangerar rutiner av den redan existerande värld. Han tillägger att i en socialiseringsprocess är ord och världsbild genererad genom verbal uttryck.

Talet fortsätter Vygotsky pågår hela tiden från en person till en annan under ett visst moment i en bestämd verksamhet som är karakteristik för det ögonblicket.

Vygotsky ger en bred definition av ”social”: ”Han säger att allt som är kulturell är socialt. Den social och den kulturella utvecklingen är intimt sammanvävda” (Vygotsky 1978)

I denna studie försöker jag lyfta upp de viktiga aspekter av de förmågorna inom matematik undervisning som skolan har lyckas utvecklat. Jag tycker att Vygotskys (1978) påstående kommer väl till användning och är ett bra redskap för analysera den sociala kontexten.

För att kunna teoretisera argumenteringen av analyserade förmågor som skolan har utvecklat tycker jag att det är viktig att sammankoppla de tidigare nämnda teoretiska utgångspunkter sig emellan.

Det är allmän känd att omgivning spelar en genomgripande effekt i barnens utveckling (Piaget 1965). Redan från de första månader i sitt liv lär sig barnen genom att skilja föremål som finns runt omkring. Så småningom lär sig barnen föremålets funktion och användning. Barnen vid ett och ett halv år kan förstå att föremål kan existera utan att se den. Barnen har redan en abstrakt tänkande förmåga. Med tiden kan barnen gruppera liknande föremål, räkna samt klassificera dem (Gardner 1983:119). Barnen lär sig att föremålet har en viss plats i hans omgivning som tex. sängen, maten på bordet, tv osv. Dem uppfyller barnens förväntningar. Utvecklingen fortsätter och accelereras när barnen går till skolan där man aktivt utvecklar barnens matematiska och spatiala intelligens. Enligt Gardner (1983) dem två intelligens

utvecklas i en interaktion och ska utvecklas kontinuerligt. Dessa förmågor kan utvecklas i varierande lektionskontexter. Man ska användas av allt tillgänglig didaktiskt läromaterial som tex. konst, musik, didaktiska spel som schack.

Schack tar en annan aspekt också som i den vetenskapliga världen togs upp av en annan pedagog Vygotsky (1978) med sin läran om utvecklingszonen Under schacklektionerna pågår

en ständigt kommunikation mellan elever sinsemellan och läraren som leder spelets regler och betonar de viktiga, intelligenta drag.

Under sådana lektioner där barnen skapar själva lär sig dem samtidigt att använda och testa olika möjligheter som leder till en lyckad eller mindre lyckad drag. Barnen lär sig att ta egna beslut och att vara självkritiska till det vad de själva skapar. Matthew Lipman (1991) beskrev detta i sin avhandling "Phylosofy för children"(1991). Självkritiska förmåga ger barnen möjligheter vilka leder till att dem kan ifrågasätta påstående och skapa ägna åsikter som kan ändras i takt med kunskap utvecklingen.

Matematik lektioner såväl som alla andra lektioner pågår under sina ägna kontextberoende förhållande. Om vi tar matematik som används en särskilt terminologi som tex. bråk, addition, subtraktion osv. Dessa ord i själva verket förklarar en vis abstrakt tänkande process som egen rum under matematik lektionen. Självfallen kan man ta upp dessa begrepp under svenska lektionen dock barnen automatisk kopplar dessa ord med matematiska satser. På sätt och vis om man får en grammatiskövning kopplar man direkt till språkläran. D.v.s. all verksamhet i skolvärden har en kontextberoende verklighet enligt Cummin (1984a).

Barnen går till skolan för att lära sig allt ovan nämnd. Varför är det så viktigt att barnen lär sig? Som socialindivider behöver vi varandra och för att kunna fungera i en så väll utvecklad socialmiljö måste vi lära oss att kunna förstå och att ger sig förstått på så sätt undvika konflikter eller lösa dem på det bästa sättet. Kommunikationsförmåga är den viktigaste instrument i dessa sammanhang. Språk färdigheter i samspel med omgivningen är viktigt förutsättning för barnen när det gäller att klara sig i den sociala liv samt att skaffa sig kunskaper i överstämmande med vad Vygotsky (1978) menade med språk och tänkande.

### **III. Metod**

#### **Forskningsansats**

För att kunna beskriva och samtidig få svar på mina frågor angående matematik undervisning i den här skolan har jag valt etnografiska metoden därför att enligt Kullberg är det bästa sättet att beskriva sammanhanget och dess aktörer. (jfr. Kullberg 1996:15)

Beskrivningen av den studien angående den matematiska profilerade skolan har en kvalitativ forskningsansats och är etnografisk med särskilda drag av deltagande observation i den profilerade skolans miljön. Jag har valt den kvalitativa forskning metoden därför att den är inte experimentell utan den är beskrivande med tyngdpunkt på den kvalitativa processen. För

mig som forskare är det viktigt att använda konkreta hjälpmedel i form av ord och bilder osv. för att beskriva resultatet. (Kullberg 1996:40)

Intentionen med studien och beskrivningen av skolan har varit att dels veta och dels uppleva i praktiken på vilket sätt skolan implementerar och utvecklar matematik kunskaper i barnens omgivning. Att komma till insikt för att ta reda på vilken metod, arbetssätt och förhållningssätt använder sig pedagoger för att driva och göra roligt matematik undervisningen; associerad med andra vetenskap.

I den profilerade skolan råder det interkulturalitet eftersom det blandas olika inlevelse och entusiasm mellan varierande individer som representerar olika delar av världen med sina respektive kulturella sammanhang. Detta kan jämföras med vad Lahdenperä, 2004:21 med begreppet interkulturalitet och med det menas ett komparerande överblick i förhållande till åtskilliga kulturer

### **Etnografiska studier**

För att få information angående en viss aktivitet det behövs att konkretisera för det första verksamhetsområdet där bör man fokusera sin energiskt och ihärdigt bemödande för att få fram ett resultat. Man som forskare ska driva sina undersökningar på fältet med hjälp av etnografiska studier. Att genomföra etnografiska studier innebär i praktiken att man som forskare ska befinna sig under en period i direkt kontakt med den omgivning var själva verksamheten med varierande händelseförloppet kontinuerlig pågår (Kullberg 1996:65). Under kontakten med den verkliga miljön ska man vara kapabel att fånga alla möjliga aspekter av den nödvändiga information vilken blir underlag för formulering av den kommande vetenskaplig arbetet. Att man som aktivt deltagande observatör bör man vara tillgänglig och kommunikativ vilket underlättar att genomföra sina informella och formella intervjuer (samtal). Blir man bra mottagen och accepterad på fältet har man större chanser att få väldokumenterad information om verksamheten och dess aktörer. (jfr. Kullberg 1996:17)

Den etnografiska metoden är en viktig hjälpmedel för mig att kunna studera och analysera situationen i den profilerade skolan. Metoden är absolut nödvändig för att beskriva händelse beloppet med hänsyn till sina fältanteckningar och intervjuer

I mitt konkreta fall den etnografiska metoden hänvisar till beskrivningen av omgivningen runt matematiska kontexten. Läger vikt på barnens förhållningssätt att tolka det logiska tänkande som utvecklas bland annat inom matematik lektioner, schack och det estetiska skapande samt

etisk vilja. Skolan strävar efter att väcka den kritiska förhållningssätt såväl som förståelse för annorlunda kulturer.

För att få svar på mina frågor har jag gjort deltagande observation för att bilda mig en verklighetsuppfattning och komma till insikt om skolans arbetsmetoder eller arbetssätt att implementera matematikundervisning kombinerad med olika varianter bland annat med schack. Genom att befinna sig i skolans byggnader analyserade jag den fysiska aspekten och distribution av den lärande infrastruktur.

Intervjuer och formella / informella samtal har haft för syfte att uppleva den all dagliga livet i skolan. I samtal och intervjuer med såväl skolans personal som elever har jag fått betydelsefull kvantitet av information. För mig var det jätte viktig att etablera en välfungerande kommunikation för att tillgodogöra sig den värdefulla information om skolans filosofi, elevernas beteende, skolans organisation, elevernas varierande åsikter om matematik arbetssättet, elevsammansättning och få tillgång till dokumenten osv.

### **Deltagande observation**

Med hjälpa av skolans ledning fick jag möjligheter att genomföra en VFU period för att kunna närvara i skolans olika miljöer. För mig var det viktig att skåda, få veta och begära upplysningar om det som ägde rum runt om den matematiska sammanhanget samt den vanliga vardagsliv i elevernas agerande.

För mig som deltagande i observations aktiviteter har varit mycket intressant och givande. Att sitta under matematik, bild, schakt, musik, idrotts lektioner och uppleva undervisningsprocessen vilket har varit spännande och underhållande för min blivande läraryrket.(Kullberg 1996)

### **Intervjuer**

För att göra fullständig och argumentera den kvalitativa metoden har jag uppträtt som deltagande observatör vilket medförde att genomföra intervjuer såväl på skolledarens nivå som lärare, och personal i övrigt och antecknat utförlig de viktiga momenten . Kontakten med matematik lärarna har varit mycket tätt samt med personal som ansvarar för schackfrågor, bildfrågor, musikfrågor och idrottsfrågor. Kommunikation med personal och elever har pågått i tillmötesgående atmosfär under varierande såväl formella som informella intervjuer(samtal) (jfr Kullberg 1996:17)

För att bilda mig en uppfattning om skolans inverkan hos elever samtalande jag med flera elever från olika klasser vilka beskrev deras verklighet och situation på en ganska positivt sätt.

## Etiska aspekter

Under tiden har jag hållit på att skriva och formulerat C-uppsatsen har varit i kontakt med många personer i den profilerade skolan. De etiska aspekter som har varit tongivande i den här sammanhanget vilket är representerad av anspråksfullhet att vara uppriktigt för att etablera en tillit med varandra. Jag har ansträngt mig att skapa en bra relation vilket lät att uppträda originell och på det visset lyckas tillgodogöra maximalt den nödvändiga informationen. Vid första möte med skolledaren gjorde jag klart för sig vad var för avsikten att komma till skolan och göra de observationer som krävde för att konkretisera min syfte. Min personliga inställning i de varierande intervjuer med personen i skolans miljö hade en klart och tydlig syfte för att komplettera mitt examens arbetet; förutsatt att vissa informella intervjuer skulle vara underlag för ett förtroligt samtal. (Sjöberg, Nett 1968:125)

”The Ethics of project Selection”

“To just what extent the researcher should accept the society’s normative constraints is a delicate ethical question for which there seems to be no satisfactory answer. Although the scientific method is capable of empirically determining what “ought to be,” we must constantly be aware that it has a built-in ethic and that scientific activity has moral consequences. Social scientists, whether they admit it or not, continually make decision of ethical character. The very precepts “scientific neutrality” and “objectivity” involve certain moral commitments. Frequently, so-called objective research results in exposure of norms and values, with adverse consequences for some persons or groups.

Ethical decisions confront the scientist at every stage of the research project” (Sjöberg, Nett 1968:120-121)

Man som forskare bör man acceptera vissa normativa aspekter i samhället vilka ibland saknar tillfredställande respons. När en vetenskaplig verksamhet äger rum i en social kontext bör man vara medveten om att beslutfattande är en kontinuerlig process av diverse etiska aspekter. I vissa fall hänvisar man till regler vilka leder till vetenskaplig neutralitet och objektivitet som medför moraliska kompromisser. Ofta känslig resultat av undersökningar av normer och värderingar kan föreställa motsägelsefulla konsekvenser för varierande personer eller grupper. Beslutfattande av etiska aspekter ständigt konfronterar forskaren i olika stadier av forskning projektet. (jfr Sjöberg, Nett 1968)

## IV. Skolan som grund för arbete

Mitt ämne är matematik i barnens omgivning. För att belysa min forskning i det här kunskapsområde har jag valt Sonja Kovalevsky skolan. Sonja Kovalevsky var en känd rysk kvinnlig matematiker som har jobbat i Stockholm i slutet av 1800-talet. (<http://www.math.su.se/>, Stockholm Universitet Matematiska Institutionen)



Fig.5 Sonja Kovalevsky, rysk matematiker

Sonja Kovalevsky (1850-1891) skilje sig från samtida kvinnor att hon var mångbegåvade, stark och målmedveten samt hade stora planer och drömmar att utvecklar sig inom Matematematik, passion som ledde henne att lämna hemlandet och söka sig till andra trakter för att lyckas med detta. Hon var väldigt aktivt inom litteraturen vilket hjälpte henne att expandera sin sociala verksamhet för att förstå situationen i samhället. Hon hade en stor social nät där hon var väldigt uppskattad. Bland sina nära vänner kan man finna Fjodor Dostojevski, Ellen Key, Karl Weierstrass och Hjalmar Branting. Den mest berömda Sonjas storverk i matematiken är arbetet "Om rotation hos en stel kropp kring en fast punkt" arbetet som gjorde henne känd och medverkade till att hon fick "Bordinpriset på julafton 1888 i Paris. Hon hade varit aktivt ganska länge inom matematik. Hon stötte på många svårigheter i sin verksamhet därför att matematik på den tiden betraktades som mansdominerade kunskapsområdet. Hon fick sin genombrott i Sverige var Sonja Kovalevsky blev officiell utsedd till professor i Högre Matematisk Analys i juni 1889 vid Stockholms Högskola (numera Stockholms Universitet). Sonja var en bestämd kvinna som ansåg att hennes exempel kunde efterföljas av många andra förtryckta och diskriminerade kvinnor. Sonjas insats i den matematiska kunskapsutveckling var känd i de akademiska kretsar tack vare sina personliga meriter förutom erkännande och uppskattning när belönades hon i Stockholm med

en högre akademisk tjänst och därmed blev hon den första kvinnliga matematik professor vilket var historisk händelse vid det laget.

Sonja var hyllad och beundrad av många kvinnliga matematiker som en banbrytare och förebild. Hennes värderingar och odiskutabel längtan att kämpa för sin sak gjorde henne odödlig personlighet inom vetenskap. Hon med enkla och betydelsefulla orden beskrev sitt livsmål:

"Jag tror att mitt öde är att tjäna sanningen i vetenskapen, men också att arbeta för rättvisan genom att öppna nya vägar för kvinnor" (<http://www.math.su.se/>, Stockholm Universitet Matematiska Institutionen)

Varje år anordnas Sonja Kovalevsky-dagar för gymnasieelever runt om i landet för att visa aktning för den duktiga och beröm kvinnlig matematiker.

(jfr <http://www.math.su.se/gemensamt/sonja/>)

## **Skolans historia**

Sonja Kovalevsky-skolan är en fristående grundskola som orienterar sig att göra matematik undervisning fantasirik.

Det är ett företag som äger och driver skolan, företaget heter Metapontum AB. Metapontum är ett grekiskt ord och betyder samarbete. I det här fallet mellan gymnasieskolan Metapontum och Kungliga Tekniska Högskolan. Gymnasieskolan som ska startas i höst.

Skolan ligger vid Tekniska Högskolan (Campus KTH) Skolan är jämförelsevis liten vilket tillåter att alla känner varandra. Med små klasser på 18 elever gör det lättare för pedagoger att driva sin kunskapsöverföring ganska nära barnen. Eleverna känner sig bra i skolan, motivationen hjälper de att bli bättre, samtidigt är eleverna medvetna att de bör anstränga sig att uppnå bättre resultat.

Eleverna får förstärkt matematik undervisning där antal matematiks lektioner är utökad till det dubbla. Problemlösning är en viktig moment i den matematiska kontexten samt geometri är ett eget ämnet. Schema lagda schack lektioner från förskoleklassen och valmöjlighet att läsa ryska både som modersmål och som främmande språk. Förutom välorganiserad matematikundervisning i skolan, andra viktiga momenten i skolans ramar är det värd att nämna den estetiska verksamheten med musik, bildkonst och skulptur. (jfr <http://www.sk-skolan.se/>)

## Skolans grundare

Skolan grundades av Arina Mossaigine 1999. Hon hade idéer, erfarenheter och inspirationer från den ryska matematik undervisningen. Arina tyckte att det kunde vara möjligt att införa och använda sig nya metoder, idéer och exemplen vad det gäller matematik undervisning eftersom matematik kunskaper i Sverige går neråt och det behövs göra någonting. Arina har varit ganska aktivt att starta en skola som profilerar sig i matematik. Hon är inriktad på estetiska ämnen och är duktig på flera språk, dessutom ryska pratar hon, engelska, svenska till och med pratar hon finska. Arina är välutbildad och har fått två utbildningar. Hon är mamma till tre barnen, en av dem har läst färdig gymnasiet medan de två resterande fortfarande läser på skolan. Man kan läsa en hel del av Arinas verksamhet i Sverige endaste svårighet att allt information är på ryska, svenska översättningar är under behandling.

(<http://www.sweden4rus.nu/rus/tusovka/inetrv/inter018.asp>)

”Vi vill lyfta upp och höja statusen på matematik, säger Arina Mossaigine”  
(Metro 05-02-07)

Hon ville förverkliga sina idéer och visioner genom att skapa en skola där det skulle tas till vara idéer och visioner om matematik kunskaper som tillämpas i den ryska skolan som ger goda resultatet. Matematiklärare i Sonja Kovalevsky-skolan är från Ryssland.

Ryska skolan utnyttjar alla möjligheter för att dra fördel av matematik undervisning.

Skolelever har mycket matematik på schema. *Det verkar att det är ca 3 år skillnaden vad det gäller skillnaden i kunskap nivå, dvs. en elev som går i åttonde klass i den svenska skolan brukar motsvara matematik kunskaper i den femte klassen i den ryska skolan enligt skolans rektor, ”Maria”.* Sonja Kovalevsky-skolan uppmuntrar elever som är duktiga att utvecklas sig i matematik. Matematik lärare pushar på så sätt att duktiga elever går längre, till exempel finns det en elev i nionde klass som läser gymnasiet matematik D. Skolan förutsätter möjligheter till begåvade elever att uppnå bättre resultatet.

Den filosofiska grunden av att skapa en skola med matematisk profil kommer från grundare Arina Mossaigine inspirerad av idéer och visioner där barnen skulle kunna skaffa sig gedigna kunskaper i matematik.

Skolan bär namnet Sonja Kovalevsky därför att Sonja K. var en kvinnlig rysk matematiker som hade ett intressant liv, både inom och utanför matematikens ramar.



## **Skolans filosofi**

Den filosofiska grunden som präglar Sonja Kovalevsky skolan bygger på flera viktiga elementen där eleverna får chanser att bli bättre i : Logiskt tänkande, estetisk skapande och etisk vilja. *En viktig förutsättning för att utveckla det logiska tänkande säger lärare, ” Peter”, förutom att implementera en kreativt och attraktivt förhållningssätt i matematik undervisning är att introducera schack på schema.* Eleverna anstränger sig att associerar saker, hitta bättre frågeställning, testa varierande utgångspunkter och balansera bevisen – hitta diverse resonemang för att lösa ett problem. Huvudtanke bakom de här synen är att uppmuntra elever att känna bättre självförtroende för sin egen tankeförmåga.

Sonja Kovalevsky-skolan har som målsättning att skapa en miljö med bästa förutsättningar för barnens kunskapsutveckling: ”Skolans filosofi” (<http://www.sk-skolan.se/>)

Läroplaner betonar viktiga momenten i den kontextuella lärande processen som bör gynna elever med bättre förutsättningar för kunskapsutveckling, med hänsyn till elevernas uppnådda färdigheter:

”Den skall med utgångspunkt i eleverna bakgrund , tidigare erfarenheter, språk och kunskaper främja elevernas fortsatta lärande och kunskap utveckling”(Lp94 s:13)

Sonja Kovalevsky skola anser att det är viktigt att göra extra insatser inom skolans profilämnen (matematik, schack och ryska) för att tillgodose barnen logiska tankeförmåga, granskande attityder, medkänsla för olika kulturer och traditioner. Skolans förhållningssätt att driva vidare en stimulerande pedagogik utgår ifrån att etablera tävlingstraditioner vilket förmedlar grundläggande premisser så att barnen vågar uppmana och kan förstärka sin personlighet.

## **Undervisning i estetiska ämnen**

*De estetiska ämnena – konst, musik, skulptur – anser lärarinna, ”Marina” under samtalet är lika viktiga som grundämnena och föreställer goda förutsättningar för att expandera kognitiva kunskaper. Ökad rumsuppfattning, förstärka självförtroende (man blir säker på att den är inte ”fel”), bättre social sällskap eleverna sinsemellan – alla ovan nämnda kriterier är bekräftade av världsomfattande forskning.*

*En oerhörd viktig sammanhang för att argumentera barnen etiska aspekter är i första hand skapa en miljö där vi vuxna säger skolans rektor ”Maria” representerar ett gott föredöme*

*framför barnens ögonen. Vilket slag av relationer råder det bland vuxna sig emellan och hur uppträder vi i förhållande till barnen i varierande verkligheter:*

”Respekt för medmänniskor är grundläggande utgångspunkt för all form av samhällsforskning” (Holme, Krohm 1997:22)

Vad är det som ligger till grund för att tolka den situationen där uppstår den svårt hanterlig situation med tolerans kontra gränssättning? Det är svårt och kontroversiell situation som upplever man i den dagliga pedagogiska verksamheten!

I den verkligheten som råder i Sonja Kovalevsky finns det annorlunda och positivt förhållningssätt för att analysera och tolka sådana frågeställningar i ersättning att formulera en hel del ramar och begränsningar för elever. I samtal med lärarna och elever betonades att i skolans verklighet, varje individuell fall och på motsvarande sätt i varje människa värderingar var för sig föreställer en konkret och grundläggande uppfattning som skapar förhållande vilka representerad underlag för utvärdering och omdöme

*Den estetiska bildämnet utgör ett gott exempel och definition för skolverksamheten. Det är en källa för inspiration som leder till personlig utveckling framhäver lärarinna ”Marina” under den informella samtal.*

Hon menar att matematik som abstrakt konst är analyserade tavlor med olika perspektiv och symmetri. För att argumentera sina åsikter menar lärarinna ”Marina” nämnde hon en verk av Leonardo Davinci var representerades symmetriska figurer. En elev från årskurs åtta förklarade att skapelsen var från dels femtonhundra dels sextonhundra talet och hittade sambandet med matematisk tänkande.

### **Deltagande observationer, formella och informella samtal**

Under lektionen elever jobbar mycket med bilder och skapar differenta motiver med perspektiv och symmetri. För att se i verkligheten vad lärarinna menade, vi gick rund i skolan och såg konkret hur eleverna visade sin teknik och färdigheter. Det var målningar och ritningar överallt i skolans miljö särskild i matsalen.

Lärarinna anstränger sig i hög grad att skapa förutsättningar för barnen att teckna och uttrycka sitt kreativitet, fantasi och känslor. Skolelever hanterar diverse hjälpmedel och redskap i egenskap av tuschpennor, akvareller och blyertspennor.

*Lärarinna, ”Marina” berättar aktivt under pågående lektionen att eleverna drar stor nytta av konstlitteraturen för att få kunskap och kännedom av stora konstnärer som Leonardo Davinci o.s.v. Efter det att elever har läst böcker om konstlitteratur gör illustrationer med måleri och ventilerar till klassen sina motiver och skapelse.*

*Lärarinna, "Marina" understryker att för barnen som är duktiga och klarar snabbt sina arbetet finn det möjlighet att utveckla sig vidare och fortsätta att ägna sig till mer avancerad konst som krokier, serie teckningar o.s.v. Såna elever kan utnyttja sin begåvning att pröva diverse varianter av konst på det visset skolan uppmuntrar till kreativitet genom att ge dem förutsättningar för individuell utveckling genom att teckna fritt och våga göra saker på egen hand.*

I hantverk lektionen elever sysslar med skulptur. Den här delen av den estetiska verksamheten är individuell inriktad därför att man går dit beroende på intressen. Det är en så kallad liten verkstad där det blandas elever från olika klasser. För det mesta i den här aktiviteten deltar elever som har stor skapelse förmåga och siktar att utvecklar kreativiteten. Varje klass disponerar på en extra timme varje vecka den heter klassenstimme och är avsedd till att klasserna utvecklar sin kreativitet och fantasi inom konst samt skulptur.

Till min fråga på vilket sätt kunde man hitta sambandet mellan matematik och konst: *svarade lärarinna, "Marina" att en påtaglig exempel är att representera och mäta människans former i proportion till kroppens olika delar d.v.s. vilken proportion råder mellan huvud, torso och resten av extremiterna. Att ha stor användning av geometriska figurer utgör bra exemplen i den konstnärliga sammanhang.*

*En annan viktig aspekt argumenterar lärarinnan, "Marina" är att ändra lektions omgivningen där inspirationer uppstår i förhållande till platsen. Utomhus lektioner gynnar kreativiteten när eleverna upptäcker nya kombinationer av dels figurer och dels färgtoner. Studiebesök till konstmuseer spelar stor roll för lektioner vilket möjliggör att elever ta kontakt med varierande tendenser inom den konstnärliga världen.*

### **Musik undervisning**

*Musik undervisning i Sonja Kovalevsky skolan bygger på helt annorlunda koncept förklarar Lärarinna, "Sveta". Hon själv är musiker och pianist samt konserterar aktivt i dem stora Stockholm scener.*

*Eleverna läser musik från grunden säger lärarinna "Sveta" och menar att barocken, romantiken, klassicismen, impressionismen upp till modern musik är viktiga komponenter under kunskapsförmedling.*

Högstadiet elever brukar gå till teater och konserter för att intervjua berömda musiker och artister. Lärarinnan själv har tillgång till så många scener och teater eftersom hon är aktivt i kultur livet.

Musik undervisningen i Sonja Kovalevsky skolan strävar efter att uppmuntra elever att få kunskaper om melodier med intentionen att elever får förståelse av klassisk musik som viktig samhörighet i människans samvaro. *Lärarinnan "Sveta", lägger vikten på att musik, konst skapar harmoni i barnens omgivning, minskar spänning i den mångkulturella kontexten och utgör goda förutsättningar för välbefinnande.*

Vetenskapsmän och många nobelpristagare brukar vara duktiga i musik kunskaper och ofta använder sig av musik som inspirationskälla för deras vetenskapliga verksamhet. *Nu för tiden är det många businessmän som åker runt för att organisera konserter o.s.v. och de tycker att det är inte business som bär kulturen utan kultur bär business! Tillägger lärarinnan, "Sveta".*

*Lärarinnan, "Sveta" betonar att musik undervisning i Sonja Kovalevsky skolan är bredd och förutsätter goda premisser för att förena olika etniciteter med den gemensamma svenska kulturen.*

Under lektions tid elever lyssnar på stora klassiker och sedan representerar de sina känslor och intrycker sig med bilder. Hon är duktig att leda barnen till inspiration och de följer musik sammanhanget genom att klappa rytmen. Elever med musikbegåvning företräder skolan i olika föreställningar och konserter.

### **Idrottsundervisning**

Sonja Kovalevsky-skolans idrottsundervisning är överensstämmande med kursplanernas mål och elever bemödar sig att förbättra sin fysiska, psykiska, sociala förmåga vilket bidrar att dem kan utveckla en gynnsam personlighet. I skolans Interkulturell sammanhang är kroppslig sysselsättning betydelsefull och skapar en ömsesidig förtroende för olika kulturer.

*Lärarinnan, "Lena" betonar att det centrala är sport, lek och varierande rörelser o.s.v. så att alla barn har möjligheter att delta. Eleverna som strävar efter att utveckla färdigheter inom idrott och har goda förutsättningar för detta, skolan stimulerar och hjälper dem att utvecklar sig individuellt.*

*Lärarinnan, "Lena" tillägger att det är viktigt att idrottsverksamheten i skolan växer vilket utgör en positiv stimulans för elever att delta i olika tävlings sammanhang.*

## **V. Skolans organisation**

### **Skolans sammansättning**

Tanken bakom skolans skapelse var att bygga upp en anknytning som kunde vara en länk mellan de två kulturer, den ryska och svenska. Skolan har cirka 150 elever idag och föreställer en bro i förhållande till varierande kulturer vilket har för syfte och visioner att skapa en trygg och säker social kulturell mötes plats (Lpo 94:s.13), därför att i skolans miljön vistas och umgås elever med olika såväl social som kulturell bakgrund. I skolan finns det elever från Sverige, den ryska talande världen och från många andra länder vilka i harmoni skapar en intressant och lockande omgivning för utveckling och välbefinnande. Sonja Kovalevsky skolan främjar förståelse för andra människor och förmåga till inlevelse. (Lpo 94 :s.12).

”Skolelever sociala kompetens utvecklas genom möte med ”den andra kulturen”  
(svensk-rysk profil och i mindre gemenskap (små klasser))”  
(<http://www.sk-skolan.se/?e=81>)

Skola är öppet för alla barn som vill komma och få sin skolgång med förstärkning i matematik undervisning. Men i princip är alla barnen välkomna, det brukas inte finnas någon särskilt inträdes prov eller test för att komma in. Skolan gör medvetna alla som vill komma dit att det ställs vissa krav och förvänta sig det bästa från elever. Barnen träffar andra barnen som har liknande inställning och åsikter.

Många elever har en anknytning till den ryska talandevärlden, det finns möjlighet att läsa ryska både som modersmål och som främmande språk.

### **Skolans struktur**

Sonja Kovalevsky-skolan är inte så stor och har ingen nödvändighet av stor administration. Skolledadere ansvarar för hela skolverksamheten och är den verkställande makten:

”Ledarskap förutsätter såväl gruppdynamiska som problemlösande färdigheter” (Maltèn, 2000:8)

Hon bär stor skyldighet tillsammans med hela lärarkollektiv att se efter för skolans och läroplaner uppställda mål blir uppfyllda. (Lpo 94 s:27). Hon är djup involverad i sina aktiviteter med en intensiv arbetsschema. Hon har varken biträdande eller sekreterare. När hon är ledig eller på annat uppdrag är det skolans grundare Arina Mossaigine som ersätter henne.

Elevhälsan med skolsyster, studie yrkesvägledare och kurator har precis som i alla andra skolor skyldigheter att stödja och handleda elever att lösa deras komplicerade vardags situationer. Tonvikten på elevhälsan i skolan är att rektor är väldigt engagerad och är alltid till hands att få reda elevernas varierande svårigheter.

Vad det gäller mobbning och trakasserier skolans bästa förebyggande agerande är att etablera och bygga upp en välfungerande sammanhållning bland eleverna. *I intervjun med rektor, "Maria", betonade hon väldigt klart för att uppfatta och lösa såna mobbnings situationer den mest lämpligt redskap är att använda sig av samtal terapi där alla inblandade parter lägger fram sina argumenten.* Att vuxna är välorganiserad och uppmärksamma och aktiva att hitta den bästa hanteringen av sådana komplicerade situationer. Att vuxen världen i skolans ramar representerar den välbehövlig förebilden för barnen trygghet.

## **Lärarkår**

Lärarkåren är interkulturell sammansatt vilket betyder på att det råder tvåspråkighet med ryska som andra språk, speciell inom matematik, undervisning i estetiska ämnena som konst, musik, hantverk och idrott. Svenska och engelska språket samt resten av humaniora ämnen är företrädd för svensk talande lärare Skolan har en liten lärarkollektiv vilken är organiserad i tre arbetslag vilka är avsedda för lågstadiet, mellan- och högstadiet:

”Lärarna arbetar i arbetslag tillsammans med övrig personal”  
(Malten, 2004:121)

Dessutom skolan disponerar av fritidsaktiviteter för barn som deltar i förskoleklass.

Lärarkåren består av olika etniciteter vilket bidrar att skapa en välfungerande samspel och interaktion mellan människor med varierande bakgrund.

Under VFU perioden fick jag möjlighet att delta i vad de kallar för ”Morgons konferens” vilket motsvara arbetslagmötet där Rektor och samtliga lärare bör vara närvarande. Mötet hade för syftet att ta upp de mest viktiga angelägenheter för skolans verksamhet.

Stämningen i gruppklimatet var konstruktiv och positiv för att hitta lösningar och samtidigt planera resten av terminen viktiga aktiviteter.

## VI. Resultat

### Matematik som glädje och konst

För många människor matematiken skapar en föreställning och inlevelse av olika slag. Ibland ser man att en del människor skaffa sig vanföreställningar och uttrycker sig nonchalant om matematik som det vore en obetydlig och främmande vetenskap område.

För att kunna veta den verkliga betydelse och vikten av den matematiska kunskapsfältet vänder man sig till matematiker vilka med tunga och odiskutabel argumenten intygar det motsatta. Att matematik är fängslande, fantasifylld, kul, idérik och förtjusande.

”En matematisk formel säger verkligen mer en tusen ord. Det är en enkelhetens elegans, precis som poesi kan vara det, säger Mikael Passare, professor i matematik vid Stockholms universitet” (<http://www.sk-skolan.se/?e=76>)

Matematik lektioner är organiserade i form av dubbelpass och enstaka lektioner. Från årskurs sex får eleverna mera matematik på schema och geometri är eget ämne. Åttonde klass har 5 lektioner per vecka. Nionde klass har 6 lektioner per vecka. Dubbla matematik pass är måndagar, torsdagar och fredagar.

Skolans filosofi betonar att: ”Det logiska tänkandet utvecklas bland annat inom lektioner i matematik och schack”  
( <http://www.sk-skolan.se/?e=79>)

Medan ena halva klassen fick undervisning i matematik den andra halvan hade schack på scheman eller någon annat estetisk ämne (musik, bild, slöjd osv.)

För mig var det intressant upplevelse att vara med på schack lektion. *I intervju med schack lärare, ”Peter” fick jag veta att helhetsintrycket om schack på schema vilket representerade för barnen en personlig och intresseväckande erfarenhet. Han betonade att de svåraste stadierna för att väcka engagemang hos barnen är början, synnerligt små barnen. Att små barnen lär sig grundena tar det sin tid. Skola har gott om pedagogisk material i form av manualer för att intressera barnen att lära sig och hantera spel tekniken, menar ”Peter”.* Lärare har erfarenheter från tidigare skolor där han jobbade med liknande arbetsuppgifter och tillägger att det är många skolor nu för tiden som börjar introducera schack på schema. *Schack anser lärare, ”Peter” är en bra medel för att utveckla tanke förmåga och hjälper att öka koncentrationen:*

”Schack är ett spel av fantasi och strategi, ett spel som bygger på regelsystem, målsättning samt möjligheterna för intellektuell utveckling. Som ett effektivt pedagogiskt verktyg på alla utbildningsnivåer, lär schack eleverna att tänka logiskt samt att ta ansvar för egna handlingar och dess konsekvenser”. (<http://www.sk-skolan.se/?e=77>)

Det var spännande att vara observatör under schack lektionen och se hur eleverna bläddrade på uppgifts häfte för att fullfölja instruktionen om olika drag. Några elever i årskurs sex var jätte duktiga, löste övningar snabb och började spela med varandra till och med mot klockan. *Lärare, ”Peter” betonar att barnen utvecklar sig snabb och förkovra sig i diverse speltekniken vilket hjälper dem att utveckla den logiska tänkande och kreativiteten.* Efter ett tag när dem är duktiga och fått bättre självförtroende vill de gå vidare och delta i olika tävlingar för att utveckla sig och uppnå bättre individuella mål. *Lärare, ”Peter” tillägger att mindre barn blir så intresserade att spela och vinna att ibland när dem förlorar mot sina klaskamrater, vissa tar nederlag för hård och det är jobbigt att trösta dem!*

Skolan arrangerar schacktävlingar och bjuder elever från andra skolor att delta en av dem är Sonja Kovalevsky JGP. Skolan har etablerat en tradition hos elever att aktivt syssla med schack och medverka på diverse schack tävlingar såväl på Stockholm nivå som på nationell plan där skolan har vunnit många priser. I skolans byggnad elever har tillgång till schackklubben och dit kan komma elever som anstränger sig för att förbättra speltekniken. Hjälpt, support och orientering är tillgänglig från väl kvalificerad lärarpersonal som är alltid redo att ställa upp för barnen bästa.

I informella samtal och intervjuer med elever konstaterade jag betydelse och verkan av aktivt syssla med schack. Dem flesta var överens om att det är ett medel för att förbättra den analistiska intellekten:

- Bidrar till stark tilltro med den egna förmåga
- Underlättar anpassning och underordnande av vissa rådande regler
- Man blir mer medveten om ett bättre sätt att bete sig med omvärlden
- Utgör skäl för inspiration att uppnå gott resultat med inläring
- Elever hyser en bättre och affirmativ inställning med både skolan och utbildning
- Utökad resonering och reflekterande att formulera uppgifter
- Skicklighet med rationell begreppsbyggnad och kunskapsrepresentation
- Förkovring med planering av sina rutiner samt bättre tolerans och uthållighet
- Skärpning av känslomässig behärskning och oräddhet



## Matematikundervisning i åttonde klass

För mig var en intressant upplevelse att kunna närvara, se och höra matematik undervisning med en annorlunda förhållningssätt både från elevernas och lärarna sidan.

Min första observation av matematik undervisning ägde rum i åttonde klass. Matematik lärare var lugn och sansad och hade situationen under kontroll. Eleverna jobbade självständiga och koncentrerade i sina skolbänkar. Lektionsprojektet handlade om problemlösning i geometri. Jag gick runt och tittade hur eleverna arbetade med sina matematikböcker. Matematik undervisning var precis samma som i vilken klass som helst med liknande läromedel som finns i alla skolor.

*Endaste skillnaden vad det gäller didaktisk material var att vissa elever räknade mer avancerad problemlösning beroende på både prestation och assimilations förmåga, menade*

*”lärare” Ivan.* För såna begåvade elever lärare borde se efter att hitta extra uppgifter bland annat från nätet och den ryska skolan.

Under lektionspasset var ganska tyst, det rädde en bra atmosfär för att driva vidare lektionen.

Lärare gick snabbt runt för att hinna hjälpa och stödja eleverna att lösa sina funderingar och frågor för att klara olika momenten i respektive problemlösning.

Förklaringar och förtydligande på frågor var både på svenska och ryska dvs. det var inga komplikationer att bygga upp en välfungerande kommunikation. Lärarrollen var väl representerad vilket skapade gynnsamma förutsättningar för kunskap utveckling.

Matematik lärares uppträdande, var både sträng och mjuk men framför allt tillgänglig för elever. Han använde sig av väl anpassad ledarskapstil såväl elev som uppgift orienterad:

”För den situationsanpassade ledaren gäller det utformas sitt val av ledarstil utifrån en situation analys som ger möjlighet till ett optimal utnyttjande av tillgängliga resurser”(Maltèn, 2004:73)

När lärare resonerade med eleverna att lösa problem märkte jag att pedagogen betonade varianter och gav ledtrådar så att eleven borde hitta svaret själv dvs. pedagogen ständig tog sig tid att uppmana eleverna ta egna initiativ:

”Lärarens ledaruppgift är främst att etablera och vidmakthålla ett fungerande klassrumarbete snarare än att disciplinera elever”  
(Stensmo, 1997:8)

En viktig aspekt vad det gäller prestationsförmåga var att klassen delades i två halvvar. Den ena halvan hade matematik undervisning och den andra hade oftast estetisk undervisning.

*Lärare, "Ivan" argumenterade i sin förklaring att det är alltid lättare att jobba med elever som håller samma kunskap nivå. De klarar svårare uppgifter och går snabbare framåt och tillade läraren, "Ivan" att individuell utveckling förutsätter goda resultat i kunskapsutveckling.*

Den här indelning av klassen var bara under vissa lektions tillfället i stort sett klassen hade ofta sina gemensamma matematik genomgångar.

Under rasten eleverna samlades runt bordtennis och spelade livlig pingis, de hade roligt tillsammans. Det verkade att gruppklimat i kombination med samspelet i klassen var tillfredställande, det rådde en bra stämning med gemenskap och samhörighet:

"Det framstår också tydlig att gruppen inte enbart agerat i förhållande till sina uppgifter utan det inom gruppens finns ett levande samspel som involverat känslor av vänskap, aggression, rädsla, kärlek, avundsjuka, hat etc."(Olsson, 1998:52)

### **Matematik lektion i sjunde klass**

Lektions projektet i sjunde klass introduceras med en klart och tydlig förklaring där poängterades vikten att eleverna borde ha gjort sina hemläxor. Dagen innan eleverna hade fått några uppgifter där det krävdes det logiska tänkande för att komma till rätta med problem. Problemlösning skulle fånga samtliga elever uppmärksamhet. Stämningen i sjunde klassen var positiv, eleverna kände sig motiverade:

"Lärarens huvuduppgift som motivatör, är att hjälpa eleverna att bli "ägare" av målen, d.v.s. uppfatta målen som värdefulla, angelägna och möjliga att nå med rimlig ansträngning" (Stensmo, 1997:31)

Lärlarinna valde de svåraste uppgifter från hemläxan, med avsikten att klara de i samarbete med klassen. Samtidigt frågade lärarinnan klassen vilka uppgifter tyckte eleverna själva föreställde de mest komplicerade, bad de komma fram på tavlan och skriva det:

"Regelbundet uppföljning och utvärdering innebär att man har verksamheten under (möjlig) kontroll; uppföljning och utvärdering ger återkoppling"(Stensmo, 1997:53)

Tillslut kom de överens om att välja en uppgift vilken alla tyckte att skulle det bli intressant att lösa tillsammans. Lärlarinna hade gjort flera kopior på övningen så att var och en elev fick sin kopia. Lärlarinnan läste högt för att göra klar för sig vad uppgiften handlade om. Eleverna

lyssnade koncentrerade för att förstå detaljerna. Efteråt frågade lärarinnan om det fanns fortfarande elever som inte hade förstått uppgiften. Några elever räckte handen och uttryckte att de kände sig osäkra. Lärare på nytt tog sig medan att med enkla ord och noggrann att beskriva övningen igen. Till och med i den ögonblicken lärarinnan bad till duktiga elever komma fram på tavlan och säga deras annorlunda infallsvinkel och bedömning:

”Eleverna lär sig att hitta samband, ställa frågor, pröva olika infallsvinklar och väga argument – vända och vrida på ett problem. Målet är att hjälpa eleverna att skapa förtroende för den egna tankeförmågan”  
( <http://www.sk-skolan.se/?e=79>)

Tanken bakom allt förberedande arbetet var att samtliga elever skulle bilda sig en uppfattning och utveckla självkritiska förmågan för att komma tillrätta med problemet. Lärarinnan var duktig på att förklara och överföra instruktioner så att uppgiften skulle inte föreställa någon mystifikation. Hon resonerar med enkelheten och var välmedveten att en välförklarad uppgift eller problem är en del av själva lösningen i sig . Lärarinnan väljer en väldigt enkel och demokratisk välanpassad ledarskapstil för att klargöra väsentligheten av lektionsprojekt. Hon

försöker hålla igång den kreativa tänkande som stimulans till elever att känna sig motiverade. Lärarinnan är sträng och krävande men missar aldrig belöna elever som utmärker sig konstruktivt, med enkla repliker innehållande välvalda uppmuntrande ord.

*Lärarinna, ”Tatiana” i informell samtal med mig betonade för att skapa en bra och positivt arbetsklimat i klassen är det viktig att alltid välja konkreta matematiska uppgifter så att elever känner sig aktivt deltagande:*

”Motivation är processer som sätter människor i rörelse mot bestämda mål”(Stensmo 1997:30)

Lärarinnan lägger fram sina argumenten för att klargöra organisationen som sörjer för en attraktiv matematik undervisning i skolan. *Lärarinna ”Tatiana” anser att ”matematiksynen” bör vara så breddare som möjlig. Att elever bör utvidga sin matematik kunskap genom att tillgodose sin nyfikenhet med hjälp av den matematiska apparaten som tex. algebra, geometri och trigonometri.*

*Variationen att organisera klasser med elever som har diverse förutsättningar för att visa sin prestation inom matematik är viktig och inte betrakta omgruppering som avvikelser, snarare en underlättande moment i lärande processen, menade lärarinna ” Tatiana”.*

Under tiden jag var aktivt deltagande som observatör i matematik lektionen, märkte jag att det var viktigt att vara med och se hur lärare förberedde introduktion av lektionsprojektet. Att ha en klart syfte med lektionen var en viktig element att sträva efter klassens uppställda mål.

Varje gång vid introduktionen lärare frågade elever om de hade gjort sina hemläxor. Det var grundläggande förutsättning för lärare att få reda på hur mycket hade eleverna förberett matematik lektionen samt om dem hade jobbat självständiga hemma. Båda lärare tyckte det var viktig att ha en välfungerande kommunikation med hemmet där föräldrarna i mån av behov kan ställa upp för elevernas lärande och vara den vuxen förebilden i barnen omgivning:

”Skolan och vårdnadshavarnas gemensamma ansvar för elevernas skolgång skall skapa de bästa möjliga förutsättningar för barns och ungdomarnas utveckling och lärande” (Lpo 94 s24)

Matematik lärarna samarbetet fungerar väldigt effektivt i sitt arbetslaget. De brukar dela klassen i två halvor för att kunna anpassa undervisning för både duktiga och normala elever:

”Lärarna arbetar i arbetslag tillsammans med övrig personal”  
(Maltèn, 2004:121)

Att lärarna som var kapabelt att etablera en välfungerande och ömsesidig kommunikation med elever i matematik undervisning var det viktiga momentet för att göra lektioner attraktiva och konstruktiva.

Detta var spännande att se i vissa lektionsintervaller i årskurs nio när matematik lärare bestämt fattade beslutet att dela klassen i små grupper med tre elever i för att lösa svåra uppgifter:

”Lärarens autoritetsövning i klassrummet kan vara stark (fattar själv alla beslut) eller delad (beslut fattas i samråd)”  
(Stensmo, 1997:28)

Lärarna betonade vikten att eleverna bör ha en bra samspel sinsemellan vilket underlättar gemenskap med lärande:

”Läroplanen ökade tonvikt på kommunikation har inte slagit igenom .  
I stället tycks undervisningen bli alltmer isolerad och individualiserad.  
Eleverna arbetar avskilt både från kamrater och från lärare”  
(Lärarnas Tidning Fredag 5 maj 2006)

Matematik undervisning i Sonja Kovalevsky skolan är organiserad för att elever ska kunna få bättre färdigheter inom den matematiska tänkandet. Lärarna försöker gå djupare i de olika momenten i den matematiska undervisningen, tanken är att förmedla redskap och förutsättningar så att elever kan behärska elementer inom algebra vilket underlättar föreställningar att tolka variation med formler och symboler.

Skolans uppställda mål är att bemöda sig att eleverna utvecklar sitt matematiska tänkande genom att överföra omfattande och ingående insikter med problemlösning framför allt inom algebra och geometri. *Matematik undervisningen betonar matematik lärarna "Ivan" och*

*”Tatiana” kombinerar och hämtar läromaterial från olika källor inklusive hämtas övningar och uppgifter från den ryska skolan med elementen och explicita inslag av sinus och kosinus. ”Ivan” och ”Tatiana” tycker att det är viktigt att dra fördel av den teoretiska kunskap bildning där elever kan analysera och argumentera för att bevisa uppgifternas resultat eller likhet. I synnerhet när det gäller att bevisa geometri räkning med hjälp av matematiska formler eller formulering med ekvationer. Matematik lärarna tycker att i den traditionella matematik undervisning finns det brister vad det gäller teoretiska kunskaper, eleverna använder sin förnuft för att gissa sig fram och undvika resonera. Det är viktigt att eleverna lär sig hantera och behärska den matematiska apparaten för att lösa ekvationer, algebraiska och geometriska uttryck, vilket möjliggör att förenkla, skriva om och behandla diverse symboler. I högstadiet är det viktigt att elever inhämtar sig solida kunskaper i matematik för att klara bättre gymnasiet.*

*I intervju med skolans bästa elev i matematik i nionde klassen betonade ”Svetlana” att i Sonja Kovalevsky skolan förutsätter mycket goda förutsättningar för individuell utveckling. Det är kul att få stöd och hjälp såväl från läran sidan som skolan infrastruktur för att få bättre resultat. Eleven tillade att i den traditionell matematik undervisning oftast ansträngning och resurser riktas att stödja och hjälpa de svaga elever och då glömmar man duktiga och begåvade vilka som regel bör klara sig själva. Till min fråga hur känner sig hon i skolan? Svarade eleven ” Svetlana” trivs jätte bra, förutom att hon känner gemenskap och samhörighet med omgivning hon identifierar sig med skolans sätt att uppmuntra duktiga elever att uppnå bättre individuell utveckling. Hon är aktivt deltagande i skolans matte cirkel och vanligen representerar skolan tillsammans med andra begåvade elever i diverse matematiktävlingar runt om i Stockholm och i hela Sverige.*

*När jag intervjuade skolledare ”Maria” poängterade att tanke bakom grundsynen på matematik undervisning i Sonja Kovalevsky-skolan är att den ska sprida sig till andra skolor. Skolans organisation i matematik undervisning anordnar varierande tävlingar genom att bjuda andra skolor att delta i vare sig matematik eller schack sammanhang. Det är underhållande att se ungdomar när de träffas och diskuterar olika problemlösning på matematik tillade rektor ”Maria”. Sonja Kovalevsky skolan strävar efter att tävla med andra skolor vad det gäller matematik kunskaper med bara ett positiv syfte.*

*Det är betydelsefull och angelägen menade ” skolledare ” att frågeställning för ungdomsträff bör vara väl formulerad.*

*Vilken förhållningssätt använder sig man för att lösa ett problem inom matematik*

Vem hittar bästa lösning?

*Det gäller tillägger skolledare "Maria" i den här sammanhang att inte vinna konkurrens utan etablera en positiv och konstruktiv tävling där ungdomar kan koncentrera sin uppmärksamhet, energi och satsa för att stimulera den kreativa omdöme.*

I samtal med matematik lärarna försökte jag att de skulle hitta någon konkret koppling och argument mellan matematik undervisning och schack. Lärarna accentuerade att huvudtanke med schack är att utveckla den logiska tänkande och bidrar till ett gott intellekt och inte minst att få fram välfungerande motoriken. *Eleverna som är bra på schack har lättare i matematik eller vice versa menade lärarinnan "Tatiana".* Barnen tycker om att spela schack och spelet är rolig i sig och underhållande dessutom barnen omedvetna utvecklar sig.

Lågstadiet elever utnyttjar matematik i vardags miljöer att räkna pengar för att köpa godis. Att befinna sig i skogen och veta avståndet till vissa mål, associera och kombinera med varierande måttenheter.

Mellanstadiet elever är teoretisk och mer seriös. Det är procent med pengar, ränta, banken och statistiken. Stora barnen är mera teoretiska i sina resonemang. De bör behärska en välutvecklad matematisk apparat med algebraiska uttryck, ekvationer med diverse formler vilket i sig simplifierar variationer av symboler.

Sonja Kovalevsky skolan inspirerar elever att utvecklar sig vidare och anstränga sig bli bättre och inte bara nöja sig med grundskolan uppställda mål. *Den traditionella matematik undervisning påpekar alltid att först och främst bör hjälpas de svaga elever argumenterar lärarinnan "Tatiana".* De begåvade och framgångsrika elever får klara sig själva vilket innebär i praktiken att principen om en likvärdig utbildning har brister:

"Undervisningen skall anpassas till varje elevs förutsättningar och behov. Den skall med utgångspunkt i elevernas bakgrund, tidigare erfarenheter, Språk och kunskaper främja elevernas fortsatta lärande och kunskapsutveckling" (Lpo 94 s13)

I Sonja Kovalevsky skolan har en annorlunda förhållningssätt och understryker att både svaga och begåvade elever har rätt till samma kunskapsutveckling. För både begåvade och svaga barnen skolan förutsätter varianter med studie cirklar och tävlingar där alla elever är välkomna att visa sina färdigheter och talanger.

*Pedagogiken som tillämpas i matematiken hänger på flera faktorer säger en lärare, "Ivan" bland annat på sätt och vis elevens individualisering och framför allt ett attraktivt, positivt och lockande synsätt att både underhålla och fånga elevernas uppmärksamhet och leda deras energi och kapacitet att uppnå bättre prestation på matematik.* Motivation är en viktig och

central moment i matematik lärande vilket det speglas i den vardagliga agerande när elever kommer till skolan välförberedd och klart med sina hemläxor.

Att bygga upp en välfungerande kommunikation och tillit med sina elever representerar en positiv klimat i gruppens dynamiken. Man som pedagog hittar alternativ för ett gemensam plattform för att lyckas fullfölja skolans uppställda mål inom matematik lärande. För den här sist nämnd alternativ det skall finnas redskap och hjälpmedel som tavlan, läroböcker diverse konstruktiva tävlingar osv. där man jobbar tillsammans för att göra klar så att alla elever får det nödvändiga teoretiska information för att klara uppgifterna.

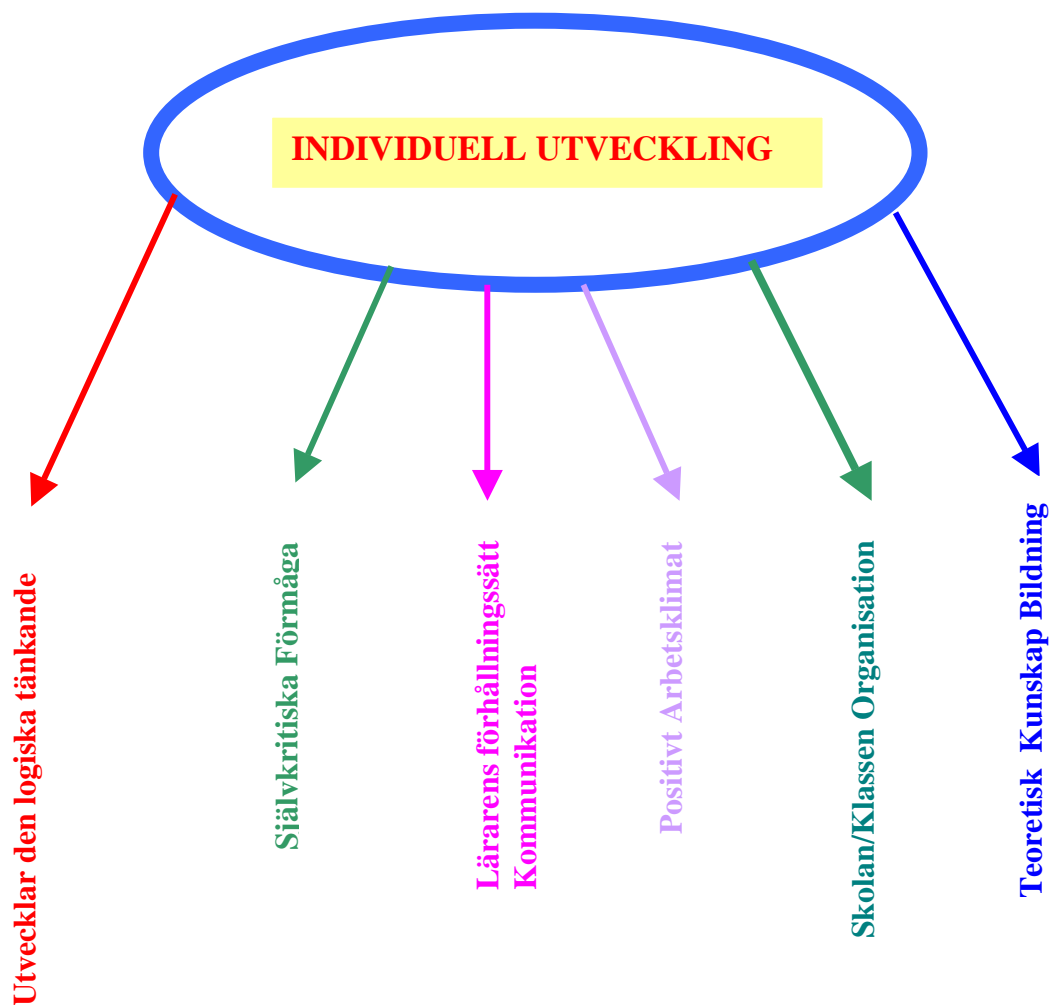
*Tillslut betonar lärarna, "Tatiana" och "Ivan" att matematik som glädje föreställer situationen när elever upptäcker själva att de kan och har lärt sig olika matematik momenten vilket förstärker elevernas självförtroende.*

## **VII. Slutsatser och analys**

Min syftet har varit att genomföra observationer för att beskriva skolans arbetssättet i matematik undervisning för att veta vilka förmågor utvecklades eleverna med hjälp av skolan metoder.

Mina resultat tyder på att den viktigaste aspekten av mitt arbetet var att bekräfta och analysera på vilket sätt skolan uppmuntrade barnen till individuell utveckling i sin lärande. För att lyckas uppmuntra skolelever till individuell utveckling i Sonja Kovalevsky skolan tillämpar och utvecklar följande förmågor som vi har sett i tidigare kapitlen och det sammanfattas härnäst:

- Utvecklar den logiska tänkande
- Självkritiska förmåga
- Lärarens förhållningssätt/kommunikation
- Positivt arbetsklimat
- Skolan/Klassen organisation
- Teoretisk kunskap bildning



### Utvecklar den logiska tänkande

Elever utvecklar sina färdigheter i den logiska tänkande i matematik lektioner med hjälp av bland annat schack lektioner som är schemalagda. Detta är en representation av en kontextberoende situation enligt vad Cummin i 1984 betonade. Elever befinner sig omedvetna i en kontextberoende verklighet i det ögonblicket när de ser och rör didaktiska elementen som bevis på faktiska övningar med goda resultat. I schack lektionen och i övriga estetiska ämnen det pratas inte om abstrakta matematiska formler utan elever vistas i en miljö med kontextberoende verksamhet i direkt kontakt med konkreta elementen.

Det finns bevisningsgrund som argumenterar och förstärker att den logiska matematiska intelligensen och spatial intelligens har ständigt förhållit sig nära varann och givit produktiv resultat, i synnerhet på områdena schack, ingenjörskonst och arkitektur. (jfr. Garner:154)



## **Uppmuntrar till självkritiska förmåga**

Eleverna uppträder med kritisk förhållningssätt i matematik lektioner, de försöker komma fram med olika åsikter, testa varierande lösningar på uppgifterna våga uttrycka sig för att skapa förtroende för den egna tankeförmåga.

Det råder varierande uppfattningar i ämnet kritisk tänkande men ändå det verkar att finnas gemenskap i de viktiga aspekter i sina påståenden om att både allmänna och ämnesspecifika förmågor är en viktig representation för en kritisk tänkare fastän de framhäver de olika förmågorna olika mycket. Nödvändigtvis är det viktigt att alla borde ha en ”critical spirit” vilket tyder på att det är en bra förutsättning för att ständigt söka kunskap och ifrågasätta.(Siegel, 1988)

## **Lärares förhållningssätt**

Lärares uppträdande har en viktig verkan i elevernas lärande, det brukas sägas att lärarrollen betyder mest i elevernas lärande.

”Hurdana lärare är, dvs. lärarens förhållningssätt, bestämmer elevens förhållningssätt”(Kullberg:112)

Den ovannämnda påståendet uttrycker klart och tydligt att lärarens förhållningssätt i den undervisande kontexten har en omfattande ansvar och lägger vikten på att uppmuntra elever

att tolka lärande processer med stor glädje och lust. Eleverna själva brukar ha sina kriterier och mönster på vad en lärare bör vara:

- Vara munter och glad
- Vara konstruktiv
- Skapa gynnsam läge för verksamheten
- Kunna förklara så att man begriper
- Intressera sig i varje elev
- Bearbeta sin makt väl
- Uppmuntra till inspiration
- Vara kapabel att påpeka vad ska man förbättra på o.s.v. så uttrycks det i intervjuerna (Kullberg:113)

Att utöva läraryrket representerar i sig att befinna sig i en miljö där strömmar den positiva energi och den känslomässiga relation till lust att lära. (Kullberg 2004:114 )

Att vara medveten om möjligheter att etablera en positivt tillit med elever vilket ledde så småningom att skapa en välfungerande kommunikation som orsakar ur pedagogiskt/didaktiskt perspektiv långt större betydelse än man kunde föreställa sig.(jfr Kullberg 2004)

### **Positivt arbetsklimat**

Undersökningen av gruppklimatets determinanter och konsekvenser betonar att det finns en hel rad varierande begrepp såsom grad av reciprok support, oenighet och splittring, sammanhållning och engagemang vilka är givna omständigheter för att gruppen i en social kontext ska uppnå produktivitet och effektivitet.

En avgörande aspekt för att etablera och skapa en bra förhållande i arbetsklimat är ledarskap och mötesformer.

Det verkar vara en tuff uppmaning att skapa en välfungerande arbetsklimat i gruppen.

Medlemmar bör identifiera sig med typen av uppgift och känna sig delaktig i gruppens beslut. En grupp måste ha klar för sig att skapa förutsättningar där alla medlemmar bör ha möjligheter att utöva inflyttande på gruppens förmåga att genomföra sin uppgift men sist och inte minst att motivera enskilda medlemmars prestationer, personlig utveckling och hälsa.(Jfr Olsson:105)

### **Skolan och klassens organisation**

Varje skola förutsätter premisser för att organisera lokalt sin verksamhet. Varje enskild kollektivt bestämmer hur arbetslaget och /eller klassen med sin lärare ska utarbeta sina lektioner.

Alla skolor har möjligheter att agera och driva en väl anpassad arbetssätt i sin pedagogisk lärande med hänsyn till den enskilda eleven fall vilket betyder i skälva verket elevers och elevens bästa d.v.s. skapa förutsättningar för att genomföra en kreativt och produktivt lärande som gynnar eleven och den enskilda elevens individuella utveckling.

En viktig resonemang på den ovan nämnda utmynnar i slutsatsen att skolans lokala arbetsplaner med den kreativa genomförande av verksamheten är baserad på kultur analyser av de verkliga och befintliga lokala villkor som i sin tur skapar utrymme för att genomföra ett kvalitativt högtstående pedagogisk arbetet. Den andra parallella analysen som skolan bör ta hänsyn till är tolkningar av de formella styrdokument (läroplaner o.s.v.) (jfr. Berg:53)

## **Kunskap bildning**

Begreppet kunskap betyder i sig att den innehåller information man har hämtat och analyserat för att bilda sig en uppfattning av. Att tolka bildning koncept föreställer att man skapar en relation mellan sig själv, sitt kändedom och omgivningen.

Vygotsky i 1978 påstod att språket etablerar en rörlig förbindelse i en verksamhet som vi är kapabla att organisera vår erfarenhet av en redan existerande värld.

I den här sammanhanget är det viktig att poängterar att i den skolan jag varit, utnyttjades en särskilt matematisk språk och kultur, med symboler algebraisk uttryck o.s.v. I schack lektioner hade eleverna sitt eget kommunicerande språk vilket representerade villkor för att utveckla kunskap bildning och intellekten.

Konversationen framhäver Vygotsky är en kontinuerlig process som pågår från en person till en annan under ett visst moment i en bestämd verksamhet som är karakteristik för det ögonblicket. För att argumenterar Vygotskys påstående kan jag säga att i schacklektionen eleverna kommunikationen fungerade smidig och livlig samtidigt som utgjorde en nödvändig element var eleverna utvecklade sina tankeförmågor och givetvis sitt lärande. Talet under schack lektionen var det också viktig för eleverna kunde bilda sig varierande föreställningar och tänkande om en världsbild åskådning, därför att får man kulturell kunskap genom den dagliga kommunikationen med representanter av andra medlemmar av deras sociala grupp. En viktig aspekt av bildningstanken är att kunskapen etablerar en individuell förbindelse och att lärande och kunskap är nödvändiga förutsättningar för individuell utveckling.

(Högskoleverket 2002)

## **Reflexion**

Det jag har sett i den här skolan tyder på att det finns goda förutsättningar för att skapa varianter och potential där alla barn ska ha tillgång till utveckling. I synnerhet barnen med begåvning vilka med stöd av såväl skolans struktur som lärarna ger välförtjänt utrymme och stöd på så sätt att de kan förverkliga sina egna mål och uppnå en verklig individuell utveckling.

För mig som blivande lärare skulle det bli en intressant uppmaning att utöva mitt yrket i en sådant skolmiljön där analyserade och argumenterade förmågor kan tillämpas i verklighet. Frågeställningen skulle det bli i så fall, är det möjligt att utveckla de här förmågorna i en annan typ av skolan?

### **Vad har jag lärt mig av mitt uppsats arbetet?**

För mig som blivande pedagog, har varit en intressant upplevelse att göra observationer genom att befinna mig i den matematiska kontexten i skolans miljön. Att beskriva arbetssätt och metoder som premisser för att uppnå bättre resultat inom matematik undervisning.

En viktig aspekt som jag har lärt mig med den här studien är att man ska tolka elever först och främst som enskilda individer som vistas i skolmiljön i varierande klassrums sammansättning. Var och en av elever representerar i sig en potentiell begåvning som jag blivande pedagog ska vara i stånd att stödja och uppmuntra så att kunskap utveckling fortsätter. Man bör anstränga sig att skapa premisser och utrymme för elevernas individuell utveckling med varierande åtgärder i form av deltagande i diverse matematiks tävlingar, vetenskapliga cirklar bland annat inom estetiska ämnen. Introducera schack lektionen med syfte att fånga elevernas energi och intresse för att tävla och känna motivationen i förstärkningen av sin självförtroende.

## Källor och innehållförteckning

Holme, Idar M. och Solvang, Bernt Krohn (1997) *Forskningsmetodik: Om kvantitativa och kvalitativa metoder*.

Nationalencyklopedin (1994) *Matematik begrepp s.142*. Bokförlaget bra Böcker AB, Höganäs

Olsson, Stig (1999) *Matematiska nedslag i historien*. Stig Olsson och Ekelunds

Förlag AB 1999

Olsson, Eric (1998) *På spaning efter gruppens själ*, Studentlitteratur, 250 s.

Kullberg, Birgitta (1996) *Etnografi i klassrummet*. Lund: Studentlitteratur (150 s.)

Sjober, Gideon and Nett, Roger (1968) *A methodology for Social Research* Harper and &

Row, Publish, Incorporated, 49 East 33<sup>rd</sup> Stree , New York

Vygotsky, L. S (1978). "Mind in society. The development of higher psychological process"

I Cole, M. et al. (eds), *Mind in socit. The development of Higher psychological Processes*.

Cambrige: Cambrige Univercity Press.

Cummins, J. (1980). "Det första språket." *Invandrare och minoriteter*, Nr

1/1980,12-17.

Cummins, J. (1984a). "Wanted: A theoretical framework for relating language

proficiency to academic achievement among bilingual students." I Rivera, C.

(ed), *Language Proficiency and Academic Achievement*. Clevedon:

Multilingual Matters

Cummins, J. (1984b). "Language proficiency and academic achievement

revisited: A response." I Rivera, C. (ed.), *Language Proficiency and*

*Academic Achievement*. 71-76. Clevedon: Multilingual Matters.

Cummins, J. (1986). "Empowering minority students: A framework for

intervention." *Harvard Educational Review*, 56, 18-36.

Cummins, J. (1991a). "Language development and academic learning." I Malavé,

L. M. & Duquette, G. (eds), *Language, Culture and Cognition*, 161-175.  
Clevedon: Multilingual Matters.

Cummins, J. (1991b). "Interdependence of first och second language proficiency in bilingual children." I Bialystok, E. (ed.), *Languages Processing in Bilingual Children*, 70-79, Cambridge: Cambridge University Press.

Lahdenperä, Pirjo (2004) *Att utveckla skolan som interkulturell lärandemiljö*,  
i Lahdenperä (red) *Interkulturell pedagogik i teori och praktik*, Studentlitteratur, 20 s.

*Läroplan för det obligatoriska skolväsendet (Lpo 94)* Stockholm: Utbildningsdepartementet.

Maltén, Arne 1992: *Grupputveckling*. Studentlitteratur.

(Siegel, 1988)

Siegel, Harvey (1988). *Educating reason*. New York: Routledge.

Lipman, Matthew (1991). *Thinking in education*. Cambridge: Cambridge University Press.

Gardner, Howard (1983) *De sju intelligenserna*, Basic Books, a division of Harper  
c.Publisher

Piaget, J och Inhelder B. (1965) *The child`s Conception of Number*, New York, W.W Norton

Kullberg, Birgitta (2004) *Lust- och undervisningsbaserat lärande - ett teori bygge*,  
Studentlitteratur, Lund.

Berg, Gunnar (2004) *Att förstå skolan; en teori om skolan som institution och skola som organization*, Lund: Studentlitteratur. ca 170s

Högskoleverket (2002). *Bildning - paradiset och personligt projekt: några bidrag från*

*Högskoleverkets essä tävling för studerande*. Stockholm: Högskoleverket.

(Rapportserie 2002:37)

## **Internet**

<http://www3.skolverket.se/ki03> *Ämnets syfte och roll i utbildningen*

(<http://www.koping.se/>) *Utveckling av baskunskaper i matematik för elever i Köpings kommuns skolor (2005)*

Fakta om Friskolor: <http://www.friskola.se/>

<http://www.math.su.se/gemensamt/sonja/> *Sonja Kovalevsky 1850-1891*

<http://www.sk-skolan.se/?e=81>) *Välkommen till Sonja Kovalevsky Skolan*

## **Tidning**

Lärarnas Tidning Fredag 5 maj 2006 Svenska elever har försämrat sina resultat i matematik och naturorienterade ämnen sedan 1995

Metro 05-02-07 Matematik i centrum på svensk-rysk grundskola

## **Tv**

(Mette Fjelkner Lärarbas, Aktuell 2006-04-16) *"Förbjud friskolor som står på religiös grund"*

## **Formell och informell samtal/Intervju**

"Maria" Skolledare 19 april 2006

"Peter" Lärare 20 april 2006

"Tatiana" Lärarinna 20 april 2006

"Ivan" Lärare 21 april 2006

"Lena" Lärarinna 23 april 2006

"Sveta" Lärarinna 25 april 2006

"Marina" Lärarinna 27 april 2006

"Svetlana" Elever 28 april 2006