

Lärartankar

med Elisabeth Hector och Lena Thelander

Kan programmering bidra till lärande i matematik?

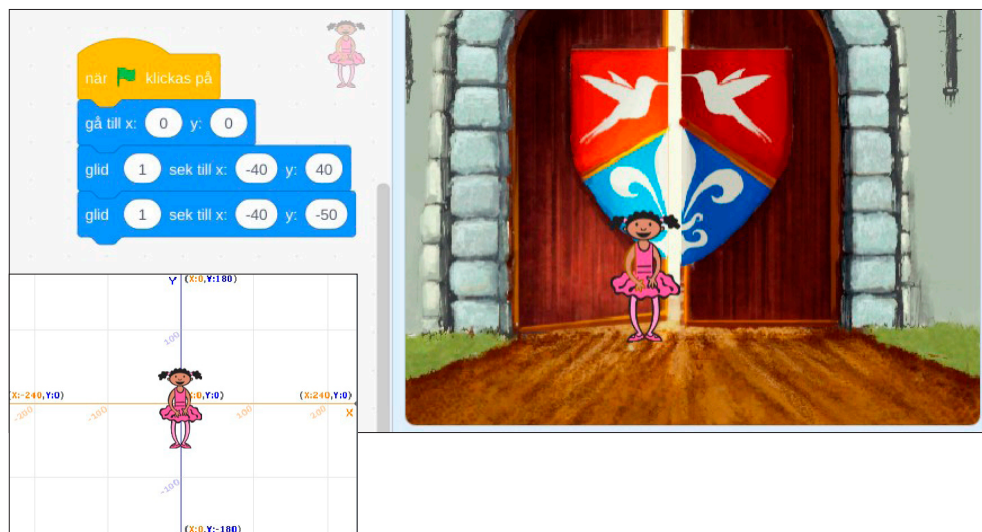
Vi fick förmånen att mottaga Gudrun Malmers stipendium 2018 för att genomföra ett forskningsbaserat projekt i skolan med fokus på programmering i matematikämnet. Vi genomförde undersökningar under ett och ett halvt år, med stöd av Eva Norén från Stockholms universitet.

Programmering infördes som en del av det centrala innehållet i grundskolans läroplan 2017 efter digitaliseringskommissionens betänkande. Vi hade under en längre tid funderat över varför programmering lades in i läroplanen under matematikämnet. Utifrån dessa funderingar ville vi undersöka vad programmeringen hade att tillföra elevernas lärande i matematik. Vi formulerade frågorna:

- ♦ Hur kan programmering bidra till lärandet i matematik?
- ♦ Vilket matematiskt lärande har fördel av programmering?

Frågan "hur" ändrades under arbetets gång allt mer till "kan": *Kan verkligen programmering utveckla lärande i matematik?*

Vi arbetade i årskurserna 5, 6 och 7 med våra undersökningar. I årskurs 5 och 6 fick eleverna arbeta med blockprogrammering och det matematiska innehållet var att fokusera på koordinatsystemet och att förstå begreppet "variabler" i algebra.



I årskurs 7 fick eleverna stifta sin första bekantskap med textbaserad programmering genom att lära sig att skapa ett eget enkelt spel via webbplattformen koda.nu. Deras första uppgift var kopplad till att förstå algoritmer och hur algoritmer kan skapas och användas vid programmering. Den andra uppgiften i årskurs 7 var att programmera en miniräknare. Uppgiftens fokus var att få syn på algoritmerna och prioritering vid beräkningar i de fyra räknesätten.

Det här såg vi ...

I de texter och annat material som vi tog till oss blev det tydligt att det finns en enighet om att det är viktigt med undervisning i programmering i grundskolan.

Det är inte meningen att alla elever ska utbildas till programmerare. Men att ge alla elever möjlighet att få prova på programmering och lära sig förstå hur det fungerar, hur det exempelvis styr våra informationsflöden, är kunskaper som anses grundläggande. Samhället är digitaliserat, men digitalisering sker inte av sig självt, den drivs av människor. Och ju mer kunskap om hur det fungerar, desto större möjlighet att påverka. Programmering är samtidigt en liten del av digitaliseringen i skolan.

(Citat från Christian Magnusson på Skolverket)

Tre observationer av undervisningens mål

I undersökningen kunde vi se att elever som tidigare programmerat har försprång inom detta område. Det går inte att förutsätta att alla elever kan, vill och vet hur de ska använda digitala verktyg, eller, som i vårt fall, att programmera. En del elever har använt digitala verktyg mycket, medan andra inte har använt det alls. För att alla elever ska få möjlighet till likvärdig undervisning är det därför viktigt att läraren är medveten om detta, att det finns en genomtänkt didaktisk organisation, samt en tanke om progression och en plan för genomförandet av undervisningen.

Under resans gång har vi insett att själva målet med att undervisa om programmering i skolan är väldigt spretigt formulerat i läroplanen och stödmaterial till läroplanen. Genom att studera läroplanen, kommentarmaterial och kursplaner har vi försökt identifiera vad programmering i skolan har för mål och syfte och vi kan se tre skilda och viktiga mål med undervisning om programmeringen:

- ♦ för ett kommande yrkesliv
- ♦ som ett demokratiskt likvärdighetsperspektiv
- ♦ för att förstå hur datorer och internet fungerar och hur det påverkar våra liv.

Vi ser dessa mål med undervisningen som olika då de kraftigt påverkar vad och hur vi bör undervisa och vad vi bör fokusera på inom programmering. Den didaktiska diskussionen kring programmering behöver mer input och vi behöver utveckla en gemensam syn på de olika delarna i programmeringen så att vi hittar uppgifter och att eleverna når uppställda mål. Vi gav oss in i detta projekt utan att veta riktigt vad vi skulle landa i eller hur vi skulle avsluta. Detta kändes obehagligt och är inte vanligt inom vår profession, där läraren förutsätts vara den som ska veta och förklara. Den vanliga bilden är

att vi ska undervisa och eleven bli undervisad. Men utvecklingen inom programmering går så fort att det går inte att tänka på detta sätt längre. Det är inte frågan om vad läraren ska lära ut utan vad eleverna ska lära in. Dessutom finns det elever som kan mer än lärarna.

Programmering upplevs som lustfyllt och engagerar eleverna. Motivation och engagemang är viktiga drivkrafter i situationer för lärandet. Hos nästan alla de elever vi arbetat med har den drivkraften påverkat dem positivt, så en slutsats kan vara att programmering kan vara utvecklande eftersom det skapar nya drivkrafter och även lyfter elever som i vanliga fall inte visar engagemang. När eleverna själva reflekterar över vilken matematik de lär sig vid programmering så svarar de framförallt att det handlar om problemlösning. Både Linda Manilla och texterna i Skolverkets programmeringsmoduler lyfter fram problemlösning som det kanske viktigaste matematiska lärandet av programmering. I kommentarmaterialet skriver Skolverket ”I programmering ingår att skriva kod, vilket har stora likheter med generell problemlösning.” Detta såg vi också i vår studie.

... och det här undrar vi över

Efter vår studie frågar vi oss fortfarande vilken koppling det finns mellan programmering och matematik. Vad är det som gör att eleverna kan eller inte kan programmera? Det vi har gjort är att presentera problem för eleverna, men vi har inte gett dem några strategier för hur de ska lösa dem. Utifrån vår studie kan vi inte direkt se om programmering bidrar till lärande i matematik. Vi ser att det finns detaljer inom matematiska områden som elever kan lära av programmering som till exempel om koordinatsystemet och i viss mån om algebra, men vi kan inte uttröna om eller när ett lärande inom dessa områden skett innan vi arbetade med programmering. Inom området geometri fann vi att det fanns andra digitala verktyg, såsom exempelvis Geogebra, som var mer effektiva för lärandet än programmering.

På 1990-talet fick Rolf Hedrén goda resultat på de områden som programmet Logo tränade, nämligen geometri och viss aritmetik. I hans undersökningar var det andra ämnesområden inom matematiken som fick stå tillbaka och där eleverna visade sämre resultat. De resultat Hedrén visar på är desamma som vi kan se, nämligen att programmering inte bidrar till något utvidgat lärande i matematik men att det kan ge positiva effekter på vissa avgränsade områden och att det då framförallt är genom en motivation som ökar elevernas intresse för matematikavsnittet.

Vilket matematiskt lärande har fördel av programmering?

Vi har kommit fram till att matematiken har mycket lite att vinna på programmeringen, medan programmering kan ha mer att vinna på matematiken. I projektet såg vi att än så länge underlättar inte programmering på något vis det matematiska lärandet. Detta kan bero på att det traditionella sättet att se på lärande i matematik krockar med hur man utvecklar matematik med hjälp av programmering. Vid programmering i arbetslivet använder sig programmerare av internet för att lösa problem och de hämtar idéer och inspiration från varandra. Detta stämmer inte överens med det traditionella sättet för lärande i matematik där eleverna förväntas skapa sin kunskap själva. Vi fick syn på att lärandet inom nya områden kan se annorlunda ut. Som exempel

kan ges att elever som inte kunde lösa utmanade uppgifter inom programmering sökte lösningen på internet, vilket vi till en början tyckte var fusk och försökte hindra, vilket självklart misslyckades. Efter flertalet diskussioner insåg vi att detta var kreativt, elevernas löste problem och arbetade som verklighetens programmerare.

Genom att arbeta på detta sätt utvecklade eleverna sin problemlösningsförmåga. De löste uppgifter genom att söka på youtube, google eller frågade en kamrat som kan mer. De flesta elever vet att programmering består av algoritmer. De förstår också att om vi ändrar värden på variablerna x och y i ett koordinatsystem så händer det nya saker i programmet, men detta beror troligen inte på att vi programmerat utan på att vi undervisat i ämnet under flertalet matematiklektioner innan de själva programmerade. Vi kan få tillfälliga och lokala resultatförbättringar inom vissa specifika matematiska områden med hjälp av riktad programmeringsundervisning men det beror snarare på ett engagemang hos läraren och elever, samt en varierad undervisning som metod, än på programmeringen i sig. Vi undrar fortfarande varför programmering finns med inom ämnet matematik i Lgr 22 och vi undrar vad programmering i grundskolan ska omfatta.

Till andra matematiklärare

Sist men inte minst så vill vi lyfta fram tre saker vi vill dela med oss av till andra lärare:

1. Tro inte att programmering ger något substantiellt till matematiken för det gör den inte.
2. Kör på! Utvecklingen inom programmering går fort. Du som lärare kommer att lära dig under processens gång tillsammans med eleverna. Alla elever måste få möjlighet att möta programmering i grundskolan eftersom det handlar om en likvärdig skola.
3. Kopiera från andra. Programmering handlar om att göra saker tillsammans och använda andras redan beprövade erfarenheter. Ingenting är fusk!

LITTERATUR

- Hector, E. & Thelander, L. (2021). *Hur kan vi använda programmering som verktyg för att utveckla matematik? Vad är programmering i skolan?* Diva, Malmö universitet.
- Hedrn, R. (1990). *Logoprogrammering på mellanstadiet: En studie av fördelar och nackdelar med användning av Logo i matematikundervisningen under årskurserna 5 och 6 i grundskolan.* (Doktorsavhandling nr 28). Linköpings universitet.
- Manilla, L. (2017). *Att undervisa i programmering i skolan: Varför, vad och hur?* Studentlitteratur.
- Skolverket (2017). *Få syn på digitaliseringen på grundskolenivå – Ett kommentarmaterial till läroplanerna för förskoleklass, fritidshem och grundskoleutbildning.*

Artikeln publicerades ursprungligen i Nämnaren 2022:1.

Programmering i matematik

År 2018 förväntades alla som undervisar i matematik också undervisa i programmering, ofta utan någon fortbildning och utan att det fanns tydliga direktiv om vad detta innebar eller läromedel att tillgå. Reformen genomfördes extremt snabbt och utan att vara baserad på vare sig forskning eller vetenskaplig grund. Detta gav upphov till frågor hos både lärare och forskare. Den främsta frågan har varit att försöka utröna vad programmering kan tillföra matematikundervisningen. Nämnaren har publicerat ett antal artiklar på temat sedan 2018.

Programmering i grundskolans matematik:

Programmera sig till matematik?

Sofia Helgen, Nämnaren 2019:1

Use – modify – create: ett arbetssätt för programmering

Susanne Koch Stigberg, Marianne Maugesten & Henrik Stigberg, Nämnaren 2021:3

Programmering i matematik?

Cecilia Kilhamn, Kajsa Bråting & Lennart Rolandsson, Nämnaren 2021:4

Kan programmering bidra till lärande i matematik?

Elisabeth Hector & Lena Thelander, Nämnaren 2022:1

Vad hände med programmeringen?

Cecilia Kilhamn, Kajsa Bråting & Lennart Rolandsson, Nämnaren 2023:1

Programmering i gymnasiets matematik:

Ekvationen $x^y=y^x$. Exempel på problemlösning med hjälp av programmering

Anders Johansson, Nämnaren 2018:3

Programmering som verktyg för problemlösning

Mika Forss, Nämnaren 2020:1

Programmering på gymnasiet

Claes Johansson, Alf Juhlin, Timo Tossavainen & Anna Wedestig, Nämnaren 2021:4

Programmering och skolmatematik

David Taub, Nämnaren 2023:2