

Programmera sig till matematik?

En analys av programmeringsappars lämplighet för matematikundervisning årskurs 1–3

För att stimulera till fler och bättre examensarbeten med inriktning mot lärande och undervisning i matematik har NCM instiftat ett årligt stipendium i Göran Emanuelssons namn. En av 2018 års GE-stipendiater märkte att hos såväl lärare som lärarstudenter var programmering ett hett diskussionsämne redan innan förändringen i läroplanen för grundskolan hade genomförts. Det ledde till ett examensarbete där programmeringsappar analyserades.

Att programmering kom in som ett nytt inslag i 2017 års reviderade upplaga av grundskolans läroplan har varit en het potatis som har diskuterats av många. Även bland oss lärarstudenter som då läste sista året på grundlärarutbildningen var programmering ett hett samtalsämne. Hur skulle vi ta oss an att undervisa om det inom en så snar framtid när vi inte fått möta det under vår utbildning? Detta blev en drivkraft för mig när det var dags att skriva examensarbetet; skulle jag på något vis kunna skriva mitt arbete och samtidigt lära mig mer om programmering? Och hur såg egentligen kopplingen mellan matematik och programmering ut? Att det fanns en röd tråd mellan programmering och teknik kändes solklart, men att det även skulle vara en del av matematiken intresserade mig – och det var så det hela började.

Jag är medlem i ett flertal grupper för lärare på Facebook där jag redan under läsåret 2017/2018 kunde se att en del hade börjat undervisa om programmering trots att det ännu inte var obligatoriskt. Jag såg också att många tyckte det var svårt och att det fanns ett behov av kompetensutveckling. Jag var därför ursprungligen inne på att skapa en guide till hur lärare kan undervisa i programmering i matematik på lågstadiet, då jag utbildade mig till lärare för årskurs F–3. Men jag förstod av lärarnas Facebookinlägg att appar var populära digitala lärresurser och jag funderade mycket över hur dessa appar stämde överens med kursplanen i matematik. Det faktum att det inte finns några restriktioner eller granskningar av appar som utvecklas i undervisningssyfte, utan att det är upp till lärarna själva att kontrollera dem, fick mig att fundera över hur bra valen av appar blir när lärarna själva upplever att de saknar programmeringskompetens. Jag beslutade därför att ta reda på hur appar som marknadsförs för och används i undervisning i programmering stämmer överens med kursplanen i matematik, och på så vis kunna underlätta för lärare i arbetet med att hitta appar som lämpar sig för den nivå eleverna är på.

Jag nyttjade Facebookgrupperna för att ta reda på vilka programmeringsappar som lärare använde i sin undervisning och faktainsamlingen gav namn på 22 appar. Efter utslutningar utifrån förutbestämda kriterier återstod 14 appar som jag analyserade. Apparnas utformning gjorde att de kunde delas in i två olika kategorier som jag valde att kalla *spelappar* och *skaparappar*. Spelapparna är uppbyggda som spel och användarens uppgift är att programmera en figur till att lösa uppgifter eller att ta sig från start till mål. Användaren får då ofta poäng eller liknande belöningar för sin insats. I skaparapparna får användaren skapa egna spel, filmer och liknande som de sedan kan dela med andra.

Apparnas matematiska innehåll

Programmering har placerats under rubriken algebra i kursplanen i matematik och det var därför som det algebraiska innehållet i apparna var intressant för den matematiska delen av min analys. Jag utformade fyra analysområden: *mönster*, *symboler*, *generaliseringar* och *stegvisa instruktioner*. I lågstadiets algebraundervisning talar man om pre-algebra som ska fungera som en inkörsport för vidare undervisning i algebra. Då anges arbete med mönster, symboler och generaliseringar som tre viktiga komponenter och dessa valde jag därför ut som analysområden. Det fjärde analysområdet, stegvisa instruktioner, hämtades ur det centrala innehållet för matematik för årskurs 1–3. Analysen visade att användaren får möta de fyra analysområdena på ett eller annat sätt i majoriteten av apparna, men i min resultatdiskussion diskuterar jag om de olika analysområdena innebär detsamma inom programmering som inom algebra.

Användaren får möta ett flertal symboler i apparna, detta är dock symboler på en generell nivå, exempelvis flaggor och pilar, snarare än de matematiska symboler som likhetstecken och bokstavssymboler som används inom algebra. Användandet av symboler inom algebra, så som det beskrivs i forskning, ska underlätta för eleverna att förstå räkneregler och uttrycka matematiska resonemang. Att förstå vad en flagga innebär underlättar i programmeringssammanhang, men är det nödvändigt i ett matematiskt sammanhang?

Generaliseringar anses vara en grundsten i matematik och då kanske framförallt i algebra. Resultatet av studien visar att eleverna får göra generaliseringar i arbetet med apparna, men frågan är om den typ av generaliseringar som görs där stämmer överens med algebras definition av generaliseringar. I matematik anses generaliseringar vara när inhämtad kunskap kan användas eller omvandlas för att förstå nya sammanhang. I apparna var generaliseringarna snarare som en progression, där kunskaper tas med till en svårare nivå, men sammanhanget är detsamma. Då apparna skiljer sig åt kan det vara svårt att ta med en kunskap till en annan app som då skulle kunna ses som ett annat sammanhang.

Mönster är den aspekt där programmering och algebra stämmer bäst överens, då det handlar om att upptäcka regelbundenheter och logiska samband för att finna lösningar. De stegvisa instruktionerna handlar i kursplanens centrala innehåll om att kunna konstruera och följa stegvisa instruktioner. I majoriteten av apparna får användaren möjlighet att konstruera stegvisa instruktioner, men att följa stegvisa instruktioner fick användaren endast möta i en app. En slutsats som kan dras av det är att det är en färdighet som är svårare att lära sig med hjälp av en app.

Apparnas pedagogiska utformning

Då jag också ville undersöka hur väl apparna lämpade sig för att användas i undervisning på lågstadiet beslutade jag mig för att analysera apparnas pedagogiska utformning utifrån tre analysområden: *användarvänlighet*, *differentiering* och *feedback*. Dessa analysområden hämtades från ett analysverktyg utformat av Harry Walker som baserats på ett antal kriterier som lärare anser att en app bör ha för att vara bra. Användarvänligheten handlar om i hur stor utsträckning eleven kan använda appen på egen hand, differentieringen om hur möjligheten till nivåanpassning ser ut i apparna och feedback handlar om hur rapporteringen av resultatet i appen ser ut. De appar som uppnådde flest kriterier i studiens analys, och som därmed bör lämpa sig bäst för undervisning på lågstadiet, är de appar som är utformade som spel. Dessa appar är mest användarvänliga för individuellt arbete och eftersom de har olika nivåer är det möjligt att anpassa svårighetsgraden i appen efter eleven. De ger också eleven en direkt feedback i form av belöningar eller liknande. Några av dessa appar rapporterar dessutom elevens resultat direkt till läraren.

Vilken app är bäst?

Vilka appar bör då lärare använda i sin programmeringsundervisning på lågstadiet? Studien visade att alla appar i olika utsträckning stämmer överens med kursplanen i matematik, men då spelapparna också har en pedagogisk utformning som passar bättre för lågstadiet är det dessa som lämpar sig bäst för användning i programmeringsundervisning inom matematik på lågstadiet. Men då måste det ske i kombination med andra lärresurser eller övningar för att helt och hållet täcka kursplanens skrivelser vad gäller programmering och tidig algebraundervisning.

Lärare bör även ha GDPR-lagen i åtanke. Studien genomfördes innan lagen trädde i kraft och flertalet av de appar som analyserades är utvecklade utanför EU. Risken finns därför att de lagrar personuppgifter utanför EU och därmed inte lever upp till GDPR-kraven och får då inte användas i svensk undervisning.

Fråga utan svar

Under mitt arbete med studien väcktes en fråga hos mig som jag aldrig fick något svar på: Varför har programmering placerats under algebra i kursplanen för matematik? Forskningslitteratur som jag läste inför mitt arbete associerar i hög grad programmering med problemlösning, men få kopplar samman programmering med algebra. Finns det någon vetenskaplig grund till varför programmering har placerats under algebra?

LÄNK

Studien med komplett referenslista och beskrivningar av de analyserade apparna finns i fulltext på:
www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1230901/FULLTEXT02.pdf