



GÖTEBORGS UNIVERSITET

En fallstudie om genomförande av undervisning med hjälp av programmering och elevers möjligheter till lärande

Pauline Pinola

Självständigt arbete L6XA1A

Examinator: Hoda Ashjari

Rapportnummer: VT19-2930-050-L6XA1A

Sammanfattning

Titel: En fallstudie om genomförande av undervisning med hjälp av programmering och elevers möjligheter till lärande

Engelsk titel: A case study on the implementation of teaching with the help of programming and students' opportunities for learning

Författare: Pauline Pinola

Typ av arbete: Examensarbete på avancerad nivå (15 hp)

Examinator: Hoda Ashjari

Rapportnummer: VT19-2930-050-L6XA1A

I denna didaktiska fallstudie har kvalitativ data samlats in genom att tre lektioner har observerats och tre lärare har intervjuats. Syftet med studien är att få en inblick i hur undervisning i tre klasser i årskurs 4-6 i ämnena matematik och teknik ser ut när det centrala innehållet programmering används, vilka kunskaper och förmågor tre lärare anser att undervisningen ger eleverna möjlighet att utveckla samt hur lärarna resonerar kring undervisningen. För att uppnå syftet formulerades tre frågeställningar.

Den kvalitativa datan har analyserats med hjälp av den didaktiska triangeln och innehållsanalys. Genom analysen identifierades fyra icke förutbestämda teman; *Utveckling av förmågor genom undervisning av det centrala innehållet programmering, elevernas delaktighet, utmaningar gällande undervisningen och förutsättningar för lärande*, i förhållande till studiens syfte och frågeställningar.

I resultatet framgår det att de tre lärarna ansåg att eleverna gavs möjlighet att utveckla olika förmågor trots att elevernas resultat inte har gått att utvärdera ännu. Det framgår också att ett stort ansvar läggs på eleverna då de bland annat i hög utsträckning måste hjälpa varandra att lösa problem. Även i planeringsstadiet ges eleverna i två fall stora möjligheter att påverka innehållet och undervisningsmetoderna. Det framgår dessutom att det finns utmaningar gällande undervisning i programmering så som att det var en lärare i klassrummet och att eleverna slutför uppgifter i olika snabbt. Skolorna hade även olika förutsättningarna för att kunna genomföra undervisning i programmering.

Nyckelord: Undervisning, programmering, digital kompetens, digitalisering, förmågor, lärande, delaktighet, förutsättningar, matematik, teknik

Innehållsförteckning:

1. Inledning.....	s. 1
2. Syfte och frågeställningar	s. 2
3. Bakgrund	s. 2
3.1. Programmering i styrdokumentet.....	s. 2
3.2. Vad är programmering?.....	s. 3
4. Tidigare forskning	s. 4
5. Teoretiskt perspektiv.....	s. 5
6. Metod.....	s. 7
6.1. Metodval	s. 7
6.2. Studiens genomförande.....	s. 7
6.3. Fallen	s. 10
7. Resultat.....	s. 17
5.1. Utveckling av förmågor genom undervisning av det centrala innehållet programmering.....	s. 17
5.2. Elevernas delaktighet.....	s. 20
5.3. Utmaningar gällande undervisning i programmering	s. 21
5.4. Förutsättningar för lärande.....	s. 23
8. Diskussion.....	s. 26
8.1. Förslag till fortsatt forskning.....	s. 29
8.2. Inför min kommande yrkesroll.....	s. 29
9. Referenser.....	s. 29
<i>Bilaga 1 - Observationsschema.....</i>	<i>s. 32</i>
<i>Bilaga 1:1 - Reviderat observationsschema</i>	<i>s. 38</i>
<i>Bilaga 2 - Intervjugudie</i>	<i>s. 40</i>
<i>Bilaga 3 - Medgivarblankett för vårdnadshavare</i>	<i>s. 41</i>

1. Inledning

Den värld vi lever i idag blir mer och mer digitaliserad vilket leder till att samhället ställer nya krav på medborgarna. Åkerfeldt, Kjällander och Selander (2018) menar att kommande generationer behöver förvärva nya kunskaper, så kallade 2000-talets kompetenser, som inte behövdes förr. Exempel på nya kunskaper som barn och elever måste utveckla är att få förståelse för hur digitala system och datorprogram är uppbyggda och fungerar för att förstå exempelvis hur digitala tjänster används i samhället. Skolverket (2011) skriver att det är skolans uppdrag att utbilda barn med beständiga kunskaper som gör att de blir goda, demokratiska samhällsmedborgare och att de förstår och kan agera i den värld de lever i.

Trots den digitala utvecklingen i samhället är det tydligt att skolan som organisation inte har följt med i utvecklingen. Detta framgår från det pressmeddelande som skrevs av Europeiska kommissionen (2013). De skriver att skolan inte speglar den verklighet som barn är vana vid eftersom en stor del av skolor i Europa inte använder sig av digitala verktyg. För att stödja skolorna i den digitala utvecklingen skrevs därför en handlingsplan där man skriver att ett stort fokus ska läggas på att stötta och stimulera innovativa undervisningssituationer genom exempelvis expertledda workshops för både politiker och lärare. Detta är nödvändigt eftersom digital kompetens nu, tillsammans med läsning och räkning, räknas som grundläggande färdigheter. Med digital kompetens menas i detta arbete enligt Åkerfeldt et al. (2018) definition:

De färdigheter och förmågor som bland annat lyfts fram handlar dels om att söka, samla in och bearbeta information, om att kunna systematisera och kritiskt granska informationen. Man behöver vidare ha kunskap om hur tekniska system fungerar, samt vilken roll och vilka möjligheter dessa ger - både inom ramen för arbetet och på fritiden.

Kompetens kan då förstås som summan av en individs kunskaper, färdigheter och attityder. Tillsammans utgör de problemlösning förmågor i olika situationer och sammanhang, individuellt såväl som i grupp (Åkerfeldt, Kjällander & Selander, 2018, s. 26-27).

I och med att barn och elever behöver utveckla nya digitala kunskaper skriver Åkerfeldt et al. (2018) att det har lett till att styrdokumentet har förändrats. I läroplanen, (Skolverket, 2011), kan man hitta nya digitala inslag i syftesbeskrivningen och i det centrala innehållet i ämnena matematik, teknik och samhällskunskap har programmering införts. Det är inte bara, enligt Åkerfeldt et al. (2018), i Sverige som förändringar har skett utan det pågår förändringar i styrdokument även internationellt. Förhoppningen med förändringarna i styrdokumentet är att det ska hjälpa eleverna att utveckla önskade förmågor, exempelvis att vara analytisk och kunna lösa uppgifter som inte är rutinbaserade eftersom detta förutses krävas i framtidens arbeten.

Programmering är ett ämne som intresserar mig eftersom jag har växt upp i det digitala samhället. Trots detta anser jag att jag saknar kunskap och kompetens för att klara av att undervisa i programmering i matematik och teknik, två ämnen som jag kommer att ha behörighet i. Jag kände därför ett behov av att fördjupa mig i ämnet vilket ledde till att jag våren 2018 fördjupade mig i ämnet genom att skriva en forskningsöversikt om vad befintlig forskning sa om programmering och undervisning i programmering. När jag analyserade befintlig forskning upptäckte jag att det saknades forskning om framförallt undervisning i programmering. Jag blev därför nyfiken på att undersöka hur undervisning i programmering genomförs och ser ut och såg genomförandet av denna studie som en ypperlig möjlighet till individuell fortbildning. Studien har genomförts genom att jag har observerat tre lektioner och intervjuat tre lärare, därefter har datan analyserats och olika teman har synliggjorts. Jag hoppas att studien dessutom kan bidra till att andra lärare kan bli inspirerade av hur man kan undervisa i programmering i årskurs 4-6 i ämnena matematik och teknik.

2. Syfte och frågeställningar

Här nedan presenteras studiens syfte och frågeställningar.

Syfte

Syftet med studien är att få en inblick i hur undervisning i tre klasser i årskurs 4-6 i ämnena matematik och teknik ser ut när det centrala innehållet programmering används, vilka kunskaper och förmågor tre lärare anser att undervisningen ger eleverna möjlighet att utveckla samt hur lärarna resonerar kring undervisningen. För att uppnå syftet med studien formulerades tre frågeställningar.

Frågeställningar

- Hur ser undervisningen i matematik och teknik ut när lärarna undervisar med hjälp av det centrala innehållet programmering?
- När det centrala innehållet programmering används, hur motiverar lärare undervisningen?
- Vilka kunskaper och förmågor anser lärarna att eleverna ges möjlighet att utveckla genom undervisning i matematik och teknik med programmering?

3. Bakgrund

Detta kapitel kommer att presentera bakgrunden till studien. Detta för att ge en förståelse för programmering som innehåll i flera ämnen och varför det har implementerats i den svenska skolan.

3.1. Programmering i styrdokumentet

Hösten år 2015 gav regeringen Skolverket i uppdrag att lämna förslag på hur man kunde tydliggöra skolans styrdokument med syftet att barns och elevers digitala kompetens och innovativa förmåga skulle stärkas. Skolverkets förslag lämnades in i juni 2016 (Skolverket, 2019) och i mars 2017 fattade regeringen beslutet att implementera förslagen i praktiken. Beslutet ledde till att styrdokument som läroplaner, kursplaner och skolans uppdrag förtydligades eller ändrades (Regeringskansliet, 2017a). Regeringskansliet (2017b) skriver sammanfattningsvis att programmering införs i grundskolan i ett flertal ämnen och ämnena som påverkas mest är matematik och teknikämnet, men de nya digitala inslag återfinns dessutom i samhällskunskap och slöjd. Enligt Regeringskansliet (2017a) skulle de nya förslagen senast vara implementerade i skolans praktik juli 2018. Syftet med förändringarna var, enligt Skolverket (2019), att öka barn och elevers digital kompetens. Digital kompetens i denna studie syftar på de nya förmågor som barn och elever ska ges möjlighet att utveckla, exempelvis förståelse för hur individer och samhället blir påverkat av digitaliseringen, hur digitala verktyg används, hur man har ett kritiskt förhållningssätt till digitala medier, hur man löser problem och hur idéer omsätts kreativt digitalt. För att ge barn möjlighet att kunna verka i ett digitaliserat samhälle och förbereda dem inför framtiden behöver också skolan digitaliseras. Genom att digitalisera skolan ökar dessutom likvärdigheten eftersom alla elever då ska ges samma förutsättningar att utveckla den digitala kompetensen eftersom alla barn enligt Skollagen (SFS 2010:800) ska ges möjlighet att utveckla kunskaper så långt som möjligt enligt målet med utbildningen.

För att uppnå de nya kraven ställs det också nya krav på skolan och skolans personal. Under 2016 genomfördes en enkätundersökning av Lärarnas riksförbund som undersökte lärare och elevers kompetens gällande digitaliseringen. Totalt deltog 800 lärare från grund- och gymnasieskolan. I rapporten framkom det att 40% av lärarna behövde fortbildning för att utveckla sin digitala kompetens och att majoriteten av dessa lärare har utvecklat den digitala kompetensen genom eget intresse. Dessutom framgår det att 50-60% av lärarna dessutom anser att de behövde kunskaper om

hur digitalt material kan användas i undervisningen. För att komma tillrätta med den bristande kompetensen som upplevs bland lärare är ett förslag som lyfts fram i undersökningen att alla lärare ska ha tillgång till den fortbildning som de anser krävs (Lärarnas riksförbund, 2016). ”Det är orimligt att ansvaret för fortbildning idag ligger på individnivå och på den enskilda lärarens ork att skaffa sig digital kompetens på fritiden” (Lärarnas riksförbund, 2016).

3.2. Vad är programmering?

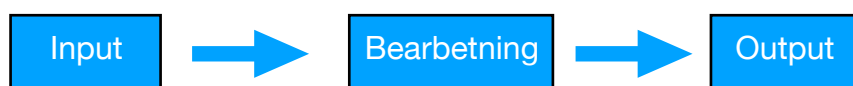
Åkerfeldt et al. (2018) beskriver programmering som aktiviteter som uttrycks genom en serie kommandon och Nationalencyklopedin (2018a) förklarar programmering som skriftliga instruktioner som genomförs av en dator. Åkerfeldt et al. (2018) skriver vidare att programmering handlar om vilka instruktioner som ska ges för att någonting ska hända eller för att lösa ett problem. Programmering kan ske personligen mellan människor eller digitalt. I den digitala programmeringen används ofta en dator och ett programspråk. Programmering mellan människor emellan kommer i denna studie att benämnas som analog programmering.

Begrepp

Programspråk: Programspråk, även kallat programmeringsspråk, är det språk som används för att uttrycka beräkningar som en dator ska utföra (Nationalencyklopedin, 2018b). Enligt Åkerfeldt et al. (2018) är programspråk de instruktioner som skrivs med hjälp av exempelvis kommandon som gör att en funktion uppnås. Enligt Nationalencyklopedin (2018b) måste programspråket skrivas exakt eftersom datorn tolkar språket direkt och inte klarar av att lösa eventuella otydligheter på egen hand. Exempel på programspråk är Scratch, LOGO och Pascal.

Program: För att skapa ett program menar Åkerfeldt et al. (2018) att det behövs ett programspråk där instruktioner ges. De digitala instruktionerna (input) som ges kommer i sin tur att bearbetas som därefter leder till att något utförs (output).

Figur 1



”Indata (i form av input) bearbetas för att producera utdata (output)” (Åkerfeldt, Kjällander & Selander, 2018, s. 41).

Algoritm: Enligt Åkerfeldt et al. (2018) beskriver algoritmer som instruktioner som steg för steg beskriver hur du ska gå tillväga. Ett exempel på en algoritm är ett recept där det steg för steg står instruktioner för hur du ska gå tillväga. Vidare beskrivs algoritmer som generella lösningar för används för att lösa ett problem.

Kommando: En instruktion som står självständigt (Åkerfeldt, Kjällander och Selander, 2018).

Loop: Ett kommando som används för att något i programmet återupprepas x antal gånger (Åkerfeldt, Kjällander och Selander, 2018).

Micro-bit: En liten, enkel dator som kan göra olika saker beroende på hur den programmeras. Micro-biten kan enbart programmeras med ett program i taget (MerMicrobit, 2018).

4. Tidigare forskning

Forskningsfältet gällande undervisning i ämnena matematik och teknik med innehållet programmering är begränsat. Vid sökning i de olika databaserna *ERIC*, *ProQuest*, *EBSCOhost* och *GoogleScholar*, fann jag ingen relevant nationell forskning om mitt valda innehåll. Olika sökord, exempelvis; *programming*, *technique**, *math**, *“middle school”* och *teaching**, användes i varierande konstellationer. Den forskning som jag fann gällande undervisning och programmering var inte kopplat till ett specifikt skolämne. En förklaring till att det finns lite forskning om programmering i skolan skulle kunna vara att det är ett nytt inslag både nationellt och internationellt.

Lärarens kompetens

Det framgår av forskningsfältet att det finns en variation i om lärare känner sig tillräckligt kompetenta på att undervisa när programmering är lektionsinnehåll eller inte. I studierna har forskare beskrivit tre olika undervisningssituationer med fokus på programmering. Dessa är när enbart den ordinarie läraren undervisar (Kalelioğlu och Gülbahar, 2014; Harlow och Leak, 2014), när forskarna tillsammans med läraren undervisar (Saez-Lopez, Roman-Gonzalez & Vazquez-Cano, 2016; Sengupta, Kinnerbrew, Basu, Biswas & Clark, 2013) eller när enbart forskarna eller en instruktör undervisar (Yizhou och Lehman, 2016; Su, Yang, Hwang, Huang & Tern, 2014; Grover, Pea & Cooper, 2015). I Yizhou och Lehmans (2016) studie var klassläraren inte med i klassrummet under lektionstillfällena medan läraren i Grover et als. (2015) studie skulle lära sida vid sida med eleverna.

Elevers lärande

Enligt Skolverket (2019) skall eleverna i den svenska skolan ges möjlighet att utveckla sin digitala kompetens. I begreppet digital kompetens inkluderas förmågor som till exempel problemlösning, kritiskt tänkande, förståelse för hur samhället och individer påverkas av digitaliseringen samt hur digitala verktyg kan användas. Digital kompetens i denna studie syftar på dessa beskrivna förmågor och med problemlösning menas hur elever använder olika strategier för att förstå och lösa problem de möter. Enligt Skolverket (2014) kan elever använda sig av många olika strategier, som exempelvis att ta sig an problemet baklänges, att pröva sig fram genom att gissa eller att problemet delas upp.

Det framgår av forskningen att det finns faktorer som kan påverka elevernas möjlighet att utveckla kunskap under lektionerna med programmering som innehåll. Harlow och Leak (2014) genomförde en studie med 20 elever i årskurs 3 i USA. I studien fick eleverna en bärbar dator och eleverna fick i uppgift att utforska och programmera i programspråket TurtleArt. Under studien sattes dessutom en regel upp och regeln innebar att eleverna skulle visa några andra klasskamrater när de upptäcker nya saker i programspråket och att de inte behövde lösa uppgifterna på egen hand. Faktorerna att *eleverna får möjlighet att röra sig fritt i klassrummet* och *tillåtelse att hjälpa varandra* ledde till att eleverna kommunicerade, delade idéer och hjälpte varandra som ledde till att uppgifterna löstes.

Sengupta et al. (2013) genomförde, likt Harlow och Leak (2014), en studie i USA. I studien deltog 24 elever i årskurs 6 och eleverna delades in i två grupper, grupp S och C. Skillnaden mellan de två grupperna var att eleverna i grupp S fick tillgång till en-till-en scaffolding vilket eleverna i grupp C inte fick. Det framkom i deras studie att en faktor som påverkade elevernas läranderesultat var om eleverna hade tillgång till en-till-en scaffolding eller inte eftersom eleverna i grupp S fick ett högre resultat på eftertestet än vad eleverna i grupp C fick.

Su. et al. (2014) genomförde en studie i Taiwan med 135 elever i årskurs 6. Denna studie undersökte om undervisningsform och programmeringsverktyg hade betydelse för utvecklingen av elevernas programmeringsförmåga i Scratch. Undervisningsformerna som användes var *problembaserad* och *traditionell*. Programmeringsverktygen som användes var *ASP-verktyg* (ett program där eleverna exempelvis kan skriva och dela anteckningar med varandra) eller *traditionellt verktyg* (exempelvis att eleverna fick räcka upp handen vänta på sin tur om de behövde hjälp). Det framkom i deras studie att de elever som hade fått undervisning genom en problembaserad undervisningsform i kombination med att eleverna använde ASP-verktyget ledde till ett högre läranderesultat. Därför var *undervisningsform* och *programmeringsverktyg* faktorer som påverkade elevernas lärande. I Kalelioğlu och Gülbahar (2014) studie, som genomfördes med 49 elever i årskurs 5 i Turkiet med syftet att analysera om elevernas problemlösningsförmåga utvecklades genom att programmera i Scratch, framkom det att elevernas problemlösningsförmåga inte utvecklades.

Yizhou och Lehman (2016) genomförde en studie i Kina, totalt deltog 69 elever i årskurs 7. Ett av forskarnas intresse var att undersöka om elevernas resultat i andra ämnen påverkade elevernas resultat gällande programmering. Forskarna samlade in elevernas resultat i alla ämnen och jämförde dessa resultat med elevernas resultat under programmeringslektionerna. Denna analys resulterade i att forskarna såg ett samband. Sambandet var: om eleverna hade ett högt resultat i matematik och engelska fick de ett högre resultat under programmeringslektionerna. Forskarna menar därför att elevernas kunskaper i matematik och engelska är faktorer som påverkar deras resultat i programmering.

5. Teoretiskt perspektiv

Denna studie tar sin utgångspunkt i ett didaktiskt perspektiv och det didaktiska verktyg som används i denna studie för att titta på och förstå lärande är *den didaktiska triangeln*.

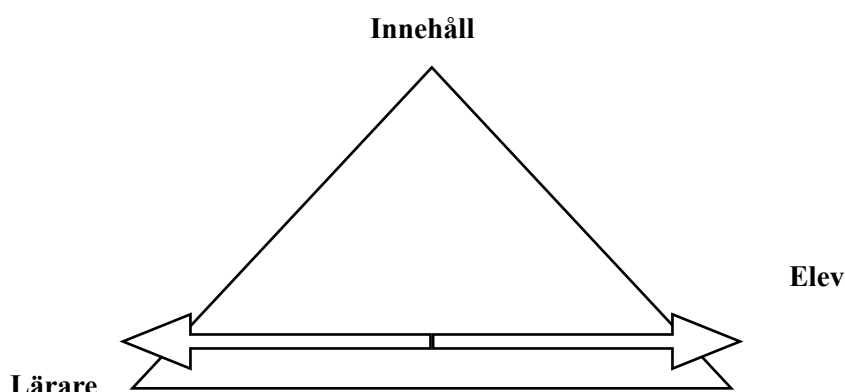
Vad är didaktik?

Lundgren (2014) menar att ordet didaktik har två betydelser; “det som kan läras ut, det som lärs ut” (s. 141) och har sitt ursprung från grekiskan. För att beskriva den metodik som har använts eller som kommer att användas i den svenska skolan används ordet *didaktik*. Enligt Kansanen, Hansén, Sjöberg och Kroksmark (2017) har didaktiken alltid hjälpt människan att förstå den värld hon eller han lever i eftersom didaktiken handlar om hur man kan hjälpa människor att förstå sina upplevelser eller olika situationer. Dessutom kan didaktiken hjälpa människor att utveckla kunskaper och förmågor som leder till att man förstår den värld man lever i och att man kan agera i den.

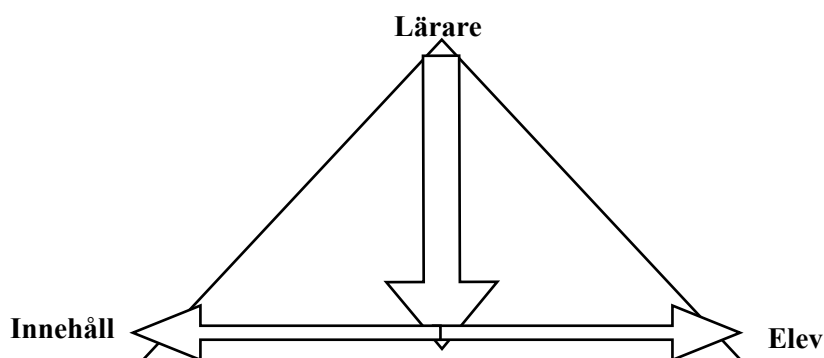
Den didaktiska triangeln

Enligt Kansanen et al. (2017) består undervisning av en interaktion mellan olika parter; lärare, elev och innehåll. Mellan dessa parter sker det alltid växelverkan och förhållandet kallas för den didaktiska relationen. Den didaktiska relationen bildas, enligt Kansanen et al. (2017), av innehållet och målet med undervisningen och detta är av betydelse för att en ung människa ska utvecklas. Relationen mellan läraren och eleverna kommer inte att vara symmetrisk eftersom läraren besitter mer kunskap och har mer erfarenhet än eleverna. Läraren har dessutom ansvaret för undervisningen. Trots detta är det grundläggande att relationen mellan lärare-elev utformas på ett demokratiskt sätt. För att granska relationen kan den så kallade didaktiska triangeln användas. Med hjälp av den didaktiska triangeln kan man granska relationen mellan lärare och elever i en specifik undervisningskontext.

En undervisningssituation kan ses genom tre synvinklar; innehåll, lärare och elev (se figur 1). Både läraren och eleven har ett förhållande till innehållet i undervisningen (se figur 2). Lärares förhållande till innehållet är således att hen måste ha tillräckligt mycket kunskap för att kunna undervisa i ämnet. Relationen mellan lärare-elev leder i detta fall till att undervisningen blir elevcentrerad. Innehållet i undervisningen styr undervisningsprocessen och eftersom ett innehåll kan studeras på varierande sätt kommer undervisningen att bedrivas på olika sätt. Relationen mellan elev-innehåll har syftet att eleverna utvecklar kunskaper i förhållande till målet med undervisningen. Lärares fokus bör därför ligga på relationen mellan elev-innehåll eftersom det är den relationen som inverkar på elevens lärande, (se figur 2), (Kansanen et al., 2017).



Figur 2. "Den pedagogiska relationen i den didaktiska triangeln" (Kansanen et al. (2017, s. 44).



Figur 3. "Den didaktiska relationen i den didaktiska triangeln" (Kansanen et al., 2017, s. 45).

Denna teori har valts eftersom att studien har en didaktisk utgångspunkt där programmering som lektionsinnehåll studeras. Den didaktiska triangeln kommer att stötta studien genom att beskriva den relation som finns mellan lärare, innehåll och elev i en undervisningssituation. Under observationerna iakttogs alla tre relationer i triangeln medan främsta fokus är på relationen mellan lärare-innehåll under intervjuerna.

6. Metod

I detta kapitel kommer metoden som ligger till grund för denna studie att presenteras.

6.1. Metodval

Val av forskningsdesign i denna studie grundades på att jag var nyfiken på att djupdyka och undersöka hur undervisning i ämnena matematik och teknik ser ut när det centrala innehållet programmering studeras och hur lärare resonerar om sin undervisning. Därför valdes forskningsmetoden fallstudie eftersom fallstudien enligt Denscombe (2016) är en forskningsmetod som används för att förstå vad som sker i detalj men också varför. I en fallstudie studeras ett redan existerande fenomen som man tydligt avgränsar. I denna studie är fenomenet undervisning av det centrala innehållet programmering. När man valt ett fenomen menar Denscombe (2016) att man djupdyker i ett antal fall för att, om möjligt, upptäcka nya aspekter som inte ännu har upptäckts. I denna studie definieras ett fall utifrån Denscombes (2016) beskrivning. Ett fall måste uppfylla två kriterier: det första kriteriet är att fallet måste vara en enhet som är helt fristående och det andra är att fallet måste ha mycket skarpa gränser.

Fördelar med fallstudier

Enligt Denscombe (2016) är en fördel med fallstudier att det ger forskaren en mer holistisk syn på det som undersöks snarare än faktorer som har urskiljts från varandra. Forskaren ska undersöka ett naturligt existerande fenomen och därför behövs inte nyckelfaktorer införas eller kontrolleras av forskaren. Eftersom verkligheten är komplex att beskriva och undersöka rekommenderas därför en metodkombination. Därför har både observation och intervju använts för att försöka få en tydligare och mer rättvis bild av verkligheten.

Nackdelar med fallstudier

Denscombe (2016) skriver att en nackdel med fallstudier är det begränsade urvalet. Detta kan leda till att de generaliseringar som eventuellt görs ifrågasätts i förhållande till om de är trovärdiga eller inte. För att undvika ifrågasättanden dras därför inga slutsatser utan resultatet diskuteras enbart i förhållande till den tidigare forskningen, det teoretiska perspektivet och den valda metoden för att visa på likheter och olikheter till andra studier. Denscombe (2016) skriver att genom att visa på likheter och olikheter till andra studier kan misstänksamhet till den egna studien förhindras. Ytterligare nackdelar som lyfts med fallstudier är att det är svårt för forskaren att bestämma vad som ska in- eller exkluderas i resultatet och att det kan vara tidskrävande att hitta eller få tillgång till forskningsmiljöer. I min analys, som beskrivs nedan, var det svårt att koda innehållet och bestämma vilka delar av datan som skulle inkluderas. Det tog dessutom lång tid att finna forskningsmiljöer och lärare som skulle undervisa med lektionsinnehållet programmering.

6.2. Studiens genomförande

Mitt valda fenomen, lektionsinnehållet programmering, har undersökts genom att studera tre separata fall genom tre lektionsobservationer kompletterat med tre semistrukturerade intervjuer. Först genomfördes en sökning i databaserna, se kapitel 4, för att samla in kunskap om ämnesområdet och upptäcka vilken typ av forskning som saknas. Därefter formulerades ett syfte och frågeställningar och utifrån studiens syfte valdes metod. I februari 2019 genomfördes en pilotstudie för att utvärdera valet av metod, en semistrukturerad intervju. Pilotstudien visade att det inte var möjligt att både uppnå syftet och besvara frågeställningarna genom enbart intervju vilket ledde till att beslutet att använda observation i kombination med intervju togs. Sedermera mailades 8 rektorer och 22 lärare och ytterligare tre rektorer tillfrågades personligen. De tillfrågade

rektorerna och lärarna fick övergripande information om studien. I mailet tillfrågades lärarna om de var intresserade att delta, om de undervisade i matematik och teknik och om innehållet programmering skulle behandlas. Därefter bokades dagar med de lärare som kunde och ville delta. Observationerna genomfördes under en lektion och intervjun i direkt anslutning efter den observerade lektionen på skolan, antingen i klassrummet eller i arbetsrummet. Under observationerna var jag placerad i nedre delen av klassrummet och medverkade inte. Under lektionen fylldes ett observationsschema i (se bilaga 1). Observationsschemat fylldes i genom att detaljerat skriva anteckningar om vad som hände i klassrummet, exempelvis vad lärarna sa, vilka instruktioner och uppgifter eleverna fick och hur eleverna blev uppdelade. Det kryssades dessutom i vilket material eller läromedel som användes. Efter den första observationen redigerades observationsschema (se bilaga 1.1.) och blev mindre detaljerat eftersom delar de delar som låg separat i det första observationsschemat blev beskrivet i den sista delen av schemat. Detta ledde till att observationsschemat blev lättare och smidigare att fylla i under lektionen som observerades. Alla intervjuer genomfördes utifrån en semistrukturerad intervjuform och blev inspelade. Enligt Bryman (2011) innebär en semistrukturerad intervju att den som intervjuar ställer öppna frågor som leder till att personerna som blir intervjuade kan svara på ett individuellt sätt. Den som intervjuar blir inte låst till en intervjuguide utan kan ställa frågorna i en annan ordning än den skrivna samt ställa följdfrågor som inte är nedskrivna. Intervjuerna pågick i cirka 45 minuter vardera och transkriberades efteråt. Intervjuerna utgick från en intervjuguide (se bilaga 2) som formulerades utifrån syftet med studien, pilotstudien och den förkunskap som samlats in. Intervjuguiden innehöll två teman *bakgrund* och *undervisning* med öppna frågor kopplat till studiens syfte och förslag till följdfrågor var nedskrivna. Utgångspunkten var densamma inför alla tre intervjuer men beroende på svar och kommentarer från lärarna blev frågorna ställda i olika ordning och följdfrågorna varierade.

Analys av data

När observationerna och intervjuerna var genomförda gjordes en analys med hjälp av analysverktyget innehållsanalys. Enligt Denscombe (2016) och Bryman (2011) är innehållsanalys ett analysverktyg som kan användas på flera olika texttyper, exempelvis kan texten vara skriven, elektronisk eller visuell. I denna studie är det frågan om skriftlig och muntlig kommunikation. Enligt Denscombe (2016) och Bryman (2011) är innehållsanalys ett verktyg som gör det möjligt att kvantifiera ett innehåll genom att koda och kategorisera materialet för att på så sätt få fram teman. Både observationsschemat och transkriberingarna kodades, sorterades och kategoriseras genom att markera ord, begrepp och innehåll i olika färger i förhållande till studiens syfte och frågeställningar. Därefter jämfördes det innehåll i datan som markerats i samma färg i observationsschemat och transkriberingarna för att hitta teman. De teman som framträdde var inte förutbestämda utan bestämdes genom denna analys, fyra teman utkristalliserades. Dessa teman var; *Utveckling av förmågor genom undervisning av det centrala innehållet programmering, elevernas delaktighet, utmaningar gällande undervisningen och förutsättningar för lärande*. Det är dessa fyra teman som resultatet bygger på.

Urval och avgränsningar

Urvalet av skolor och deltagande lärare kan påverka studiens resultat. Urvalet av skolor och lärare grundade sig på fyra kriterier;

- Läraren behövde undervisa i matematik och teknik och behandla innehållet programmering under de veckor denna studien genomförs
- Lärarna skulle arbeta på olika skolor
- Möjlighet att besöka skolorna
- Möjlighet att djupdyka i varje enskilt fall för få en djupare förståelse.

Bryman (2011) menar att det inte går att dra generella slutsatser gällande undervisning i ämnena matematik och teknik när programmering genomförs då det enbart är en begränsad del av populationen som tillfrågats. De tre lärarna som deltar i studien arbetar i Västra Götaland men i olika kommuner. För att garantera att lärarnas anonymitet har de blivit tilldelade bokstäver; Lärare A, lärare B och lärare C.

På grund av den begränsade tidsperioden för genomförandet och för att avgränsa studien valdes tre lärare ut som skulle observeras och intervjuas. Det var dessutom bara tre av de tillfrågade lärarna som skulle behandla det centrala innehållet programmering i ämnena matematik och teknik under denna period. Ytterligare en avgränsning i studien var att enbart undersöka undervisning i matematik och teknik eftersom det framkommit under verksamhetsförlagd utbildning att det är i dessa ämnen programmering har fått mest plats. Valet att genomföra en kvalitativ forskning framför en kvantitativ kan ha skapat en djupare förståelse för fenomenet som undersökts, undervisningen, lärarna och deras tankar genom att djupintervjuer genomfördes. Detta genom att metoden öppnar upp för att följa lärarnas resonemang med följdfrågor i den riktningen samtalen går och kan möjligen ha påverkat studiens resultat.

Trovärdighet

Bryman (2011) skriver att ett problem med kvalitativ forskning ofta är det begränsade urvalet vilket leder till att det inte är möjligt att generalisera resultatet till andra fall. I denna studie har urvalet blivit begränsat på följande sätt: *val av forskningsdesign, det valda fenomenet undervisning av det centrala innehållet programmering, tidsaspekten och avstånd*. Tidsaspekten var av betydelse då studien pågår under tio veckors tid. Detta betydde att jag behövde besöka lärare som skulle undervisa i programmering inom dessa tio veckor. Lärarna behövde dessutom arbeta i närområdet eftersom jag ville ha möjlighet besöka skolorna och lärarna personligen. Trots detta har jag valt att bredda mitt urval genom att de deltagande lärarna har arbetat på olika skolor och i olika kommuner i Västra Götaland. Detta leder till att studien får ökad validitet i förhållande till om lärarna exempelvis hade arbetat i samma kommun eller på samma skola. Att besöka skolorna och träffa lärarna på en plats där de känner sig trygga leder till att studien får en ökad ekologisk validitet. Bryman (2011) skriver att den ekologiska validiteten ökar om forskaren undersöker ett fenomen i en naturlig miljö i förhållande till om miljön är onaturlig för den som deltar. Den externa validiteten, som Bryman (2011) beskriver, är i min studie låg eftersom resultatet i undersökningen inte går att generalisera till större sammanhang. Detta eftersom jag genomför en fallstudie med enbart tre deltagande lärare. Min studie kan därför enbart ses som ett exempel från verkligheten. För att öka validiteten ytterligare skulle det vara önskvärt att intervju fler lärare från andra delar av Sverige. Då hade en större och bredare helhetsbild framkommit och den externa validiteten hade möjligen ökat.

Forskningsetik

Vetenskapsrådet (2017) har tagit fram forskningsetiska principer och dessa principer har formulerats som fyra huvudkrav gällande forskning som forskare måste ta hänsyn till. Kraven är; *informations-, samtyckes-, konfidentialitets- och nyttjandekravet*. Det första kravet innebär att forskare ska ge information om studien, dess syfte, hur studien ska genomföras och att det är frivilligt att delta. Lärarna har i denna studie informerats via mail där information om studien syfte, upplägg och att det är frivilligt att delta. I mailet har det dessutom framgått att om lärarna tackar ja är det möjligt för dem att avbryta sin medverkan när som helst utan negativa följder och att insamlat material som gäller individen kommer att raderas. De tre lärarna som deltagit i studien har alla gett sitt samtycke och bekräftat att de förstått informationen om studien. Enligt Vetenskapsrådet (2017) ska samtycke

inhämtas från vårdnadshavare om undersökningsdeltagarna är under 15 år, vilket i min studie skedde genom en medgivarblankett (se bilaga 3) som lärarna lämnade till alla vårdnadshavare som berörs i min studie. Enligt Vetenskapsrådet (2017) innebär konfidentialitetskravet att uppgifter om alla i en undersökning sparas på ett ställe där inte obehöriga kan komma åt dem. I den skrivna texten ska deltagarna inte kunna identifieras och åtgärder bör tas för att försvåra identifieringen. Det sista kravet, nyttjandekravet, innebär att insamlad data enbart får användas för det specifika forskningsändamålet. Min insamlade data har sparats i en låst mapp på datorn vilket leder till att inga obehöriga kan komma åt den och den insamlade datan enbart kommer att användas i denna studie. De deltagande lärarna har benämnts med bokstäver vilket leder till att de inte kan identifieras. Jag har dessutom följt Vetenskapsrådets (2017) rekommendation och frågat deltagarna om de är intresserade av att veta var studien kommer att publiceras och om de vill få en kopia av undersökningen. På så sätt anser jag att min studie uppfyller de etiska forskningskraven.

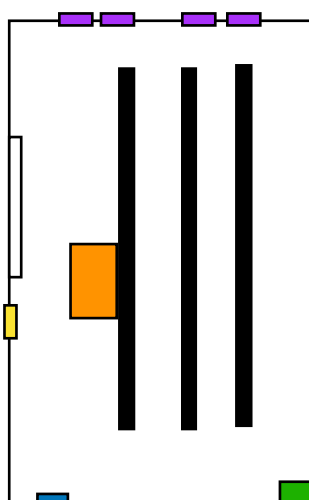
6.3. Fallen

Nedan presenteras de tre fall som min studie bygger på i detalj. Fallen presenteras genom följande struktur: 1. Beskrivning av skolan, 2. Beskrivning av läraren, 3. Beskrivning av eleverna, 4. Fakta om observationen, 5. Den observerade lektionens mål och upplägg.

Fall 1

Skolan

Skolan är en F-9 skola med totalt 650 elever fördelat på tre klasser per årskurs. Lektionen som observerades genomfördes i årskurs 6 i ämnet teknik. Lektionen var 45 minuter lång och 22 elever deltog. Lärare A höll i undervisningen. Klassrummet där undervisningen genomfördes användes vanligtvis till att genomföra laborationer i exempelvis naturorienterande ämnen eller teknik (se figur 4 för visuell beskrivning av klassrummet). Skolan har en-till-en system vilket innebär en Ipad per elev. Med hjälp av externa medel till exempel prispengar kan skolan köpa in extra mycket material till teknikundervisningen som exempelvis robotlego. Skolan har dessutom tillgång till annat material, exempelvis bluebots och micro:bits, som kan användas när eleverna ska programmera.



Figur 4: Klassrum där lektion 1 observerades. De olika färgerna symboliserar olika delar i klassrummet.

- Blå: Ingång till klassrum.
- Gul: Ingång till materialrum.
- Vit: Whiteboard-tavlans placering.
- Orange: Avlastningsbord för läraren.
- Svart: Långbord där eleverna satt.
- Lila: Fönster
- Grön: Min placering under observationen.

Läraren

Lärare A är utbildad ekonom men omskolade sig till lärare 2000. Läraren är behörig i fysik, kemi, biologi och teknik för högstadiet och teknik från årskurs 3 till gymnasiet och har arbetat på skolan som besöks sedan 2001. Läraren undervisar för tillfället naturorienterande ämnen, matematik och teknik på högstadiet. Hen har också ansvaret för teknikundervisningen i årskurs 6. Läraren arbetar

dessutom med kommunala uppdrag som kommunens natur och teknikutvecklare (NT-utvecklare). Som NT-utvecklare har läraren ansvar för utvecklingen av teknikämnet för skolor i hela kommunen och har genomfört teknikutbildningar för skolornas personal. Under de senaste två åren har läraren också utbildat studenter på universitet om programmering och programmeringsundervisning.

Elev

Eleverna har under läsåret 2018-2019 programmerat 45 minuter i veckan. Eleverna har under låg- och mellanstadiet programmerat när skolan har haft temadagar men programmering har inte varit ett innehåll som eleverna arbetat kontinuerligt med i ämnena matematik och teknik.

Fakta observation lektion 1:

Observation:	Datum:	Lektionstid:	Antal närvarande elever:	Ämne
1	12 april 2019	8.00 - 8.45	22	Teknik

Den observerade lektionens mål och upplägg:

Lektionsmål lektion 1: Eleverna ska ges möjlighet att lära sig att se mönster, konstruera en algoritm och lösa problem i olika steg.

Genom att gå igenom mina anteckningar i sista delen av observationsschemat beskrivs härmed den observerade lektionens upplägg:

Lektion 1 hade följande upplägg:

- Läraren började med att berätta hur lektionsupplägget ser ut.
- Eleverna får tillbaka ett rättat prov.
- Läraren går igenom provet och eleverna får ställa individuella frågor.
- Läraren samlar in proven igen.

- Läraren återkopplar till föregående lektion och det kapitel de läst i boken *Curly Bracket - Den gömda koden* (Wendt och Moström, 2015). I boken får eleverna läsa om olika programmeringsproblem som huvudpersonen i boken ska lösa. Eleverna ska själva lösa problemen. Därefter diskuteras elevernas lösningar.
- Läraren frågar hur de löste problemet: Att alla tal mellan 1 till 100 skulle adderas. Läraren sa att personen i boken löste problemet på ett annorlunda sätt. Vilket?
- Eleverna gav muntligt olika förslag och när en elev sa följande lösning avbröts eleverna:
Lösning:
 $1+100=101$
 $2 + 99=101$
 $3 + 98=101$
 $4 + 97=101$
...
- Läraren berättar att programmering handlar om att tänka lite annorlunda och att målet är att kunna se mönster.

- Läraren ger därefter eleverna ett annat problem:
Det finns en morot, en hare och ett monster (de ritas upp på tavlan). Läraren berättar att haren äter upp moroten och att monstret äter upp haren. Haren, moroten och haren ska åka båt över till

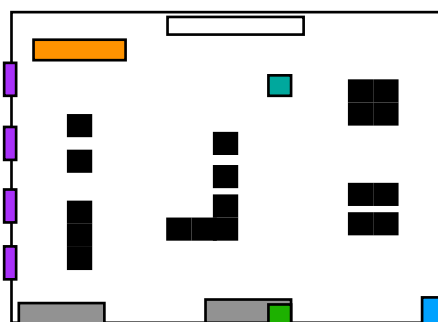
ett annat land men man kan inte lämna dem som kan äta upp varandra tillsammans. Skriv en instruktion, som gör att alla kommer över till det andra landet.

- Eleverna får en liten stund att diskutera med varandra om hur de ska lösa problemet.
- Läraren avbryter eleverna och de får komma med förslag på hur instruktionen ska skrivas.
- Läraren avbryter eleverna och de får komma med förslag på hur instruktionen ska skrivas.
- Eleverna börjar att säga en instruktion i taget. Under tiden eleverna ger instruktioner skrivs de upp i punktform på tavlan och ritas också linjer mellan de olika figurerna och det andra landet.
- När eleverna anser att de är klara med algoritmen och problemet är löst frågar läraren om vem som helst skulle kunna förstå och genomföra instruktionen utifrån det som står på tavlan. Eleverna var tveksamma och utvecklade instruktionen så att den blev mer precis.
- Läraren berättar att den instruktion som eleverna har skrivit kallas för en algoritm. Läraren berättar att eleverna följer och läser olika typer av algoritmer varje dag. Läraren ger exempel på algoritmer från vardagen.
- Läraren berättar vidare att en dator inte kan göra någonting om inte någon har förklarat för den vem den ska göra och att det sker genom att man programmerar den med exempelvis algoritmer.
- Läraren berättar att en person som jobbar med att programmera kallas för programmerare.
- Eleverna frågar vad det händer om det går fel: Läraren uppmärksammar frågan och säger att det heter Bugg. Berättar att programmerare lägger ca 95% av tiden på att lösa buggar och det tar mycket tid. Felsökning är en stor del och ett litet fel gör att programmet inte fungerar överhuvudtaget eller att programmet inte fungerar som man har tänkt sig.
- Lektionen avslutas med att läraren går igenom hur de återstående lektionerna denna termin ser ut, det vill säga vårterminen 2019. Eleverna får därefter tillåtelse att lämna klassrummet.

Fall 2

Skolan

Skolan är en F-6 skola med totalt 120-125 elever fördelat på en klass per årskurs. Lektionen som observerades skedde i en grupp med elever från årskurs 3, 4, 5 och 6 i ämnet matematik. Lektionen var 45 minuter lång och totalt deltog åtta elever, två elever från varje årskurs. Lärare B höll i undervisningen. Klassrummet där lektionen genomfördes var rektangulärt och var vanligtvis årskurs 6 hemklassrum (se figur 5 för visuell beskrivning av klassrummet). Skolan har en-till-en system vilket innebär en dator per elev. I jämförelse med fall 1 och 3 (fall 3 beskrivs utförligt nedan) är det låga elevantalet och att eleverna är årskursblandade i fall 2 aspekter som gör att förutsättningarna för undervisningen skiljer sig mellan fallen.



Figur 5: Klassrum där lektion 2 observerades. De olika färgerna symboliserar olika delar i klassrummet.

Blå: Ingång till klassrum.

Vit: Whiteboard-tavlans placering.

Mintgrön: Projektor

Orange: Avlastningsbord för läraren.

Svart: Bord där eleverna satt.

Grå: Extra

Lila: Fönster

Grön: Min placering under observationen.

Läraren

Lärare B har varit utbildad och arbetat som lärare sedan januari 2006. Läraren har arbetat på skolan som besöks sedan höstterminen 2015 och är behörig i svenska, svenska som andraspråk och samhällsorienterande ämnen för årskurs 1-6. För tillfället är läraren ansvarig klasslärare i årskurs 4 och 5. För tillfället undervisar läraren i årskurs 4 och 5 i ämnena svenska och samhällsorienterade ämnen. Lärare har dessutom ansvaret för en grupp med elever från årskurs 3, 4, 5 och 6 gällande informations- och kommunikationsteknik (IKT). Syftet med gruppen är att några elever per årskurs ska bli experter gällande programmering och IKT för att kunna stötta upp sin klasslärare. Läraren har också deltagit i nätverksgrupper i kommunen där IKT och undervisning med programmering som innehåll har diskuterats. Genom nätverksgruppen har läraren varit på fortbildningar via internetstiftelsen.

Elev

Undervisningen i IKT-gruppen skedde under den lektionen när eleverna hade elevens val. Det var många elever från de fyra årskurserna som ville vara med i IKT-gruppen och läraren fick därför dra lott för att begränsa antalet elever i gruppen. Elevernas förkunskaper i de olika årskurserna gällande programmering varierar. Sedan januari 2019 har tre elever per årskurs i årskurserna 3, 4, 5 och 6 programmerat 45 minuter i veckan. Eleverna som går i årskurs 4 och 5 programmerar sporadiskt dessutom i de samhällsorienterande ämnena vilket eleverna i årskurs 3 och 6 inte gör.

Fakta observation lektion 2

Observation:	Datum:	Lektionstid:	Antal närvarande elever:	Ämne:
2	24 april 2019	9.45 - 10.30	8	Matematik

Den observerade lektionens mål och upplägg:

Lektionsmål lektion 2: Målet med lektion 2 var att eleverna skulle bekanta sig med blockprogrammering och lära med och av varandra. Eleverna skulle dessutom utveckla sina färdigheter gällande multiplikation.

Genom att gå igenom mina antecknar i sista delen av observationsschemat beskrivs härmed den observerade lektionens upplägg:

Lektion 2 hade följande upplägg:

- Fyra elever kommer in från rast. Läraren undrar var resten av eleverna är och går ut för att leta efter dem. De resterande fyra eleverna kommer in lite efter hand vilket leder till att lektionen inte börjar i tid.
- När alla elever är på plats (klockan 9.55) börjar lektionen med att läraren berättar att eleverna ska fortsätta att arbeta med uppgiften som de arbetade med innan påsk, det vill säga att programmera matematiktest i Scratch. Läraren återkopplar till en lektion som hölls av hans kollega där eleverna fick testa Scratch.
- Läraren sätter igång projektorn och visar en google-presentation med fem instruktioner för uppgiften. Läraren går igenom instruktionerna en efter en och förklarar att de ska fortsätta att programmera på sina individuella matematiktest om multiplikation. Läraren berättar vidare att hen vill att eleverna ska programmera så att programmet rättar testet och att det händer olika saker om svaret är rätt eller fel, exempelvis att det applåderar om det är rätt svar och att det kommer fram en pratbubbla där det står: Försök igen, om det är fel svar. Läraren berättar att

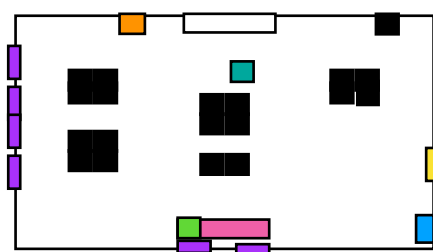
google-presentationen är delad med eleverna.

- Läraren frågar eleverna hur många frågor matematiktestet ska innehålla. Eleverna kommer med olika förslag och tillslut är de alla överens om att det ska vara minst tio frågor.
- Läraren ber därefter eleverna att logga in på Scratch och fortsätta arbeta. Läraren ber dessutom eleverna att arbeta i par och säger att eleverna ska be om hjälp om de behöver det.
- Eleverna loggar in på Scratch och tar upp den delade google-presentationen med instruktionerna som visades via projektorn i början av lektionen. Eleverna börjar arbeta med uppgiften.
- När eleverna arbetar pratar de mycket med varandra i de indelade paren. De diskuterar hur de ska lösa olika problem som till exempel hur man gör ett multiplikationstecken.
- Läraren går omkring i klassrummet och stannar till hos de olika paren för att svara på olika frågor och för att testa elevernas programmerade test. Även eleverna går omkring i klassrummet och visar och hjälper varandra.
- Ett av elevparen anser efter 20 minuter, kl 10.20, att de är klara med sina test. Innan eleverna får nya instruktioner, eftersom läraren hjälper ett annat elevpar, börjar eleverna prata om vad de ska göra i helgen som kommer.
- När läraren kommer till elevparet som sa att de var klara testkörde läraren testet. Eleverna får därefter instruktioner som gör att testen utvecklas. Läraren ville att eleverna exempelvis skulle lägga till olika ljudfiler om man svarar rätt eller fel och att man får minuspoäng om svaret är fel.
- Läraren inser att det är många elever som vill ha hjälp med att felsöka sin algoritm och uppmuntrar därför eleverna att hjälpa varandra. Det leder till att fler elever börjar gå runt i klassrummet och tittar på vad klasskamraterna gör.
- Läraren går mellan de elevpar som vill ha hjälp och hjälper eleverna att exempelvis hitta rätt block om det blivit fel.
- När det är tre minuter kvar av lektionen säger läraren att det börjar bli dags att avsluta lektionen. Hen berättar också hur lektionen nästa vecka ser ut och vart eleverna per årskurs ska ta vägen efter IKT-lektionen. Läraren ber också eleverna att spara sitt test i Scratch.
- När eleverna sparat går de ut från klassrummet sporadiskt vilket ledde till att det inte blev ett gemensamt avslut på lektionen.

Fall 3

Skola

Skolan är en F-6 skola med drygt 150 elever fördelat på en klass per årskurs. Lektionen som observerades genomfördes i årskurs 5 i ämnet matematik. Lektionen var 80 minuter lång och 22 elever deltog. Klassrummet där lektionen genomfördes var eleverna i årskurs 5 hemklassrum (se figur 6 för visuell beskrivning av klassrummet). Lärare C höll i undervisningen och skolan har en-till-en system vilket innebär en Ipad per elev.



Figur 6: Klassrum där lektion 3 observerades. De olika färgerna symboliserar olika delar i klassrummet.

- Blå: Ingång till klassrum.
- Gul: Ingång till grupprum.
- Vit: Whiteboard-tavlans placering.
- Mintgrön: Projektor
- Orange: Avlastningsbord för läraren.
- Svart: Bord där eleverna satt.
- Rosa: Soffa
- Lila: Fönster

Kommunen, som besöks, är kopplat till ett nätverk som utvecklar idéer och undervisning med programmering som grund för att utveckla kunskaper i matematik och teknik. Förvaltningen har beslutat att skapa både ekonomiska och pedagogiska förutsättningar för kommunens skolorna. Pedagoger har utbildats och ett lager med digitalt material har byggts upp. Skolorna har på så sätt tillgång till både digitalt material, exempelvis blue-bot, robotlego och microbit:s, och utbildade pedagoger.

Läraren

Lärare C har varit utbildad lärare sedan 1995 och har behörighet i ämnena naturorienterande ämnen och musik för årskurs 1 till 7 och matematik från årskurs 1 till 9. Lärare C har arbetat på ett flertal olika skolor och har arbetat på skolan som besöks sedan höstterminen 2018. För tillfället är läraren ansvarig klasslärare för årskurs 5 men har under tre års tid arbetat 20% av sin tjänst som en av kommunens utbildade pedagoger i programmering. De kommunala uppdragen innebär att läraren tillsammans med två kollegor är ansvarig för undervisningens kvalitet och utveckling av det centrala innehållet programmering i ämnena matematik och teknik.

Elev

Eleverna har sedan årskurs 1 arbetat kontinuerligt med programmering genom att de minst en gång i veckan har programmerat via olika appar, programspråk, hemsidor och analog programmering. Detta gör att de flesta eleverna i klassen har grundläggande kunskaper i programmering. Eleverna har till exempel kunskaper om de programmeringsbegreppen som algoritm, kommando och loop. Eleverna har dessutom under årskurs 5 programmerat 80 minuter i veckan och vid andra sporadiska tillfällen som temadagar under läsåret 2018-2019 i flera ämnen som till exempel matematik, teknik och slöjd.

Fakta observation lektion 3

Observation:	Datum:	Lektionstid:	Antal närvarande elever:	Ämne:
3	30 april 2019	8.10 - 9.30	22	Matematik

Den observerade lektionens mål och upplägg:

Lektionsmål lektion 3: Eleverna skulle konstruera en digital och analog algoritm och lösa problem strukturerat steg för steg. Eleverna skulle dessutom ges möjlighet att befästa kunskaper om geometriska figurer genom analog programmering och repetition då de arbetat med geometri veckorna innan observationen.

Genom att gå igenom mina anteckningar i sista delen av observationsschemat beskrivs härmed den observerade lektionens upplägg:

Lektion 3 hade följande upplägg:

- Läraren hälsar alla elever välkomna och berättar hur lektionen kommer att se ut.
- Läraren återkopplar till föregående lektion och berättar att eleverna kommer att delas in i två grupper; en grupp ska programmera analogt och den andra digitalt.
- Läraren visar en power-point bild där även instruktionerna till den analoga uppgiften syns. Läraren berättar att de elever som ska programmera analogt ska göra olika geometriska figurer. Eleverna får också instruktioner att de ska döpa sin geometriska figur till något. Den gruppen som ska programmera digitalt ska programmera på code.org och ska programmera flera tecknade figurer som ska dansa.

- Eleverna delas därefter in i par och läraren berättar att paren antingen ska programmera analogt eller digitalt. Eleverna som ska programmera analogt får totalt 25 papperslappar som de ska lägga på golvet (5x5). Papperslapparna bildar en programmeringsbana där eleverna ska programmera analoga geometriska figurer. Läraren vill att de elever som ska programmera analogt ska sprida ut sig i olika delar av skolan.
- När de elever som ska programmera analogt har spridit ut sig får de elever som är kvar i klassrummet sina instruktioner om den digitala programmeringen.
- Eleverna börjar arbeta med uppgiften.
- Läraren går omkring i klassrummet och i de delar av skolan där eleverna har spridit ut sig. Läraren och eleverna resonerar tillsammans om problem som har dykt upp och läraren ställer frågor till eleverna som leder till att de själva kan resonera sig fram till en lösning.
- När en grupp som har programmerat analogt kommer till läraren och säger att de är klara får de visa läraren sin algoritm. När eleverna har visat upp sin algoritm får de byta med ett par som programmerar digitalt. Det leder till att det par som programmerat analogt får programmera digitalt och tvärt om.
- I och med att fler och fler par blir klara med den analoga programmeringen byter de plats med de elever som programmerat digitalt.
- När de elever som programmerat först digitalt och sen analogt också börjar bli klara med den analoga programmeringen får de fortsätta att programmera digitalt.
- När det är 15 minuter kvar på lektionen avbryter läraren eleverna och säger att de ska ha en återsamling.
- Eleverna loggar ut och sätter sig på sina platser.
- Läraren frågar om det är något elevpar som vill visa sin analoga algoritm och den påhittade geometriska figuren. Två par vill visa för de andra klasskamraterna.
- När det andra elevparet har visat sin algoritm frågar läraren om algoritmen verkligen var helt korrekt. Eleverna funderar, resonerar muntligt och beräknar 360 grader dividerat med 8 eftersom eleven enbart vred sig ett åttondelsvarv och kommer på så sätt fram till att algoritmen inte var helt korrekt. Detta eftersom kommandot "Vrid 90 vinkelgrader åt vänster" var felaktigt. Elevernas beräkningar visade att kommandot skulle vara "Vrid 45 vinkelgrader åt vänster" istället.
- Läraren avslutar lektionen genom att berätta hur resten av dagen ser ut och vilken nästa lektion är och eleverna går därefter ut på rast.

7. Resultat

Resultatet i denna studie kommer att presenteras genom fyra huvudteman som blivit framtagna genom innehållsanalys av insamlad data. Dessa teman benämns på följande sätt: *Utveckling av förmågor genom undervisning av det centrala innehållet programmering, elevernas delaktighet, utmaningar gällande undervisningen och förutsättningar för lärande*. För temat *utveckling av förmågor genom undervisning av det centrala innehållet programmering* och temat *förutsättningar för lärande* finns det underkategorier. Dessa teman ger en bild av hur undervisning i ämnena matematik och teknik när det centrala innehållet programmering genomförs och hur lärare resonerar kring sin egen undervisning.

Resultatet presenteras på följande sätt. Först presenteras huvudtemat genom att analysen och resultatet av observationerna presenteras följt av analysen och resultatet av intervjuerna i förhållande till det specifika temat. Därefter jämförs observationsresultatet och intervjuret resultatet genom att likheter och olikheter mellan observationerna och intervjuerna lyfts fram. I två huvudteman, *utveckling av förmågor genom undervisning av det centrala innehållet programmering* och *förutsättningar för lärande*, finns underkategorier. Resultatet i dessa underkategorier följer samma struktur som presentationen i ett huvudtema.

7.1. Utveckling av förmågor genom undervisning av det centrala innehållet programmering

I detta tema presenteras de förmågor lärarna ansåg att eleverna utvecklade samt vilka förmågor lärarna ansåg att eleverna gavs möjlighet att utveckla genom undervisningen. Detta tema presenteras i två underkategorier: *problemlösningsförmåga* och *andra förmågor*.

Problemlösningsförmågan

I analysen av observationer och intervjuer framkommer det att problemlösningsförmåga är en central förmåga som eleverna kan ges möjlighet att utveckla genom undervisning i programmering.

Observationsresultat

Under lektionerna visade eleverna att de utvecklade sin problemlösningsförmåga genom att använda sig av följande strategier:

- Lösa uppgifter eller problem stegvis
- Pröva och ompröva
- Hjälpa varandra att lösa problem som uppstår
- Reflektera och diskutera
- Applicera strategier i olika typer av uppgifter och i fler moment av undervisningen

Lösa uppgifter eller problem stegvis

Eleverna löste uppgifter och problem under alla lektioner stegvis genom att följa lärarens och/eller programspråkets instruktioner. Det framkom också under lektionen att eleverna var vana vid att leta efter mönster eftersom eleverna direkt började diskutera hur de skulle lösa uppgiften när den blivit förklarad. Om ett problem uppstod, exempelvis att figuren i Scratch inte gjorde önskad rörelse, använde eleverna sig av följande problemlösningsprocess:

1. Pröva
2. Felsöka
3. Redigera
4. Ompröva

Om problemet fortfarande kvarstod började eleverna om från punkt 1 - 3 men innan de testade igen frågade eleverna antingen en klasskompis eller sin lärare om hjälp.

Pröva och ompröva

Eleverna provade sig fram och omprövade om det inte blev önskat resultat. Eleverna testade också om en redan befintlig algoritm exempelvis kunde redigeras och om det gick att slutföra uppgiften med färre block. Därefter provkördes programmet och om resultatet blev lyckat gick eleverna vidare och om inte fortsatte de att ompröva.

Hjälpa varandra att lösa problem som uppstår

Eleverna hjälpte varandra att lösa problem som uppstod genom att visa sin algoritm och förklara hur man gör. Under lektion 3 reflekterade och diskuterade eleverna i mindre grupper eller par om hur man kunde ta reda på hur många vinkelgrader ett kvarts varv är. Eleverna genomförde dessutom gemensamma beräkningar för att komma fram till rätt svar och på så sätt lösa problemet som uppstod. Under lektion 2 fick eleverna möjlighet att visa och hjälpa varandra genom att de berättade och visade vad de upptäckt för de elever som ville. Gemensamt för alla lektioner var att eleverna fick idéer, perspektiv och förståelse när de tillsammans med klasskamrater diskuterade och reflekterade. Detta resulterade i att eleverna till exempel testade, löste problem och felsökte på flera olika sätt och nivåer.

Reflektera och diskutera

Eleverna diskuterade och reflekterade individuellt, i par, i grupper och i helklass om olika programmeringsuppgifter och de problem eller lösningar som framkom under lektionen. Efter dessa reflektioner och diskussioner utvecklade eleverna sina lösningar genom att exempelvis lägga till fler kommandon för att göra algoritmen mer komplex.

Applicera strategier i olika typer av uppgifter och i fler moment av undervisningen

Eleverna kunde applicera samma strategier som när de löser ett programmeringsproblem i exempelvis Scratch som när de skulle beräkna hur många vinkelgrader ett kvarts varv är. Tillvägagångssättet var detsamma genom att eleverna valde att gå igenom problemet steg för steg. Eleverna kunde också i lektion 3 använda kunskaper de fick under lektionen för att dra slutsatser av tidigare uppgifter de mött. Detta visade sig genom att eleverna började diskutera en geometrisk figur de hade sett veckan innan och kom fram till att det också var en hexagon.

Intervjuresultat

Lärarna sa att de kunde identifiera att elevernas problemlösningsförmåga utvecklas under programmeringslektionerna genom att eleverna visar att de kan använda sig av följande strategier:

- Lösa uppgifter eller problem stegvis
- Identifiera var problem uppstår i programmet (felsöka)
- Pröva och ompröva
- Hjälpa varandra att lösa problem som uppstår
- Reflektera och diskutera

Lärarna menar att det är av stor vikt för att eleverna får lära sig mönster och strategier för hur man kan bena ut ett problem och lösa det stegvis. Lärare A säger: ”Att du, om du får en stor problemlösning och du ska lösa den så måste du någonstans lära dig att bena ut den (...) Att kunna lösa problem i stegvis i olika delar och se vad det är och sen göra stegen och sen kolla har jag gjort rätt och testa igen”. Lärare B uttrycker ”Det blir ju problemlösningsförmåga i själva arbetet tänker

jag. För de måste ju fundera på varför blir det inte blir som jag har sagt eller som jag tror att jag har programmerat, vad är det som fattas för att det inte blir så”. På så sätt menar läraren att eleverna måste identifiera var problemet uppstår för att kunna redigera och därefter pröva igen. Lärare C säger ”Man ska kunna göra en algoritm. Man måste vara strategisk och göra det i en särskild ordning (...) och lösa problem och testa och pröva”. För att identifiera problemet använder sig eleverna, enligt alla lärare, oftast av varandra och att de tillsammans diskuterar och reflekterar för att hitta en lösning. .

Trots att lärarna ansåg att elevernas problemlösningsförmåga utvecklades med hjälp av programmering så säger lärarna att det har gått för kort tid för att säkert kunna fastställa om elevernas problemlösningsförmåga eller måluppfyllelse i matematik och teknik har ökat på grund av att programmering som centralt innehåll har implementerats i ämnena. Detta är, enligt lärarna, ett dilemma eftersom lärarna ska undervisa om ett innehåll som de inte är säkra på har positiv påverkan på elevernas lärande. Lärare C anser dessutom att det är svårt att veta om uppgifterna som konstrueras i programmering bidrar till att eleverna utvecklar ämneskunskaper i matematik och teknik bästa sätt.

Jämförelse

Under observationen kunde sex aspekter i förhållande till elevernas utveckling av problemlösningsförmågan uppmärksammas. Samma aspekter, *förutom att applicera strategier i olika typer av uppgifter och i fler moment av undervisningen*, lyftes av lärarna under intervjuerna. Detta tyder på att det finns en likhet mellan hur lärarna ser på elevernas utveckling av problemlösningsförmågan i förhållande till det som observeras under lektionerna.

Andra förmågor

I analysen av observationer och intervjuer framkommer det att även andra förmågor utvecklades, så kallade indirekta förmågor. Med indirekta förmågor menas uthållighet, noggrannhet och samarbete. Dessa förmågor finns inte angivna i kursplanen för matematik- och teknikämnet utan är förmågor som lärarna själva anser vara av vikt för elevernas lärande.

Observationsresultat

Genom observationerna kunde indirekta förmågorna observeras genom att eleverna under lektionerna arbetade med en och samma uppgift fokuserat under lång tid. Att eleverna arbetade fokuserat kunde observeras genom att de inte gjorde annat än att arbeta med den specifika uppgiften som de blivit tilldelade. Eleverna var noggranna genom att de kontrollerade och i vissa fall ändrade sin algoritm innan de körde programmet. Om eleverna stötte på problem frågade de sina klasskamrater om hjälp som gärna hjälpte till. Under alla lektioner arbetade eleverna dessutom i grupp eller i par i alla eller vissa moment vilket ledde till att de samarbetade genom att de tillsammans exempelvis konstruerade en algoritm eller felsökte.

Intervjuresultat

Alla lärarna lyfte indirekta förmågor som uthållighet, noggrannhet och samarbete. Lärare C:s uppfattning är att ”Eleverna är mer uthålliga och vill gärna lösa problem som uppstår, de är inte nöjda förrän problemet är löst”. Läraren lyfter också samarbete som en viktig del i lärandeprocessen för att de tillsammans hittar sätt att lösa uppgifter på. Enligt lärare A har eleverna själva berättat att de måste vara mycket mer noggranna än vad de är vana vid. Eleverna i lärare B:s klassrum har berättat att de nu förstår att vägen fram till lösningen är lika viktig som själva lösningen.

Jämförelse

I analysen framkommer det att lärarnas uppfattning av att eleverna är mer uthålliga, noggranna och samarbetar stöds av observationerna. Det framkom under alla lektioner att eleverna inte enbart var ute efter att snabbt få veta svaret på en uppgift utan de kunde arbeta med samma uppgift under lång tid. Om det blev fel gav eleverna inte upp med en gång utan hittade strategier för att lösa problemet. Exempel på dessa strategier var att de kontrollerade sin algoritm eller samarbetade med andra elever i klassen.

7.2. Elevernas delaktighet

När lärarna undervisade om det centrala innehållet programmering i ämnena matematik och teknik framkom det att eleverna var delaktiga på flera olika sätt.

Observationsresultat

Eleverna var under alla lektioner delaktiga på flera olika sätt. Under alla lektioner kunde eleverna aktivt välja hur de skulle utveckla sitt arbete och sitt tänkande genom att fritt röra sig mellan olika grupper och enskilda klasskamrater för att ta del av andras idéer och tankar för att till exempel lösa problem och träna på olika förmågor, till exempel genom att pröva och ompröva tillsammans.

Eleverna fick möjlighet att lösa problem efter sina egna idéer och sedan vidareutveckla dem för att på så sätt träna på de metakognitiva förmågorna genom att pröva och ompröva. Detta var möjligt eftersom uppgifterna var konstruerade på ett sätt som möjliggjorde individuella tolkningar och lösningar. Eleverna fick till exempel under lektion 2 konstruera matematiktestet utifrån egna idéer vilket ledde till att alla test såg olika ut och under lektion 3 fick eleverna konstruera egna geometriska figurer där bara fantasin satte gränserna. Eleverna uttryckte dessutom under alla lektioner att uppgiften och lektionen var rolig.

Intervjuresultat

Alla lärare anser att eleverna är mer delaktiga under lektionerna när de programmerar än under andra lektioner. Lärare B och C menar att elevernas delaktighet ökar genom att de får vara med och påverka lektionsinnehållet genom att deras idéer och önskemål inkluderas i planeringsstadiet. Lärare A berättar att hen brukar lägga upp sin undervisning i två steg med syftet att få eleverna intresserade. Steg ett är alltid, när hen får en ny grupp eller klass, att de börjar med att prata om datorer ur ett historiskt perspektiv. På skolan finns det gamla datorer, hålkort, magnetband och annat originalmaterial som fanns för 30-40 år sedan och eleverna får gå omkring och titta, känna på de olika delarna samtidigt som de resonerar om om hur datorer såg ut förr och varför datorer uppfanns. Lärare A berättar att det ofta blir aha-upplevelser när eleverna förstår att deras Ipads eller mobiler består av samma delar fast i mindre format. Steg två är att dela ut exempelvis micro-bits och be eleverna att själva testa sig fram utan en specifik uppgift för att på så sätt undersöka vad man kan göra med den. Lärare A menar att det oftast leder till att eleverna blir intresserade och att de tycker det är roligt eftersom de får välja själva vad de vill göra. Lärare B berättar att hens planering styrs av eleverna i IKT-gruppen och att deras intresse, idéer och önskemål gällande uppgifter ska fångas upp. Lärare B säger: "Jag har väldigt mycket med dem i min planering. Jag kan ju förklara för dem vad syftet är och vad vi behöver lära oss så kommer de med förslag på hur vi ska lära oss det, alltså på vilket sätt", "De kommer med väldigt bra idéer och det är liksom inte bara taget från ingenstans. Sen får man komma med lite förslag själv också men just i den här gruppen är det väldigt bra att lyssna in dem". Under den observerade lektionen förklarades inte syftet för eleverna. Läraren B berättar vidare att hen försöker att i största möjliga mån tillgodose elevernas önskemål. Lärare C säger: "Eleverna får vara mycket delaktiga och komma med idéer och de flesta idéerna går att lösa".

Lärarna ansåg dessutom att eleverna var delaktiga under lektionen genom att de inte behövde sitta på sin egen plats och arbeta självständigt utan de fick möjlighet gå till klasskamrater och hjälpa eller dela idéer med varandra. Lärarna menar dessutom att om eleverna får vara delaktiga under lektionen leder det till andra mervärden som att eleverna till exempel får ökat självförtroende och självkänsla. Lärare A säger: "...det som händer är att du har tre elever som löser koden direkt och till dem säger du direkt, ni tre kan ni inte hjälpa de andra? De växer. För det är inte alltid de här tre killarna eller tjejerna som är starkaste i andra ämnen". Lärare B säger: "Jag har några elever som inte kommer fram så mycket annars med som verkligen får visa sina framfötter här och inför klasskompisarna och få vissa att jag är duktig och jag kan verkligen det här. Man får hjälpa alla andra och det stärker den eller de personerna väldigt mycket". Lärare C säger: "Att eleverna får hjälpa varandra gör att de växer som individer".

Jämförelse

Att eleverna var delaktiga under lektionen framkom under samtliga observationer och det stämde överens med lärarnas uttalanden under intervjuerna. Eleverna visade ett engagemang genom att ta initiativ till samtal och reflektion tillsammans med andra. Eleverna visade också en vilja att lösa och utveckla uppgifterna och lust att lära. Mervärdena som lärarna nämner gick inte att observera utan detta resultat bygger på lärarnas uppfattning men det framkom att eleverna gärna ville visa sina kunskaper och resultat för andra.

Som nämns i ovan ville lärare B och C att eleverna skulle vara med och påverka lektionsinnehållet och uppgifterna genom att de dessutom fick vara delaktiga i planeringsprocessen. Detta gick dock inte att observera. Lärare A ville istället att eleverna skulle upptäcka vad man kunde göra utan att ha en specifik uppgift att utgå från. Det läraren berättar stämmer dock inte överens med det lektionsupplägg som var under den lektion som observerades, nämligen att de uppgifter som eleverna blev tilldelade var specifika.

7.3. Utmaningar gällande undervisningen

I detta tema presenteras de utmaningar gällande undervisningen som framkom i analysen av observationerna och intervjuerna.

Observationsresultat

Det framgick under lektionerna att det fanns utmaningar gällande undervisning i programmering. Sammanfattningsvis observerades följande utmaningar. En mer utförligt beskrivning av dessa utmaningar följer efter sammanfattningen.

- Många elever i klasserna (*Lektion 1 och 3*)
- Att bara vara en lärare i klassrummet (*Alla lektioner*)
- Många elever behövde hjälp samtidigt (*Alla lektioner*)
- Eleverna slutförde uppgifterna olika snabbt (*Alla lektioner*)
- Eleverna visste inte vad de skulle göra när de ansåg sig vara klara med en uppgift (*Alla lektioner*)
- Lärarens kompetens (*Lektion 1 och 2*)

Under lektion 1 och 3 var det fler elever som deltog jämfört med i lektion 2. Det större elevantalet ledde till att lärarna i lektion 1 och 3 hade svårare att hinna med eftersom det var fler elever som behövde hjälp samtidigt. En utmaning för läraren var dessutom, under lektion 2 och 3, att ge instruktioner till elever som snabbt blev klara. Detta ledde till att de elever som ansåg sig vara klara gjorde annat, exempelvis spelade spel eller gick omkring och pratade med klasskamrater, tills dess

att nya instruktioner givits. Extra uppgifter som eleverna fick göra när de hade uttryckt att de var klara med en uppgift var att hjälpa klasskamrater att lösa problem (*alla lektioner*), utveckla sin algoritm ytterligare (*alla lektioner*), specificera algoritmen genom att använda färre kommandon för samma output (*lektion 2 och 3*) och skapa mer komplicerade geometriska figurer (*Lektion 3*).

En utmaning som framkom var när läraren inte hanterar programspråket tillräckligt bra. Under lektion 2 fick läraren tillsammans med eleverna pröva sig fram tills de fann en lösning på problemen eleverna hade. Detta gjorde att läraren vid ett flertal tillfällen fastnade hos elever under en längre tid trots att det fanns andra elever som också behövde hjälp. Det ledde till att några enskilda elever lade mycket tid på att hjälpa andra i förhållande till att själva arbeta med lektionens uppgift. Den osäkerhet som lärare B visade under lektionen kunde inte observeras hos varken lärare A eller C vare sig gällande lektionsinnehållet eller förmågan att utmana eleverna. Genom att lärarna exempelvis ställde frågor till eleverna ledde det till att de själva kunde lösa problem eller hitta vad som blivit fel. I återsamlingen i slutet av lektion 3 lyfte lärare C dessutom upp ett felaktigt elevexempel som hen uppmärksammat under lektionen. Eleverna fick i helklass felsöka och tillsammans rätta till det som var felaktigt i algoritmen. Både lärare A och C hjälpte dessutom eleverna mer effektivt med problem som uppstod än vad lärare B gjorde. Under observationerna framkom det att lärare A och C hanterade programspråket och kunde ställa stöttande frågor som ledde till att eleverna kom vidare i sin process. En förklaring till detta kan vara att lärare A och C både har mer utbildning och erfarenhet än vad lärare B har. Detta ledde till att lärare A och C inte fastnade hos enskilda elever lika länge och kunde på så sätt hjälpa fler elever på kortare tid.

Intervjuresultat

Under intervjuerna uttryckte lärarna att det finns utmaningar gällande undervisning i programmering. Lärare A uttrycker att en utmaning är att vara själv i ett klassrum med många elever som programmerar samtidigt. Detta blir problematiskt eftersom många elever kommer att behöva hjälp samtidigt. Lärare A säger: ”Man skulle behöva vara behöva vara en vuxen till”. Lärare B anser att en utmaning gällande att undervisa i programmering är att hitta en nivå där alla elever utmanas utifrån sina individuella behov. Lärare B säger: ”Det svåraste har egentligen varit att hitta en nivå där alla utmanas, eftersom de har olika bakgrunder och erfarenheter”. Lärare A sa under intervjun att den skillnad som finns mellan elevernas olika nivåer gör att man som lärare måste planera in många extra uppgifter. Lärare B menar däremot att de elever som snabbt blir klara är duktiga på att hitta på egna uppgifter eller utveckla uppgifterna och säger: ”De som redan kan är bra på att utmana sig själva till att komma vidare”. Lärare C säger: ”Den största utmaningen är att skapa uppgifter där eleverna utvecklar matematiska kunskaper och programmering på bästa sätt”.

Lärare B lyfte dessutom att hen anser att en utmaning är den egna kompetensen. Lärare B säger: ”Jag kan inte heller allting så hittar eleverna en lösning eller någonting så vill jag också ta del av den också. Så jag lär ju mig hela tiden, det är ju inte alltid jag kan allt”. Varken lärare A eller C ansåg att de hade för lite kompetens om programmering för att undervisa i det. Trots att lärare A anser att hen har tillräckligt med kompetens för att kunna undervisa i programmering känner hen sig osäker ändå och säger: ”Det känns som när man var nyexaminerad och aldrig undervisat innan”.

Jämförelse

I observationsresultatet och intervjuresultatet finns det likheter men även olikheter. Under observationerna framkom det att eleverna utförde uppgifterna olika snabbt vilket betyder att det var svårt att hitta en enskild uppgift som passar alla elever. För att lösa detta hade lärare A och C planerat in extra uppgifter som eleverna skulle göra om de blev klara medan lärare B säger att

eleverna självständigt var duktiga på att komma på hur man kunde utveckla uppgifterna. Att eleverna självständigt klarade detta gick inte att observera då eleverna under alla tre lektioner gjorde andra saker tills de fått nya instruktioner. Lärare A var ensam med att lyfta att en svårighet att vara ensam lärare i klassrummet när eleverna programmerar eftersom många elever ofta behöver hjälp samtidigt. Att det var många elever som behövde hjälp samtidigt framkom även lektion 2 och 3 men detta lyftes inte upp som en svårighet av varken lärare B eller C. Lärare B lyfte dessutom upp under intervjun att en svårighet är den egna kompetensen. Varken lärare A eller C lyfte detta som en svårighet och det framkom dessutom att de hade tillräckligt med kompetens för att undervisa i programmering. att deras kompetens skulle påverka Dock berättade lärare A att hen kände sig osäker men detta gick inte att observera.

7.4. Förutsättningar för lärande

På de tre olika skolorna finns det olika förutsättningar för elevernas lärande. I detta tema finns det fyra underkategorier: *material*, *elevernas förkunskaper*, *ekonomi* och *organisation*. Det var bara underkategorin *material* som gick att observera i detta tema. De andra tre förutsättningarna har tagits fram genom analys av intervjuerna. Detta underkategorierna har ingen egen sammanfattning/jämförelse utan en större jämförelse görs mellan alla kategorier i slutet av detta tema.

Material

Observationsresultat

Observationerna visar att de tre lektionerna hade varierat material och både digitalt och analogt material användes för att exemplifiera det centrala innehållet programmering. Under lektion 1 användes inget digitalt material utan eleverna fick skriva ned stödord för sin algoritm på ett papper. Under lektion 2 hade alla elever tillgång till en dator som de programmerade med. Under lektion 3 fick eleverna programmera analogt och digitalt. Till den analoga programmeringen fick eleverna tillgång till 25 rektangulära papperslappar som de skulle lägga på golvet. Varje rad skulle bestå av 5 lappar och tillslut bildades en kvadrat. De elever som skulle programmera hade tillgång till varsin Ipad. Så under lektion 2 och 3 var det digitala materialet anpassat till en-till-en.

Intervjuresultat

Lärarna bekräftade under intervjuerna att alla elever hade tillgång till varsin dator (*Lärare B*) eller Ipad (*Lärare A och C*) om de skulle programmera digitalt. Detta synliggjordes inte under observation av lektion 1.

Elevernas förkunskaper

Under intervjun framkommer det att elevernas erfarenheter förkunskaper i programmering varierar. För eleverna i lärare A och B:s klassrum är undervisning med programmeringsinnehåll relativt nytt. Lärare A berättar att hen för ett antal år sedan ordnade en teknikdag och att alla elever på skolan då fick möjlighet att programmera. Dock framkommer det att eleverna på skolan inte programmerat särskilt mycket utöver dessa enskilda temadagar. Lärare A berättar: ”Det jag sitter och pratar om med mina sexor kan jag gå in till mina nior och prata om samma sak för ingen har ju haft det här så alla är på samma grad. Alltså alla från årskurs 2 till årskurs 9 står på samma plan i dagsläget när det gäller programmering”. Lärare B berättar att det upplägg gällande undervisning med programmering som innehåll är nytt sedan fyra månader. Läraren berättar dock att hen har undervisat med innehållet programmering under två års tid eftersom hen har haft ett eget intresse för det. Dock har varken lärarna eller eleverna arbetat med programmering aktivt förens nu efter årsskiftet 2018-2019. Lärare C berättar att eleverna i klassen har arbetat med programmering från årskurs 1 och har därför grundläggande kunskaper i programmering. Eleverna kunde exempelvis

begreppen input, loop och kommando eftersom de hade programmerat i Scratch Junior och via andra appar. Lärare C säger: ”De programmeringsbegreppen som de kunde tack vare att de hade arbetat med Scratch återkommer i olika, oavsett vilket program eller vilken robot du jobbar med”. Läraren menar att programmeringsbegrepp är en grundläggande förutsättning för att eleverna ska förstå och kunna utveckla kunskaper i programmering.

Ekonomi

Lärare B lyfter dessutom att undervisningen skulle kunna utvecklas ytterligare om skolan fick mer ekonomiska resurser. Lärare B säger:

”Vi behöver mera alternativ att programmera. Nu är utbudet väldigt bundet till Chromebooks (...) Det är väl egentligen en ekonomisk fråga och vi har tagit upp den om kommunen ska satsa eller om skolan ska satsa, om man får ekonomiska förutsättningar att kunna köpa in fler grejer. Det behöver inte vara en klassuppsättning av allting utan det räcker att det finns lite av varje”.

Lärare A berättar att skolan har haft möjlighet att köpa in material till skolan eftersom de har vunnit pris vilket innebar att de bland annat köpte in robotlego vilket öppnade för nya möjligheter gällande hur undervisning i programmering genomförs på skolan. Lärare C berättar att skolorna i kommunen som hen arbetar i har möjlighet att låna programmeringsmaterial från kommunens lager. Detta betyder att varje enskild skola inte behöver köpa in eget material.

Organisation

Det framkom under intervjun att lärarna ansåg att det fanns brister i hur skolan som organisation lyckades att slutföra det nya uppdraget från Skolverket. Detta visade sig genom att lärarna uttryckte att deras kollegor saknade kompetens. Lärare A uttrycker dessutom att eleverna i alla årskurser låg på samma nivå vilket gjorde att undervisningen för låg-, mellan- och högstadiet behandlade samma innehåll och att eleverna gjorde liknande uppgifter. I lärare B:s klassrum visade sig det sig att låg- och mellanstadiet låg på samma nivå gällande programmering eftersom gruppen bestod av elever från blandade årskurser. För att utveckla skolan som organisation ansåg lärare A att det var av vikt att skolan, rektor och lärare tillsammans lägger upp en plan för hur undervisning i programmering ska bedrivas. Lärare A säger:

Vi behöver komma åt vad är det vi ska göra på F-3, vad ska vi göra på 4-6 och vad tycker vi att de ska ha med sig när de börjar sjuan så att vi bara kan köra vidare på nästa steg. För det jag stod och gjorde med sexorna, förklara vad en algoritm är, ska någonstans hamnar tycker jag i årskurs 3. Det är där man ska börja prata om hur man skapar mönster, vad en loop är för något. För mig ligger det där men vi är ju inte där i Sverige.

Lärare A menar att lärandet måste ha en progression. Eleverna ska lära sig grunderna och hur man bygger upp ett program för att man på högstadiet ska kunna börja använda programmeringsspråket på ett mer avancerat sätt. Även lärare C lyfte fram vikten av att eleverna fick lära sig grunderna i tidig ålder för att eleverna skulle utmanas och lära sig mer ju längre de kommer i sin utbildning. Till skillnad från eleverna i lärare A och B:s klassrum har eleverna i lärare C:s klassrum fått möjligheten att utveckla dessa kunskaper tidigt. Det visade sig genom att lärare C kunde berätta för eleverna att de skulle konstruera algoritmer för att skapa en geometrisk figur (*analog programmering*) och få flera personer att samtidigt dansa (*digital programmering*) och eleverna förstod vad de skulle göra och började arbeta. Att eleverna i lärare A:s klassrum saknade grundläggande kunskaper i programmering visade sig genom att lärare A behövde förklara vad en algoritm var innan eleverna förstod vad de skulle göra. Lärare B anser också att eleverna behöver lära sig grunderna i tidig ålder och att lärandet ska ha en progression. Lärare B säger, ur ett kommunperspektiv: ”Vi håller på och jobbat med hur det ska stegras från förskolan upp till nian egentligen för att det hela tiden ska komma någon utmaning”. Även lokalt på skolan har de en vision om att lägga upp en plan för hur

undervisningen ska läggas upp både i låg- och mellanstadiet. Skolans vision är arbeta med så kallade fadderklasser i alla avseenden och i det inkluderad även lärande om och i programmering.. Med fadderklasser menas att eleverna i årskurs 4 ska stötta upp i årskurs 1, årskurs 5 ska stötta upp i årskurs 2 och årskurs 6 ska stötta upp i årskurs 3. På så sätt ges eleverna i de lägre årskurserna möjlighet att av de äldre eleverna och de äldre ges möjlighet att förklara. Tanken med fadderklasserna är också att inspirera de yngre eleverna genom att visa att det här kommer ni att lära er på mellanstadiet. De äldre eleverna får också möjlighet att växa genom att hjälpa de yngre eleverna.

Det framkom dessutom under intervjuerna med lärare A och B att de kände sig ensamma och att de önskade att fler kollegor också kunde undervisa innehållet programmering . Lärare B säger: ”Jag vill att mina kollegor ska få gå på utbildningar och att de ska våga testa. Det behöver komma till de också och att de får inse att det inte är så svårt”. Lärare A säger: ”Det skrämmer så många av kollegorna tror jag att man inte vågar”. Både lärare A och B har förslag på hur deras kollegor ska våga börja undervisa i programmering. Lärare A säger: ”Jag erbjuder mig att undervisa alla blivande sjuor nästa år, 45 minuter i veckan i programmering (...) Det roligaste var att mina kollegor sa ja gör det för jag vill vara med. Så mina kollegor vill vara med och lyssna samtidigt som jag gör vilket gör att jag plötsligt kan utbilda alla mina kollegor samtidigt som alla mina elever”. Lärare B säger: ”Om man får en kunnig person som gör programmeringen tillsammans med eleverna i klassrummet och att läraren är med vid flera tillfällen så tror jag att de blir mer bekväma och då vågar de tillslut testa själva så kände jag lite. Jag tror att det är ett lite bättre upplägg än att skicka lärare på workshop”. Lärare C berättade att det fanns ett fåtal lärare som inte kände sig bekväma med att undervisa men det var så få så att det inte utgjorde ett problem för skolan.

Jämförelse

Gällande förutsättningar framkommer det likheter och olikheter mellan lärarna och skolorna. En likhet mellan alla tre lärare är att de anser att det är viktigt att eleverna i ung ålder utvecklar grundläggande kunskaper och att skolan har en plan för hur eleverna ska ges denna möjlighet. Ytterligare en likhet är att alla elever hade tillgång till en-till-en när de skulle programmera digitalt oavsett vilken skola de gick på. Detta synliggjordes inte under observationen av lektion 1 men lärare 1 bekräftade att även de eleverna hade en dator per elev om de skulle programmera digitalt. Det framgår också att eleverna som går i lärare C:s klass både har mer förkunskaper men att eleverna dessutom programmerar mer varje vecka än eleverna i lärare A och B:s klassrum. En skillnad mellan alla tre skolor är vilka ekonomiska resurser de har och vilken möjlighet de har att köpa in material. Skolan där lärare C arbetar har inte detta problem då de kan låna material från kommunen. Dock blir skolan där lärare B arbetar på beroende av skolans ekonomi och vilka prioriteringar skolan har gällande inköp av material. På skolan där lärare 1 arbetar har skolan fått extra pengar i form av att de vunnit pengar som ska gå till teknikundervisningen. Därav ges den skolan helt andra möjligheter gällande vad som kan köpas eller inte om man jämför med de andra två skolorna. Till skillnad från lärare C lyfte både lärare A och B att de önskade att deras kollegor hade mod att våga undervisa med programmering som innehåll. Detta var inget problem på lärare C:s skola då det fanns flera lärare som undervisade i programmering. Den lösning som lärare A och B har på att utveckla deras kollegor liknar varandra. Lärare A ska själv undervisa både lärare och elever samtidigt och lärare B vill att en mer kunnig ska komma och undervisa både lärare och elever tillsammans.

8. Diskussion

Programmering i skolan är ett nytt obligatoriskt innehåll i ett flertal ämnen i den svenska skolan sedan juli 2018 (Regeringskansliet, 2017a). Detta betyder att undervisning i programmering, i skrivande stund, ännu inte har varit ett obligatoriskt innehåll under ett helt läsår. Syftet med denna studien har varit att få en inblick i hur undervisning i årskurs 4-6 i ämnena matematik och teknik ser ut när det centrala innehållet programmering används, vilka kunskaper och förmågor tre lärare anser att undervisningen ger eleverna möjlighet att utveckla samt hur lärarna resonerar kring undervisningen. Fyra teman presenterats som urskiljts genom analys av den insamlade datan.

Diskussionen inleds med en resultatdiskussion där de tre fallen jämförs med varandra kopplat till studiens frågeställningar, den tidigare forskningen och det teoretiska perspektivet, den didaktiska triangeln. Efter resultatdiskussionen sker en metoddiskussion följt av förslag till fortsatt forskning. Diskussionen avslutas med ett avsnitt där jag beskriver vad jag tar med mig från studien inför min kommande yrkesroll.

Resultatdiskussion

Enligt Skolverket (2019) är syftet med de nya förändringarna i läroplanen att eleverna ska utveckla den digitala kompetensen och utveckla nya förmågor som gör att eleverna kan verka och förstå det samhälle de lever i. En förmåga som lyfts upp i utvecklingen av den digitala kompetensen och som anses vara av vikt för eleverna att utveckla är problemlösningsförmågan. Alla tre lärare lyfter i intervjuerna gällande temat *utveckling av förmågor genom undervisning av det centrala innehållet programmering* fram att de anser att problemlösningsförmågan är en av flertalet förmågor som eleverna ges möjlighet att utveckla trots att det inte har gått att utvärdera detta ännu. Detta kan kopplas till studiens frågeställning om vilka kunskaper och förmågor som lärarna anser att elever ges möjlighet att utveckla genom undervisning i matematik och teknik med hjälp av programmering. Kalelioğlu och Gülbahar (2014) lyfter i sin forskning att elevernas problemlösningsförmåga inte utvecklades genom programmering i Scratch. I och med att eleverna i fall 2 och 3 arbetade med blockprogrammering kan man resonera om elevernas problemlösningsförmåga verkligen utvecklas eftersom Kalelioğlu och Gülbahars (2014) studie visar motsatsen. En tanke är om eleverna ges större chans att utveckla sin problemlösningsförmåga om de ges möjlighet att arbeta med programmering på flera olika sätt, som i fall 3. Kansanen et al. (2017) skriver att undervisningen ska vara elevcentrerad. Elevcentrerad undervisning innebär att ett innehåll måste studeras på fler sätt än ett vilket stödjer min tanke.

Om eleverna ska ges möjlighet att utveckla sin förståelse för den värld de lever i som Skolverket (2019) påstår. Enligt Skolverket (2011) ska arbetet i skolan ske genom ett samspel mellan läraren, eleven och samhället. Både lärare A och C ville verklighetsanpassa uppgifterna så mycket som möjligt för att sätta uppgiften i ett större sammanhang. Detta kan kopplas till studiens första och andra frågeställning. Lärare B och C ville dessutom att eleverna skulle vara med och påverka uppgifterna och lektionsinnehållet. I alla tre fall framgår det att läraren hade fokus på innehållet, det vill säga vad eleverna ska lära sig, och till eleven. I fall 2 och 3 utgick läraren dessutom från eleverna och deras vilja när de planerade undervisningen. Detta synliggjordes i temat *elevernas delaktighet* i resultatet. Kansanen et al. (2017) menar att läraren har ansvaret för undervisningen och att eleverna utvecklar kunskaper i förhållande till målet med undervisningen men att det ska finnas en ömsesidig respekt mellan läraren och eleven och att relationen ska vara demokratisk i den mån det går. I samtliga fall synliggjordes en respekt mellan lärare och elev och min uppfattning var att eleverna kände att de blev lyssna på i den mån det var möjligt. I den tidigare forskningen (Harlow och Leak, 2014; Grover et al., 2015; Kalelioğlu och Gülbahar, 2014; Saez-Lopes et al., 2016;

Sengupta et al., 2013; Su et al., 2014; Yizhou och Lehman, 2016) har inte eleverna varit med och påverkat innehållet i lektionerna eller undervisningsmetoderna. Därav blir relationen i den didaktiska triangeln mellan läraren och innehållet starkare än relationen mellan läraren och eleven. Detta skiljer sig från det förhållningssätt som de tre lärarna i min studie har.

Denna del kopplas till den första frågeställningen eftersom det framgår av det internationella forskningsfältet att det finns en variation gällande vem som undervisar med hjälp av programmering. Av de sju studierna som jag har studerat är det enbart i två (Kalelioğlu och Gülbahar, 2014; Harlow och Leak, 2014) av dessa sju som den ordinarie klassläraren undervisar. I min studie är det den ordinarie klassläraren som undervisar eleverna i två av tre fall, fall 2 och 3, medan det i fall 1 är en extern lärare, en lärare från högstadiet. I studierna; Yizhou och Lehman, 2016; Su et al. 2014; Grover et al. 2015 sker undervisning, likt fall 1, av en extern person. I min studie framgår det att det finns en variation om lärarna känner sig tillräckligt kompetenta för att undervisa i programmering eller inte. Lärare A uttryckte en osäkerhet vilket inte lärare B eller C gjorde. Lärare B ansåg att hen inte behöver ha tillräckligt med kompetens gällande programmering eller programspråket eftersom hen kan lära sida vid sida med eleverna. Läraren i Grover et als. (2015) studie skulle, likt lärare B, lära sida vid sida med eleverna. Eftersom en lärare i min studie uttryckte en osäkerhet och även lärare i den tidigare forskningen eventuellt har bristande kompetens eller förmåga att genomföra undervisningen, kan därför reflektera om hur lärarnas kompetens överlag i den svenska skolan ser ut angående undervisning med hjälp av programmering.

I temat *utmaningar gällande undervisningen* framgick det att den brist på kompetens som lärare B hade om programmering och programspråket var av betydelse för hur undervisningen genomfördes. När kompetensen saknades fick lärare B problem att hjälpa eleverna effektivt och eleverna gavs inte samma möjlighet att utmanas under lektion 2 som under lektion 1 och 3. Den enighet som, enligt Kansanen et al. (2017), ska finnas mellan läraren, innehållet och eleven i den didaktiska triangeln visar sig inte i fall 2 då läraren inte hade tillräcklig kompetens om innehållet. Kansanen et al. (2017) menar att om läraren har för lite kunskaper om innehållet kommer det att påverka lektionens kvalitet vilket synliggjordes under observationen eftersom läraren fastnade hos samma elever under en längre tid. I fall 2 kunde läraren inte heller utmana eleverna på samma sätt som i fall 1 och 3 eftersom kompetens saknades. Därför anser jag att det kan vara problematiskt om läraren inte har tillräckligt kompetens inom kunskapsområdet som ska undervisas. Undersökningen gjord av Lärarnas riksförbund (2016) visade att det rådde bristande digital kompetens hos svenska lärare och menar att det krävs satsningar på fortbildning på övergripande nivå.

Det framgick under mina observationer att de tre lärarna inte anpassade innehållet eller uppgifterna till elevernas individuella behov då eleverna i alla tre fall gjorde samma uppgift. Enligt Skollagen (SFS 2010:800) framgår det att alla barn har rätt få det stöd och den stimulans som leder till att de som individer utvecklas i så långt som möjligt i förhållande till mot målet med utbildningen. En förklaring till att samtliga lärare valde att inte anpassa uppgifterna till elevernas individuella förutsättningar skulle kunna vara att lärarna ansåg att de uppgifter som eleverna arbetade med går att individanpassa. De elever som snabbt blir klara kan exempelvis utveckla sina algoritmer och göra dessa mer komplexa i all oändlighet och de elever som behöver mer tid att slutföra uppgiften får detta inom ramen för samma uppgift. Lärare A:s åsikt var att det var lärarens ansvar att planera in många extrauppgifter som eleverna kunde arbeta med medan lärare B ansåg att eleverna var duktiga på att självständigt utveckla redan befintliga uppgifter. Enligt Kansanen et al. (2017) är relationen mellan elev och innehåll viktig eftersom det är den relationen som inverkar på elevernas lärande eftersom elever kan lära sig på olika sätt. I samtliga fall kan man se att relationen mellan

elev och innehåll hamnar i skymundan eftersom undervisningen inte anpassas efter alla elever och de individuella behoven. Enligt Kansanen et al. (2017) är det läraren som har ansvaret för undervisningen vilket betyder att ansvaret för lektionen och lektionens innehåll inte kan läggas på eleverna. Under de tre observationerna framgick det att eleverna inte självständigt utvecklade sina uppgifter utan de gjorde annat, som exempelvis prata om helgens planer, tills nya instruktioner givits. Därför kan man reflektera över om eleverna hade getts större förutsättningar att utveckla sina kunskaper om undervisningen hade anpassats och planerats efter elevernas behov och kunskaper i högre utsträckning.

I samtliga fall och teman i resultatet framkom det att ett stort ansvar lades på eleverna gällande att de skulle hjälpa varandra att lösa problem som uppstod. Det betyder att den balans som, enligt Kansanen et al. (2017), ska finnas mellan läraren, eleven och innehållet inte fanns i alla delar av undervisningen. Eleverna blev, framförallt i fall 2, lämnade till att själva förstå innehållet och uppgifter kopplade till innehållet. I fall 1 och 3 stöttade läraren till viss del eleverna i arbetet men även i dessa fall var eleverna tvungna att hjälpa varandra. Om eleverna förstod innehållet undersöktes inte men det framgick att relationen mellan elev och innehåll präglade stora delar av lektionerna. I Harlow och Leaks (2014) studie var det en framgångsfaktor för eleverna att de gavs möjlighet att visa och hjälpa varandra. I Sengupta et al. (2013) studie påverkades elevernas läranderesultat positivt om de fick tillgång till till en-till-en scaffolding av den som undervisade. Därav kan man fundera på om elevernas möjligheter till lärande hade blivit större om relationen mellan lärare och elev varit tydligare.

I samtliga fall genomfördes traditionell undervisning där programmeringsverktyg användes. Med traditionell undervisning menas att eleverna exempelvis fick räcka upp handen och invänta sin tur om de behövde hjälp. I Su et al. (2014) studie framkom det att undervisningsform och programmeringsverktyg var av betydelse för elevernas läranderesultat. Om eleverna hade fått utökade förutsättningar att utveckla sitt lärande ytterligare om en annan undervisningsform eller programmeringsverktyg användes går enbart att spekulera i. I samtliga intervjuer kommenterade inte lärarna sitt val av undervisningsform vilket eventuellt kan bero på att lärarna inte tänker att undervisningen kan genomföras på ett annat sätt. Kansanen et al. (2017) lyfter dock att det är av betydelse att eleverna får möjligheter att möta ett innehåll på flera olika sätt. I fall 3 fick eleverna arbeta med analog och digital programmering men det var en uppgift per programmeringssätt vilket betyder att eleverna inte i detta fallet heller gavs möjlighet att arbeta med ett och samma innehåll på flera olika sätt. En utveckling av lärarnas undervisning som eventuellt kan påverka eleverna lärandemöjligheter kan eventuell vara att undervisningsformerna och programmeringsverktygen varieras i högre utsträckning.

Metoddiskussion

Totalt kontaktades 11 rektorer och 22 lärare. Det var en utmaning att få svar av rektorer och lärare via mail trots att påminnelser skickades. Ytterligare en utmaning var, på grund av att det var svårt att få svar via mail, att hitta lärare som skulle undervisa med hjälp av programmering i ämnena matematik och teknik under tiden denna studien genomfördes. Av de 22 lärarna som tillfrågades valdes tre lärare ut. Detta betyder att det var ett bortfall på 86,4%. Det hade eventuellt varit möjligt att minska bortfallet och få ett större urval genom att fler påminnelser hade skickats ut samt om fler rektorer och lärare hade tillfrågats.

Denna studie har genomförts i form av en fallstudie. Genom att begränsa mig till att undersöka mitt fenomen *undervisning av det centrala innehållet programmering* genom tre fall gavs jag möjlighet

att undersöka och få svar på mina frågeställningar genom att kvalitativ data samlades in. Utgångspunkten i alla intervjuer var densamma men beroende på vilka svar och kommentarer som lärarna gav blev frågorna ställda i olika ordning och följdfrågorna varierade. I förhållande till en kvantitativ studie blir det en större variation i en kvalitativ studie eftersom man inte är låst till en intervjuguide. Detta kan leda till att det blir olika stort fokus på intervjufrågorna och intervjuerna kan ta olika riktning. En intervjustudie blir dessutom mer tolkningsbar än vad till exempel en enkätstudie blir. Med hjälp av en detaljerad innehållsanalys togs teman fram i förhållande till studiens frågeställningar och syfte. Innehållsanalys valdes eftersom studiens teman inte var förutbestämda.

8.1. Förslag till fortsatt forskning

Programmering är ett nytt centralt innehåll i den svenska läroplanen i ämnena matematik och teknik. Enligt Skollagen (SFS 2010:800) ska utbildningen vila på forskning och beprövad erfarenhet och i min studie framgår det att mer forskning behöver göras kring vilka resultat undervisning med hjälp av programmering ger och hur undervisningen ska bedrivas för att ge effekt. Det hade också varit intressant att undersöka hur elever uppfattar det innehåll som undervisning i programmering behandlar och hur deras attityder till programmering är. Ytterligare ett förslag är att undersöka, likt Yizhou och Lehman (2016), och om elevernas kunskaper i andra ämnen är av betydelse för deras resultat i programmering.

8.2. Inför min kommande yrkesroll

Jag har, i och med denna studie, fått en inblick i hur undervisning i programmering kan se ut i matematik och teknikämnet i årskurs 4-6. Jag har utvecklat min förståelse för vad programmering är och hur man kan lägga upp sin undervisning. Dessutom har jag fått en större förståelse för varför man kan välja att göra på ett visst sätt och denna kunskap tror jag kommer att bidra att jag lättare kommer kunna hjälpa elever att utveckla den digitala kompetensen. Om man som lärare är öppensinnad och tillåter eleverna att aktivt vara med och påverka val av uppgifter, undervisningsmetoder och att man lyssnar in deras idéer tror jag att deras engagemang och lust att lära blir större.

9. Referenser

Harlow, D. B., & Leak, A. E. (2014). Mapping students' ideas to understand learning in a collaborative programming environment. *Computer Science Education*, 24(2-3), 229-247. doi: 10.1080/08993408.2014.963360

Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Malmö: Liber AB.

Denscombe, M. (2016). *Forskningshandboken - För småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. Lund: Studentlitteratur AB.

Europeiska kommissionen. (2013). *Nytt EU-initiativ för att främja innovation och digital kompetens inom utbildningen*. Hämtad 2018-05-18, från http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-859_sv.htm

Europeiska kommissionen. (2018). *Communication from the commission to the European parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the* 29

regions on the Digital Education Action Plan. Hämtad 2019-04-18, från <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2018:22:FIN>

Grover, S., Pea, R., & Cooper, S. (2015). Designing for deeper learning in a blended computer science course for middle school students. *Computer Science Education*, 25(2), 199-237. doi: 10.1080/08993408.2015.1033142

Kalelioğlu, F., & Gülbahar, Y. (2014). The effects of teaching programming via scratch on problem solving skills: A discussion from learners' perspective. *Informatics in Education*, 13(1), 33-50.

Kansanen, P., Hansén, S-E., Sjöberg, J. & Kroksmark, T. (2017). Vad är allmändidaktik?. I S-E, Hansén & L, Forsman (Red.), *Allmändidaktik - Vetenskap för lärare* (s. 29-48). Lund: Studentlitteratur AB.

Lundgren, U. P. (2014). Läroplansteori och didaktik - framväxten av två centrala områden. I U. P. Lundgren, R. Säljö, C. Lidberg (Red.), *Lärande, skola, bildning: grundbok för lärare* (s.139-221). Stockholm: Natur & Kultur.

Lärarnas riksförbund. (2016). *Digital framtid utan fallgropar*. Hämtad 2019-05-03, från <https://www.lr.se/opinionpaverkan/undersokningar/arkiv/digitalframtidutanfallgropar.5.766408f2157e419429fca021.html>

MerMicrobit. (2018). *Vad är en micro:bit?*. Hämtad 2019-05-04, från <http://mermicrobit.se/komma-igang-med-microbit/vad-ar-microbit/>

Nationalencyklopedin. (2018a). *Programmering*. Hämtad 2019-04-17, från <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/programmering>

Nationalencyklopedin. (2018b). *Programspråk*. Hämtad 2019-04-17, från <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/programspr%C3%A5k>

Regeringskansliet. (2017a). *Stärkt digital kompetens i läroplaner och kursplaner*. Hämtad 2019-04-17, från <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2017/03/starkt-digital-kompetens-i-laroplaner-och-kursplaner/>

Regeringskansliet. (2017b). *Stärkt digital kompetens i skolans styrdokument*. Hämtad 2019-04-17, från <https://www.regeringen.se/493c41/contentassets/acd9a3987a8e4619bd6ed95c26ada236/informationmaterial-starkt-digital-kompetens-i-skolans-styrdokument.pdf>

Saez-Lopez, J-M., Roman-Gonzalez, M., & Vazquez-Cano, E. (2016). Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two year case study using "Scratch" in five schools. *Computers & Education*, 97, 129-141.

Sengupta, P., Kinnebrew, J., Basu, S., Biswas, G., & Clark, D. (2013). Integrating computational thinking with K-12 science education using agent-based computation: A theoretical framework. *Education and Information Technologies*, 18(2), 351-380. doi: 10.1007/s10639-012-9240-x

SFS 2010:800. *Skollag*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.

- Skolverket. (2011). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet - Reviderad 2018*. Hämtad 2019-04-18, från <https://www.skolverket.se/download/18.6bfaca41169863e6a65d48d/1553968042333/pdf3975.pdf>
- Skolverket. (2014). *Skillnaden mellan strategi och uttrycksform*. Hämtad 2019-05-03, från https://larportalen.skolverket.se/LarportalenAPI/api-v2/document/path/larportalen/material/inriktningar/1-matematik/Grundskola/425_problemlosning%20%C3%A5k4-6/4_strategierochuttrycksformeriproblemlosning/material/flikmeny/tabA/Artiklar/P4_6_04A_04_strategier.docx
- Skolverket. (2019). *Förändringar och digital kompetens i styrdokument*. Hämtad 2019-04-23, från <https://www.skolverket.se/om-oss/organisation-och-verksamhet/skolverkets-prioriterade-omraden/digitalisering/digital-kompetens>
- Su, A., Yang, S., Hwang, W-Y., Huang, C., & Tern, M-Y. (2014). Investigating the role of computer-supported annotation in problem-solving-based teaching: An empirical study of a Scratch programming pedagogy. *British Journal of Educational Technology*, 45(4), 647–665. doi: 10.1111/bjet.12058
- Vetenskapsrådet. (2017). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Hämtad 2019-02-12 från <http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf>
- Wendt, J., & Moström, T. (2015). *Curly Bracket - Den gömda koden*. Stockholm: Bonnier Carlsen bokförlag
- Yizhou, Q., & Lehman, J. (2016). Correlates of success in introductory programming: A study with middle school students. *Journal of Education and Learning*, 5(2), 73-83. doi: 10.5539/jel.v5n2p73
- Åkerfeldt, A., Kjällander, S., & Selander, S. (2018). *Programmering introduktion till digital kompetens i grundskolan*. Stockholm: Liber AB.

Bilaga 1

Observationsschema:

Bakgrund:

Observation nr:	Datum:	Total lektionstid:	Antal närvarande elever:	Ämne:

Undervisningsmönster:

Vilka undervisningsmönster är möjliga att urskilja under observationen. Markera med ett kryss de påståenden som stämmer i högerspalten.

Form:	Förekomst:
Helklassundervisning; Eleverna är aktiva	
Helklassundervisning; Eleverna är passiva.	
Eleverna arbetar individuellt, i par eller i grupp; Läraren är aktiv.	
Eleverna arbetar individuellt, i par eller i grupp; Läraren är passiv.	
Annat:	
Övriga kommentarer:	

Läromedel:

Fyll i vilka läromedel som används under den observerade lektionen. Markera med ett kryss de påståenden som stämmer i högerspalten.

Läromedel:	Förekomst:
Lärobok/övningsbok	
Audiovisuellt material (ex. Videoklipp)	
Internet/Pedagogiska dataprogram	
Programspråk (ex. Scratch eller liknade)	
Specifikt material skapat av läraren till just denna lektionen.	
Visuellt material	
Annat läromedel: (Om ja, ange vad)	

Övriga kommentarer:

Tidsanvändning:

Hur stor del av lektionen ägnades åt:

Aktivitet:	Antal lektionsminuter
Inledning:	
Genomgång	
Instruktioner till eleverna	
Eleverna får arbeta med uppgifter	
Organisation (ex. Instruktioner som måste upprepas, övergångar mellan lektionsmoment, utdelning av material, allmän information, upprätthålla ordningen i klassrummet etc.)	
Övriga kommentarer:	

Lektionsupplägg:

Vad:	Hur:

Under observationen kommer undervisningen att bedömas genom att ett värde för varje del sätts ut. Följande skala kommer att användas i bedömningen:

0 = Är inte relevant i sammanhanget (kommentera varför)

1 = I mycket låg grad eller inte alls

2 = I låg grad

3 = I ganska hög grad

4 = I mycket hög grad

Indikator: Läraren	Värde:	Exempel:
Skapar en positiv atmosfär i klassrummet		... skapar en trygg och tillåtande atmosfär som präglas av ömsesidig respekt mellan lärare och elev ... låter eleverna testa och misstag ses som ett sätt att lära
Skapar intresse för uppgifterna som eleverna ska arbeta med		... ger eleverna relevanta uppgifter för lektionen/arbetsområdets mål. ... ger eleverna möjlighet att välja mellan olika arbetsuppgifter inom det aktuella kunskapsområdet
Lektionens inledning är genomtänkt		... välkomnar eleverna ... anger lektionens mål ... lektionsupplägget presenteras ... sätter in lektionen i ett större sammanhang genom att återkoppla till föregående lektioner
Lektionen är välstrukturerad		... lektionens följer en röd tråd
Läraren kontrollerar att eleverna har förstått		...ställer frågor till eleverna för att kontrollera deras förståelse ...går omkring och kontrollerar att eleverna förstått uppgiften eller
Lektionen avslutas genomtänkt		... avslutar lektionen genom att sammanfatta lektionen, gör en anknytning till nästa lektion eller annat relevant sammanhang.
Övriga kommentarer:		

Kommentarer om undervisningen, undervisningens upplägg och moment i undervisningen:

Bilaga 1:1

Reviderat observationsschema

Bakgrund:

Observation nr:	Datum:	Total lektionstid:	Antal närvarande elever:	Ämne:

Läromedel:

Fyll i vilka läromedel som används under den observerade lektionen. Markera med ett kryss de påståenden som stämmer i högerspalten.

Läromedel:	Förekomst:
Lärobok/övningsbok	
Audiovisuellt material (ex. Videoklipp)	
Internet/Pedagogiska dataprogram	
Programspråk (ex. Scratch eller liknade)	
Specifikt material skapat av läraren till just denna lektionen.	
Visuellt material	
Annat läromedel: (Om ja, ange vad)	

Övriga kommentarer:

Kommentarer om undervisningen, undervisningens upplägg och moment i undervisningen:

Bilaga 2

Intervjugudie:

Bakgrund

- Vilken utbildningsbakgrund har du?
- Hur länge har du varit lärare?
- Hur länge har du varit anställd på din nuvarande tjänst?
- Hur många skolor har du arbetat på?
- Vilka ämnen har du behörighet att undervisa i?
- Hur många elever/lärare är det på skolan?
- Vilka årskurser?
- Hur många elever i varje klass och hur många paralleller?

- Hur länge har du undervisat i programmering?
- Hur har du fått din kunskap som gör att du känner att du har tillräcklig kompetens för att undervisa i programmering?

- Hur länge har ni på skolan arbetat med programmering?
- När började eleverna att programmera?

Undervisning

- Vad har ni gjort på lektionerna innan?
- Hur planerade du din lektion som jag observerade och vad var syftet med lektionen?
- Blev lektionen som du hade tänkt? Varför/Varför inte?
- Hade du kunnat velat göra något annorlunda? Om ja, vad? Om nej, varför?

- Hur bestämmer du vilka uppgifter eleverna ska arbeta med?
- Varför valde du att använda det programspråket?

- Hur följer du upp lektionen?

- Hur, vad och varför har påverkat att undervisningen lagts upp på ditt sätt?
- Vad har styrt upplägget?
- Vad vill du att eleverna ska lära sig?

- Hur skulle du beskriva att elevernas måluppfyllelse i teknik/matematik?
- Har måluppfyllelsen i ämnet påverkats eller inte sen programmering infördes?
- Vad är det svåraste när det kommer till att undervisa i programmering? Varför tycker du det?

Bilaga 3

Medgivandeblankett vårdnadshavare

Hej!

Mitt namn är Pauline Pinola och jag skriver nu mitt sista examensarbete på Göteborgs universitet. Syftet med mitt examensarbete är att genomföra en studie om hur undervisning i programmering ser ut och hur lärare resonerar kring sin undervisning. Jag är eventuellt också intresserad över vad lärare anser att eleverna ges möjlighet att lära genom undervisningen.

För att uppnå syftet med min studie behöver jag därför komma ut till skolor och genomföra klassrumsobservationer när undervisning i programmering genomförs. Under observationerna är jag enbart intresserad av hur undervisningen genomförs och inte av elever eller elevprestationer.

Min studie följer de forskningsetiska principerna (Vetenskapsrådet, 2019) och därför behöver jag medgivande från vårdnadshavare att jag får genomföra en klassrumsobservation under en lektion där ditt/ert barn vistas.

Härmed godkänner jag som vårdnadshavare att mitt barn får delta under en lektion där en klassrumsobservation genomförs i syftet som nämns ovan.

Vårdnadshavare 1

Vårdnadshavare 2

Datum: _____