Datalogiskt tänkande som stöd för matematiken

Projektperiod
Ht2014-Vt2015

Bakgrund
Under läsåret 13/14 jobbade årskurs 5 på Sjöstadsskolan regelbundet med programmering på lektioner som kallades Digitalkunskap. I undervisningen användes programmeringsmiljöerna Kojo och Scratch. Bägge miljöerna gör att eleverna navigerar i koordinatsystem och använder sig av detta för att förflytta sin "sprite" i Scratch och rita upp mönster i Kojo. När eleverna sedan stötte på koordinatsystem i matematikundervisningen, kunde läraren i matematik inte se att eleverna hade någon uttalat bättre förståelse för detta, trots att de haft flera veckors praktiskt användande av koordinater. Vad beror det på? Är det så att det till synes oproblematiska användandet av koordinater i programmeringen, inte nödvändigtvis ger eleverna förståelse för det matematiska begreppet koordinater? Var programmeringsundervisningen inte tillräckligt explicit? Är det för stora skillnader i undervisningen, så att eleverna inte kopplar samman det som görs på datorskärmen, med det som görs på matematiklektionerna?

Eftersom programmering i grundskolan är en politiskt aktuell fråga, tycker vi att det är angeläget att undersöka huruvida det verkligen finns fördelar som går att använda i matematikämnet, eller om det är ett ogrundat argument.

Vår tes är att det borde vara lättare att förstå sig på navigeringen i ett koordinatsystem när den sker på en dataskärm med direkt feedback, än i ett ritat koordinatsystem på papper. Det är också den uppfattning vi fått när vi sett eleverna använda sig av koordinaterna i programmeringsmiljöerna. Om det stämmer, hur gör vi för att koppla samman det som görs på dataskärmen, till uppgifter som löses med papper och penna.

Björk/Pettersson-Berggren skriver i sin artikel *Det brukar vara så här långt* (2014) att abstrakta symboler används tidigt i svensk matematikundervisning och att eleverna då inte ges möjligheter att bygga upp en förståelse för matematiska begrepp eller utveckla ett matematiskt språk. "Symboler och redskap blir en del av det matematiska innehållet istället för en hjälp att resonera och generalisera." (s.69). De bygger sitt påstående på Kinard/Kozulins *Undervisning för fördjupat matematiskt tänkande* (2012) som handlar om hur undervisning där man presenterar matematiska begrepp med färdiga definitioner, ger en alltför ytlig förståelse och försvårar för tillämpandet av metoder i olika sammanhang. Detta resonemang stärks också av doktorsavhandlingen *Lärande i matematik Om resonemang och matematikuppgifters egenskaper* av Yvonne Liljekvist (2014).

Vi har hittat två relevanta learning studies om kritiska aspekter av koordinatsystem. De kritiska aspekter som är gemensamma för de bägge studierna (år 8, resp år 6-7) är följande:

- Kunna vilken axel som är x- respektive y-axel i koordinatsystemet
- Kunna var positiva och negativa x- och y-koordinater finns i ett koordinatsystem

• Förstå att en punkt består av ett x-värde och ett y-värde och kunna beskriva dem som t.ex. x=2 och y=-5
• Kunna att en punkt är en beskrivning av ett läge i koordinatsystemet
• Kunna avläsa en punkt i ett koordinatsystem
• Kunna att x-värdet står först i en beskrivning av en punkt
• Kunna att ett värde i t.ex. en tabell kan omsättas till koordinater i ett koordinatsystem

Av det första förtest vi gjorde i augusti kan vi utläsa att majoriteten av eleverna i år 5 antingen helt saknar uppfattning om vad koordinater är, eller har en felaktig uppfattning om att en koordinat är själva ytan i ett fält, så som det uppfattas på kartor. Detta blir något vi tar med oss vid utformandet av förtest och uppgifter.

Avgränsning
Vi kommer att fokusera på det centrala innehållet: *Koordinatsystem och strategier för gradering av koordinataxlar.*

Det övergripande kunskapskravet för betyget E i slutet av årskurs 6 som vi önskar förbättra är**:**
Eleven kan välja och använda i huvudsak fungerande matematiska metoder med viss anpassning till sammanhanget för att göra enkla beräkningar och lösa enkla rutinuppgifter inom /…/ samband och förändring med tillfredsställande resultat.

Syfte
Vi avser att klargöra huruvida det finns en fördel med att använda programmering som metod för att förstå och använda koordinatsystem som matematisk modell.

Metod
Denna studie är av kvantitativt slag, där underlaget är 100 elever i grundskolans årskurs 5. Eleverna är indelade i 4 grupper; A, B, C, D. Lärare 1 undervisar grupperna A och B. Lärare 2 undervisar C och D i matematik och programmering.

Inför studien görs först ett förtest där elevernas ursprungliga baseline identifieras. Detta för att tydligt se elevernas utgångsvärde. Därefter genomförs vår pedagogiska intervention med två av de fyra elevgrupperna. De övriga två grupperna agerar kontrollgrupper.

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

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

Lektionerna detaljplaneras av lärarna tillsammans och dokumenteras med filmkamera, enligt Lesson Study-modell. För att kunna göra jämförelsen så pass valid som möjligt, kommer uppgifterna vara uppbyggda på samma sätt för alla grupper, oavsett om de utförs på dator eller på papper. Det är också samma lärare som genomför såväl matematiklektion som programmeringslektion, för att få större validitet i undersökningen.

Planerat antal interventioner: 1 lektion.

Etiska aspekter
Efter studiens slut kommer vi byta uppgifter, så att alla grupper får ta del av samma upplägg och därmed har samma chans att nå eventuella positiva resultat. Elevernas föräldrar har informerats om studien och getts möjlighet att opponera sig mot detta, något ingen ännu gjort. Eleverna kommer i studiens rapportering vara anonymiserade, för att inte vara möjliga att identifiera.

Förväntat kunskapsbidrag
Vår förhoppning är att vi kan hitta en metod där dataprogrammeringen ger eleverna bättre förståelse för matematiska begrepp och hur kan det användas i matematikundervisningen.

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