

# ***Programmering som verktyg i matematikundervisningen***

## ***En jämförande studie om hur programmeringsmiljön kan användas som verktyg i matematikundervisningen***

### **Projektperiod**

Ht 2014 – Vt 2015

### **Bakgrund**

På Sjöstadsskolan har vi haft pilotprojekt i programmering sedan våren 2013. Till en början skedde programmeringen som ett moment under svensklektionerna men under läsåret 13/14 jobbade årskurs 5 på Sjöstadsskolan regelbundet med programmering på lektioner som kallades Digitalkunskap.

I programmeringen mötte eleverna koordinater och andra matematiska begrepp som vinklar, bågar och geometriska figurer. Eftersom eleverna arbetade så pass mycket med att aktivt använda sig av koordinatpar och beräkna vinklar på programmeringslektionerna, utgick vi från att de förvärvat dessa kunskaper. Därför blev vi förvånade då det visade sig att så inte var fallet. När eleverna stötte på koordinatsystem i matematikundervisningen, kunde läraren i matematik inte se att eleverna hade någon uttalat bättre förståelse för detta, än andra elever som inte har jobbat med programmering. Detsamma gällde för begrepp som vinklar och andra geometriska begrepp, som eleverna visat sig behärska i Kojo, men helt tydligt inte tagit med sig till matematiken.

Läraren i matematik hade i detta fall inte själv provat programmeringsmiljön och kopplade därför inte ihop sin undervisning med elevernas erfarenheter av koordinatsystem i programmeringsmiljön. Läraren i programmering gjorde inte heller något för att uppmärksamma eleverna på att koordinater, vinklar och geometriska figurer, är begrepp som återfinns i matematik. Det är tydligt att det föreligger ett problem med att uppnå positiv transfer mellan lektionerna i matematik och programmering om inte eleverna får hjälp med detta. Bortsett problemet med transfer, tycker vi oss se att eleverna hanterar koordinater bättre i programmeringsmiljön, än i läroboken. Interaktiviteten gör att det går lättare att få feedback och hamna rätt, än om eleven sitter med penna och papper. Detta antagande var det vi ville pröva i vår studie. Finns det vinster med programmeringsmiljön som vi kan dra nytta av? Detta beslutade vi att titta närmare på i vår studie om programmering som verktyg i matematikundervisning.

### **Avgränsning**

Det fanns en hel del olika inriktningar som vår studie hade kunnat ta. Programmering handlar mycket om problemlösning och att välja metoder för olika slags lösningar. Detta var dock för komplicerat att studera under dessa omständigheter.

Det var även vissa svårigheter med att utforma uppgifter som prövade vad vi var ute efter. För att kunna jämföra resultat var vi tvungna att minska skillnaderna mellan lektionsuppläggen som möjligt.

Vi valde att inrikta oss på koordinatsystem, som är framträdande i flera verktyg för att lära barn att programmera. Med undervisningen i koordinatsystem avser vi att ge eleverna förutsättningar att utveckla sin förmåga att:

- formulera och lösa problem med hjälp av matematik samt värdera valda strategier och metoder,
- använda och analysera matematiska begrepp och samband mellan begrepp,
- välja och använda lämpliga matematiska metoder för att göra beräkningar och lösa rutinuppgifter

I kursplanen i matematik för årskurs 6 finns följande centralt innehåll som berörs i studien:

- Koordinatsystem och strategier för gradering av koordinataxlar

Det övergripande kunskapskravet för betyget A i slutet av årskurs 6 som vi önskade förbättra var:

Eleven kan välja och använda **ändamålsenliga och effektiva** matematiska metoder med **god** anpassning till sammanhanget för att göra enkla beräkningar och lösa enkla rutinuppgifter inom aritmetik, algebra, geometri, sannolikhet, statistik samt samband och förändring med **mycket gott** resultat.

## Syfte

Vårt huvudsyfte med utvecklingsarbetet är att klargöra möjligheterna att överföra förvärvade förmågor från programmeringsundervisningen, till matematiken. Vi anser att dagens elever har nytta av att lära sig hur den digitala världen är uppbyggd med kod och programmerad av människor. Om vi kan använda programmering som verktyg i elevernas matematikundervisning, kan vi slå två flugor i en smäll. Logiken i matematiken och programmeringen påminner mycket om varandra och det finns forskare som hävdar att förståelsen för matematik rent av kan gynnas av programmering.

## Metod

Vi har gjort en jämförande studie med totalt fyra grupper om 26 elever vardera i årskurs 5. Studien involverade tre lärare, Lärare 1 och lärare 2 undervisar i matematik och NO samt programmering. Lärare 3 hade enbart en projektledande roll och genomförde intervjuer med eleverna efteråt.

Projektet startade i september 2014 och slutfördes i april 2015. Revisionen av lektionen blev att vi analyserade lektioner och eftertest och planerade den fortsatta matematikundervisningen utifrån detta. Arbetsgången under projektet har varit följande:

- Förtest av elever
- Analys av förtest
- Planering av lektion
- Genomförande av lektioner
- Eftertest av elever
- Intervjuer med fyra elever
- Analys av lektion och eftertest

Lektionsplaneringen var exakt lika i alla fyra grupper, efter som lärarna använde samma manus, oavsett om gruppen hade datorer eller papper och penna att jobba med. Två lärare genomförde undervisningen. Lärare 1 i grupp A och B. Lärare 2 i grupp C och D. Bägge lärarna genomförde vardera en digital och en analog lektion.

Grupperna var heterogena och inte indelade efter nivå eller prestation i ämne. Varje grupp har genomgått en lektion. Denna lektion är utformad med variationsteoretiskt perspektiv som utgångspunkt.

Grupp	innehåll	lärare
A	matematik	lärare 1
B	matematik + programmering	lärare 1
C	matematik	lärare 2
D	matematik + programmering	lärare 2

A	B	C	D
förtest	förtest	förtest	förtest
ma	ma + progr	ma	ma + progr
eftertest	eftertest	eftertest	eftertest

## Resultat

Skillnaden i resultaten mellan de olika grupperna är hårfin. I uppgift 1 och 2 har eleverna som jobbat med Kojo ett marginellt högre resultat medan papper och penna-grupperna har lika marginellt bättre resultat i uppgift 3 och 4. Den enda slutsats vi kan dra är alltså att det verkar kvitta vilken metod vi använder för att undervisa om koordinatsystem. Att jobba med en programmeringsmiljö som Kojo kan fungera lika bra som att jobba med papper och penna, om det görs på ett medvetet sätt. I vår studie verkade eleverna som jobbade med Kojo, inte haft problem med att överföra det som de gjort i programmeringsmiljön, till eftertestets papper och penna. Det ger oss anledning att anta att med medveten undervisning kan vi åtnjuta transfereffekter mellan datorn och papper. Vi kan dock inte visa några belegg för att användning av programmering, utan den explicita undervisningen, ger önskvärd transfereffekt. För att bevisa ett sådant samband krävs andra typer av studier och mer omfattande material.

## Projektdeltagare

Susanne Laudon, Sjöstadsskolan  
 Karin Nygårds, Sjöstadsskolan  
 Minna Stål, Sjöstadsskolan

## STLS nätverk

Jenny Fred, koordinatör  
 Verner Gerholm, koordinatör  
 Anna-Karin Nordin, koordinatör  
 Sanna Wettergren, koordinatör