



Högskolan
Kristianstad

Högskolan Kristianstad
291 88 Kristianstad
044-250 30 00
www.hkr.se

Examensarbete på avancerad nivå, 15 hp, för Grundlärarexamen med inriktning
mot arbete i grundskolans årskurs 4-6
VT 2024
Fakulteten för Lärarutbildning

Att navigera genom koden

En studie om utmaningar och stöd i undervisningen av programmering

Felicia Jeppsson & Jonna Lindberg

Författare

Felicia Jeppsson & Jonna Lindberg

Titel

Att navigera genom koden: En studie om utmaningar och stöd i undervisningen av programmering

Engelsk titel

Navigating through the code: A study on challenges and support in teaching programming

Handledare

Jenny Green

Bedömande lärare

Örjan Hansson

Examinator

Petra Magnusson

Sammanfattning

Syftet med denna studie var att undersöka vilka utmaningar lärare stöter på i undervisningen av programmering, hur de upplever att elevers matematiska förmågor påverkas av undervisningen samt vilket stöd lärare upplever att de behöver för att bedriva undervisning av programmering. Datainsamlingen har skett genom semistrukturerade intervjuer med sex mellanstadielärare som undervisar i matematik. Resultatet har analyserats utifrån de teoretiska ramverken socialkonstruktivismen och TPACK. I resultatet av intervjuerna framkom det att de främsta utmaningarna lärare upplever i relation till undervisningen av programmering är bristen på tid för att planera och utveckla undervisningen, bristande ämneskunskaper och kunskaper om hur olika verktyg kan användas. Lärarna uppgav även svårigheter med att nivåanpassa undervisningen samt att kunna göra en tydlig koppling mellan programmering och matematikämnet. Dessutom visade resultatet att lärarna upplever att eleverna har svårt att förstå vikten av noggrannhet i programmeringens steg-för-steg process och rädslan att göra fel hämmar vissa elever i kunskapsutvecklingen men samarbete betonas som positivt för elevernas engagemang. Vidare uppgav lärarna att elevernas spelkunskaper, datavana och matematiska färdigheter påverkar elevernas prestation och engagemang för programmering. Studiens resultat synliggjorde också att det stöd som lärare är i behov av kopplat till undervisningen av programmering är mer kollegialt samarbete, utvecklade ämneskunskaper, tid till att förbereda undervisningen och sätta sig in i verktyg. Avslutningsvis påvisade resultatet att lärare behöver och vill ha stöd i att formulera ett tydligt syfte med undervisningen av programmering i matematikämnet samt att de vill kunna inkludera programmering i andra ämnen för att skapa en kontinuitet och bredare förståelse för ämnet.

Ämnesord

Programmering, matematik, ämneskunskaper, kodning, undervisning, lärare

Innehållsförteckning

1. Inledning	4
1.1 Syfte	6
1.2 Frågeställningar	6
1.3 Centrala begrepp	6
1.3.1 Datalogiskt tänkande	7
1.3.2 Datavetenskap	7
1.3.3 Programmering och kodning	8
1.3.6 Blockprogrammering och Dr. Scratch	8
2. Forskningsbakgrund	9
2.1 Undervisning av programmering i matematikämnet	9
2.2 Programmeringens påverkan på elevers matematiska förmågor	10
2.3 Lärares utmaningar och upplevda behov av stöd i undervisningen av programmering	10
2.4 Konklusion av tidigare forskning	12
3. Teoretiska ramverk	13
3.1 Socialkonstruktivism	13
3.2 TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)	13
4. Metod	16
4.1 Val av metod för insamling av empiri	16
4.2 Intervjuguide och pilotstudie	18
4.3 Urval	19
4.4 Etiska överväganden	19
4.5 Bearbetning av data	20
5. Resultat	22
5.1 Undervisning av programmering i matematikämnet	22
5.1.1 Inkludering av programmering i matematikundervisningen	22
5.1.2 Programmeringens utrymme i matematikundervisningen	23
5.1.3 Lärares inställningar till undervisning av programmering	24
5.1.4 Lärares utmaningar i undervisning av programmering	24
5.2 Programmeringens påverkan på elevers matematiska förmågor	25
5.2.1 Lärares upplevelser av elevers engagemang och matematiska förståelse	25
5.3 Lärares upplevda behov av stöd i undervisningen av programmering	27
5.3.1 Skolans befintliga stöd och resurser	27
5.3.2 Lärares egna tillgodoseende av ämneskunskaper inom programmering	28
5.3.4 Kollegialt samarbete för stöd i undervisning av programmering	29
5.3.5 Lärares upplevda stödbehov i utveckling av ämneskunskaper inom programmering	30

5.4 Sammanfattning av resultat	31
6. Analys	33
6.1 Socialkonstruktivism	33
6.2 TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)	35
7. Diskussion av resultatet	38
7.1 Studiens resultat kopplat till syfte och frågeställningar	38
7.2 Studiens resultat kopplat till forskningsbakgrund	39
7.2.1 Undervisning av programmering i matematikämnet	39
7.2.2 Programmeringens påverkan på elevers matematiska förmågor	41
7.2.3 Lärares upplevda behov av stöd i undervisningen av programmering	42
8. Slutsatser	44
8.1 Slutsatser kopplat till studiens teoretiska ramverk	44
9. Begränsningar i studiens resultat	45
10. Konsekvenser för lärarprofessionen	47
11. Vidare forskning	48
12. Referenser	49
13. Bilagor	55
Bilaga 1 : Intervjuguide	55
Bilaga 2 : Missivbrev	57
Bilaga 3 : Samtyckesblankett	58
Bilaga 4 : Personuppgiftsanmälan	60

1. Inledning

Matematikundervisningen i grundskolan ska förse eleverna med grundläggande kunskaper i och om programmering för att bereda dem med goda förutsättningar för att kunna vara delaktiga i ett ständigt växande, digitaliserat samhälle (Skolverket, 2022a). Regnell (LTH, 2015), professor i datavetenskap vid Lunds Tekniska Högskola, talar om vikten av programmering som en del av demokratisering och inkludering i samhället. Programmering kan ge eleverna kunskaper om logiskt och stegvist tänkande, kreativitet och datakod, vilket är färdigheter de sedan kan använda i flera olika sammanhang i det digitala samhälle som vi numera lever i (LTH, 2015). Den betoning Regnell (LTH, 2015) framhållit av programmering som en del av demokratisering och inkludering i samhället kan även utläsas i skolans läroplan. Det centrala innehållet i kunskapsområdet algebra inkluderar arbete med algoritmer i visuella programmeringsmiljöer vilket kan ge eleverna förberedande kunskaper om logiskt och stegvist tänkande, kreativitet samt datakod. Detta är kunskaper som förbereder eleverna för att kunna verka i det digitala samhället (Skolverket, 2022b). Till skillnad från det innehåll som lyfts fram i den svenska läroplanen har internationell forskning däremot visat att geometri är det matematiska innehåll som undervisningen av programmering främst knyter an till, alternativt att det inte finns något specifikt matematiskt innehåll som fokuseras (Förster et al., 2018; Holo et al., 2023; Kilhamn et al., 2022; Lv et al., 2023).

Undervisningen av programmering kan enligt Vinnervik (2021) mötas av flera olika utmaningar som kan handla om lärares bristande kunskaper inom ämnet eller att läroplanen inte vägleder hur undervisningen ska gå till. Larsson (2017) skriver att en undersökning från Lärarnas riksförbund har visat att åtta av tio matematiklärare känner sig osäkra på att undervisa om programmering. Enligt Fuentes Martinez (2024) fortgår denna osäkerhet än idag då lärare inte vet om de klarar av att bedriva undervisning i programmering. En kvalitetsgranskning som gjordes av Skolinspektionen i slutet av 2019 och början av 2020 upptäckte att det fanns brister i kopplingen mellan kursplanens centrala innehåll och matematikundervisningen på mellanstadiet. Granskningen genomfördes på 30

skolor runtom i landet och visade att 24 av 30 skolor hade brister i undervisningen där den främsta bristen var avsaknad av programmering i undervisningen. Lärare uppgav att programmeringsinnehållet inte tog plats i undervisningen på grund av att de inte hade tillgodosetts med tillräcklig kompetensutveckling (Tenfält, 2021). Om programmering utelämnas ur undervisningen på vissa skolor blir det inte en likvärdig utbildning runtom i landet. Kilhamn et al. (2021) menar att det finns frågetecken kring hur programmering kopplas till matematiken och betonar att införandet av programmering i matematikundervisningen har lett till att lärare känner stress, framförallt de som saknar programmeringserfarenheter. Tenfält (2021) lyfter fram att det är skolhuvudmannens ansvar att skapa tillfällen samt studiematerial för att lärare ska kunna utveckla sina programmeringskunskaper. Forskningsinstitutet Ifous tog under höstterminen 2017 fram programmet "Programmering i ämnesundervisningen" som syftade till att utveckla uppgifter och innehåll samt didaktiska arbetssätt i undervisningen av programmering. Projektet visade att lärares kompetenser inom programmering utvecklades och att en viktig komponent var att det frigjordes tid och utrymme för kompetensutveckling (Jahnke, 2020).

Lärares bristande ämneskunskaper, osäkerhet kring hur undervisningen ska bedrivas samt hur programmering och matematik ska kopplas ihop är det som motiverar vårt intresse av att undersöka vilka utmaningar mellanstadielärare stöter på i undervisningen av programmering i matematikämnet (Fuentes Martinez, 2024; Jahnke, 2020; Kilhamn, 2021; Tenfält, 2021; Vinnervik, 2021). Genom vår forskning vill vi även synliggöra vilket stöd och vilken kompetensutveckling lärarna upplever att de behöver för att känna sig motiverade till, samt trygga i, att undervisa om programmering och bedriva en god undervisning. Avslutningsvis vill vi undersöka detta eftersom programmeringskunskaper är relevanta för eleverna att utveckla då dessa kunskaper förbereder dem för att kunna verka i ett växande, digitaliserat samhälle (Skolverket, 2022a).

1.1 Syfte

Programmeringsinnehållet har tagit större plats i läroplanen som en konsekvens av det ständigt växande, digitaliserade samhället. Genom vår studie vill vi synliggöra vilka utmaningar som lärare stöter på i undervisningen av programmering och hur de upplever att elevers matematiska förmågor påverkas i arbetet med programmering. Dessutom vill vi synliggöra vilka behov av stöd som finns för att lärare ska kunna bedriva en god programmeringsundervisning som kan förbereda eleverna för att delta och verka i det digitaliserade samhället.

1.2 Frågeställningar

- Vilka utmaningar upplever mellanstadielärare att de stöter på i undervisningen av programmering i matematikämnet?
- Hur upplever mellanstadielärare att programmering i matematikundervisningen påverkar elevers matematiska förmågor?
- Vilket stöd upplever mellanstadielärare att de behöver för att utveckla sina ämneskunskaper inom programmering?

1.3 Centrala begrepp

I vår studie dyker en rad centrala begrepp upp, vilka presenteras i nedanstående underrubriker i syfte att skapa en bredare förståelse för studiens innehåll. Datalogiskt tänkande och datavetenskap handlar om det forskningsfält där programmering ingår vilket är viktigt att förstå för att kunna sätta sig in i studiens kontext och teoretiska grunder. För att kunna tolka studiens forskning och resultat korrekt förklaras begreppen programmering och kodning som utgör centrala delar i arbetet. Begreppen programmeringsenheter, robotik, blockprogrammering och Dr. Scratch förekommer i undervisningen av programmering och presenteras för att ge en förståelse kring hur dessa verktyg fungerar. Vi använder den tidigare forskningen som studien utgörs av för att beskriva ovanstående begrepp.

1.3.1 Datalogiskt tänkande

Wing (2006) förklarar att begreppet datalogiskt tänkande handlar om problemlösning, systemdesign, algoritmer och datastrukturer. Det handlar om att tänka stegvist och förebyggande samt att hantera information, skadekontroll och felsökning. Vidare lyfter Wing (2006) även att uppgifter kan delas upp i mindre delar för att förenkla komplexa problem. Wings (2006) definition av begreppet datalogiskt tänkande är accepterad hos ett flertal forskare (Holo et al., 2023; Kilhamn et al., 2022; Lv et al., 2023; Miller, 2019; Ng & Cui, 2021; Northrup et al., 2022; Pörn, 2021; Yin, 2022).

Asad et al. (2016) lyfter även fram Wings definition från 2010 som betonar mönstermatchning, resonerande samt rekursivt-, logiskt och algoritmiskt tänkande. Brennan och Resnicks utveckling av begreppet från 2012 inkluderar beräkningsbegrepp, beräkningspraktiker och beräkningsperspektiv, vilket återfinns i flera artiklar (Holo et al., 2023; Kilhamn et al., 2022; Lv et al., 2023).

1.3.2 Datavetenskap

Datavetenskap handlar om teoretiska grundstenar som har sin utgångspunkt i studiet av beräkning som syftar till att undersöka samt förstå hur olika problem kan lösas genom algoritmer eller beräkningar. Eftersom datavetenskap grundar sig i studiet av beräkning innefattar därför begreppet matematiskt tänkande samt tänkande av abstraktion på flera nivåer (Wing, 2006). Min et al. (2020) kopplar samman datavetenskap med att skapa, testa och förfina beräkningsartefakter samt att kunna känna igen och definiera beräkningsproblem. Ng och Cui (2021) lyfter fram blockbaserade programmeringsmiljöer, däribland Scratch, samt problemlösningsovnningar med beräkning som arbetssätt som härleds till datavetenskapen. Northrup et al. (2022) benämner begreppet datavetenskap som "vetskapen om problemlösning i ett beräkningssammanhang" där datalogiskt tänkande lyfts fram som kopplingen mellan datavetenskap och datorprogrammering.

1.3.3 Programmering och kodning

Programmering och kodning har samma innebörd och beskrivs av Miller (2019) som ett språk uppbyggt av block som instruerar datorbaserade system, däribland datorer och robotar, att utföra en rad olika funktioner. Dessa instruktioner översätts av ett datorprogram till ett språk som de datorbaserade systemen kan förstå. Kravik (2022) benämner programmering som en del av datalogiskt tänkande där kunskaper om datalogiskt tänkande kan skapas genom arbetet med programmering och kodning.

1.3.4 Programmeringsenheter

Holo et al. (2023) beskriver programmeringsenheter som verktyg i undervisningen som hjälper till att förbättra elevers programmeringskunskaper. Det kan handla om verktyg som Dr. Scratch, Micro:bit eller robotar.

1.3.5 Robotik

Lv et al. (2023) lyfter fram robotik i förhållande till stärka elevernas förståelse för matematiskt och datalogiskt tänkande genom användningen av robotar, då eleverna får arbeta med numeriska operationer, rumslig position, heltal, negativa tal och koordinater.

1.3.6 Blockprogrammering och Dr. Scratch

Lv et al. (2023) beskriver blockprogrammering som en visuell programmeringsmiljö bestående av geometriska begrepp, tal och operationer. Kilhamn et al. (2022) nämner att Dr. Scratch är ett program bestående av blockprogrammering där en kod skapas genom att dra olika block från ett område till ett annat. Blocken placeras i följdordning i olika staplar som sedan kopplas samman likt ett pussel. De olika blocken har olika funktioner och är identifierade med olika färger för att skiljas åt. Dr. Scratch (2024) innehåller ett analysverktyg som kan analysera Scratchprojekt. Detta analysverktyg kan användas av lärare för att skapa personliga bedömningsmallar med kriterier kopplat till det datalogiska tänkandet som sedan kan tillämpas för att utvärdera elevernas Scratchprojekt.

2. Forskningsbakgrund

I vår forskningsbakgrund presenteras det hur lärare använder sig av programmering i matematikämnet, hur undervisningen av programmering påverkar elevers matematiska förmågor samt lärares behov av stöd i undervisningen av programmering. Bakgrunden utgörs av data från 16 olika studier som syftar till att skapa en förståelse kring studiens frågeställningar genom att synliggöra olika perspektiv inom forskningsområdet.

2.1 Undervisning av programmering i matematikämnet

Integrationen av datalogiskt tänkande har ökat i grundskolans matematikundervisning och används som ett sammanhang för att lära sig datorprogrammering (Förster et al., 2018; Lv et al., 2023). De huvudsakliga aspekterna som fokuseras i matematikundervisningen av datalogiskt tänkande är problemlösning, abstraktion, algoritmdesign, mönsterigenkänning samt utvärdering (Lv et al., 2023). Blockprogrammeringsprogrammet Dr. Scratch lyfts fram som ett vanligt förekommande verktyg i arbetet med programmering i matematikundervisningen (Förster et al., 2018; Holo et al., 2023; Lv et al., 2023; Ng & Cui, 2021), men enheter som robotar och micro:bit används också för att implementera datorprogrammering (Holo et al., 2023). Holo et al. (2023) menar å ena sidan att undervisningen av programmering i matematikämnet inte knyter an till några specifika matematiska områden. Å andra sidan, lyfter annan forskning fram att geometri är ett centralt matematiskt innehåll i undervisningen av programmering (Förster et al., 2018; Kilhamn et al., 2022; Lv et al., 2023).

Holo et al. (2023) lyfter fram vikten av ämneskompetens för val av programmeringsverktyg då det inte handlar om vilka enheter som används i undervisningen utan hur de används. Dessutom har val av arbetssätt inom programmering visat sig spela en betydande roll i undervisningen då par- eller grupparbete kan utveckla elevers samarbetsförmåga och deras datalogiska kunskaper eftersom de får möjlighet till att diskutera sina nyvunna kunskaper och svårigheter i uppgifterna (Lv et al., 2023; Miller, 2019). Yin (2022) betonar vikten

av inkludera samarbete i undervisningen för att skapa en känsla av samhörighet hos eleverna då det finns ett samband mellan färdigheter i datalogiskt tänkande och motivation till att lära sig matematik.

2.2 Programmeringens påverkan på elevers matematiska förmågor

Enligt Holo et al. (2023) och Asad et al. (2016) utvecklar elever matematiska kunskaper inom problemlösning genom att arbeta med felsökning och stegvist tänkande i datorprogrammering. Programmering kan enligt Förster et al. (2018) användas som ett verktyg för att utveckla geometrikunskaper. Även integrationen mellan robotik och programmering påverkar elevernas matematiska kunskaper positivt då en sådan integration kan förbättra elevernas förmågor att uppfatta heltal, negativa tal samt koordinater (Lv et al., 2023). Förmågan att identifiera och upprepa mönster samt utveckla generaliserade regler genom undervisningen av programmering lyfts fram av både Kilhamn et al. (2022) och Miller (2019). Genom de visuella verktygen som förekommer i blockprogrammering menar ett antal forskare att elever engageras till att arbeta med programmering (Asad et al., 2016; Holo et al., 2023; Humble, 2023; Jiang & Wong, 2017; Lv et al., 2023; Min et al., 2023, Ng & Cui 2021; Yin, 2022). Detta engagemang menar Ng och Cui (2021) även stärker elevers matematiska förmågor inom problemlösning då de genom arbete med felsökning vågar prova sig fram och lär sig av sina misstag. Vidare betonar Min et al. (2020) att elevers engagemang och prestationer inom programmering kopplas ihop med deras matematiska färdigheter.

2.3 Lärares utmaningar och upplevda behov av stöd i undervisningen av programmering

Kravik et al. (2022) lyfter i sin studie fram att lärare upplever sig ha en begränsad förståelse för begreppen programmering och datalogiskt tänkande samt brist på adekvata metoder för att kunna bedriva en undervisning som bygger på dessa begrepp. Lärarna betonar att de behöver kompetensutveckling inom programmering då det är färdigheter som behövs i ett modernt samhälle. Stigberg

et al. (2020) poängterar att lärare ser en utmaning i att kunna använda programmering i matematikundervisningen då de har svårt att se kopplingen mellan programmering och matematiskt innehåll och menar att den kopplingen behöver förtydligas. Även Pörn et al. (2021) kommer i sin studie fram till att lärare upplever att det behöver finnas en tydligare koppling mellan programmering och det matematiska innehållet för att en god undervisning ska kunna bedrivas. Holo et al. (2023) betonar att det krävs att en lärare är ämneskompetent och väljer relevanta uppgifter och programmeringsverktyg för att ge eleverna möjlighet att utveckla såväl färdigheter i datalogiskt tänkande som problemlösningsförmågan. I valet av uppgifter är det av vikt att kunna synliggöra det matematiska innehållet eftersom det har visat sig positivt för elevers utveckling av programmeringsfärdigheter om det finns en tydlig koppling mellan val av uppgifter och matematiskt innehåll (Holo et al., 2023; Lv et al., 2023). Sentance et al. (2017) lyfter fram att lärare upplever utmaningar i att kunna differentiera undervisningen för att möta olika elevgrupper, vilket de härleder till sina bristande ämneskunskaper och didaktiska kunskaper om undervisningens utformning. Samtidigt lyfter Pörn et al. (2021) fram att de lärare som har uppgett att de har en god kunskap inom området också har haft färre svårigheter med att planera och bedriva undervisning av programmering.

I grundskolans undervisning av datorprogrammering betonas det att det är av vikt att skolan erbjuder stöd till lärare i form av att de får delta i programmeringskurser och får stöttning i sin professionella utveckling för att utveckla sina ämneskunskaper så att undervisningen kan bedrivas utifrån de nya förändringarna i läroplanen (Holo et al., 2023; Kravik et al., 2022; Northrup et al., 2022). Northrup et al. (2022) lyfter även att fältet inom datavetenskap utvecklas kontinuerligt och därför behöver lärare beredas med kunskaper i datavetenskap och datalogiskt tänkande för att vara anpassningsbara och kunna anpassa och förändra undervisningen i klassrummet.

2.4 Konklusion av tidigare forskning

Sammanfattningsvis tar den tidigare forskningen upp att lärarna behöver ha ämneskunskaper i programmering för att möta de ständiga förändringarna som sker i teknikutvecklingen. Lärarna vill lära sig om programmering och de vill ha kunskaper om hur olika programmeringsverktyg kan användas i undervisningen. De främsta utmaningarna lärarna möter i undervisningen av programmering är att kunna koppla programmering till ett matematiskt innehåll samt att de upplever att de har bristande ämnes- och didaktiska kunskaper. Det finns enligt lärarna heller inte en entydig bild om vilket matematiskt innehåll som ska tillämpas i undervisningen av programmering men algebra, problemlösning och geometri är det innehåll som främst förekommer. Avslutningsvis har elevernas engagemang för programmering visat sig vara kopplat till deras matematiska färdigheter och programmering har visat sig ge positiva effekter på elevers matematiska förmågor att exempelvis uppfatta negativa tal, heltal, koordinater, identifiera och upprepa mönster, utveckla generaliserade regler samt att prova sig fram.

3. Teoretiska ramverk

Under denna rubrik presenteras de teoretiska ramverk som anläggs för att förstå studiens resultat. Socialkonstruktivismen används för att skapa förståelse kring vilka faktorer och sociala kontexter som ligger till grund för informanternas inställningar och upplevelser av att undervisa om programmering i matematikämnet. Det teoretiska ramverket TPACK används för att förstå integrationen av programmering i matematikundervisningen genom att lärares tekniska-, pedagogiska och ämnesspecifika kunskaper undersöks.

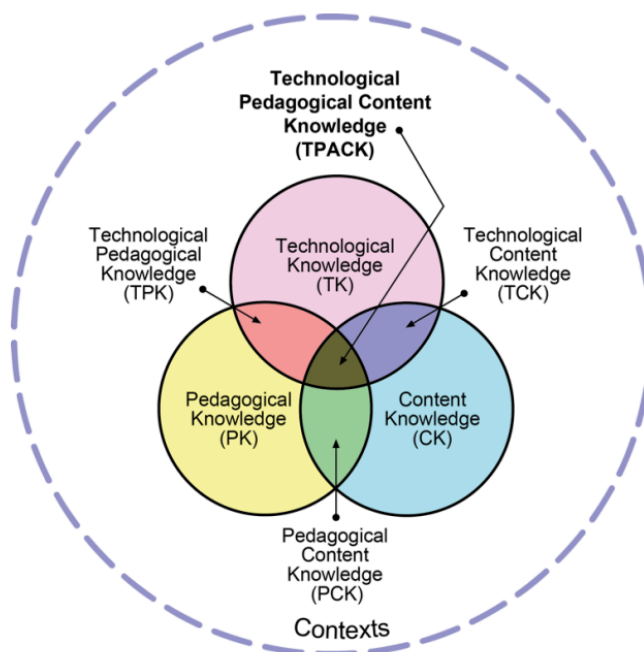
3.1 Socialkonstruktivism

Socialkonstruktivism är en teori som framhäver att mening och kunskap bildas genom samarbete och social interaktion. Socialkonstruktivismens kritiska perspektiv betonar att den sociala interaktionen påverkas av kontextuella faktorer som är föränderliga i takt med samhällets utveckling. Detta innebär att den kunskap som människan konstruerar inte kan benämnas som en objektiv, universell sanning utan ska betraktas som kunskap som uppkommit i ett specifikt sammanhang vid en specifik tidpunkt. De kulturella sammanhangen är således viktiga att synliggöra för att kunna förstå människans sätt att handla och tänka (Brinkkjaer et al., 2021). Tillämpningen av socialkonstruktivismens kritiska perspektiv som teoretiskt ramverk i vår studie gör det möjligt för oss att ta del av lärares erfarenheter av programmering i matematikämnet genom att fokusera på vilka bakomliggande sociala faktorer som lett fram till deras berättade erfarenheter. Således ämnar tillämpningen av den valda teorin till att skapa en förståelse för de utmaningar som mellanstadielärare kan möta i undervisningen av programmering samt synliggöra vilket stöd de anser sig behöva för att kunna bedriva en god undervisning.

3.2 TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)

TPACK, som står för Technological Pedagogical Content Knowledge, utgör ett teoretiskt ramverk som kan användas för att skapa förståelse för hur lärare

integrerar teknik i sin undervisning. Ramverket bygger på Shulmans (2013) idé om pedagogical content knowledge (PCK), vilken betonar betydelsen av att koppla samman ämneskunskaper med pedagogisk kompetens i syfte att skapa en framgångsrik undervisning. I tillägg till PCK utgörs ramverket även av en teknologisk aspekt som har lagts till för att skapa förståelse för hur lärare använder sig av teknik som ett medel i undervisningen (Willermark, 2018). TPACK utgörs av tre huvuddelar, som är technological knowledge (TK), pedagogical knowledge (PK) och content knowledge (CK). TK innefattar förståelse kring teknologiska resurser, såväl digitala som analoga, samt hur dessa kan användas i undervisningen. PK berör lärarens medvetenhet kring att utveckla, genomföra, bedöma och differentiera undervisningen. CK tar upp vikten av att lärare besitter ämneskunskaper för att en effektiv undervisning ska kunna bedrivas (Mishra & Koehler, 2006). Figur 1 illustrerar hur ramverkets olika delar överlappar med varandra och tillsammans bildar det teoretiska ramverket TPACK.



Figur 1. TPACK. Källa: tpack.org

Technological Knowledge (TK): Den teknologiska aspekten (TK) ger oss möjlighet att få syn på hur lärare arbetar med tekniska verktyg och resurser i undervisningen samt vilka möjligheter och begränsningar de ser hos dessa verktyg.

Pedagogical Knowledge (PK): Med hjälp av den pedagogiska aspekten (PK) kan vi identifiera hur lärare inkluderar programmering i matematikundervisningen genom val av pedagogiska metoder och strategier.

Content Knowledge (CK): Den kunskapsmässiga aspekten (CK) ger oss möjlighet att få syn på hur lärarnas ämneskunskaper påverkar deras planering och genomförande av undervisning i programmering.

Sammantaget ämnar tillämpningen av TPACK som teoretiskt ramverk i vår studie till att skapa en förståelse för hur de intervjuade lärarna arbetar med tekniska verktyg i undervisningen, vilka didaktiska metoder de använder sig av samt hur deras ämneskunskaper påverkar deras undervisning av programmering.

4. Metod

Under denna rubrik presenteras val av metod för insamling av empiri, intervjuguide och pilotstudie. Dessutom presenteras urval, etiska överväganden samt bearbetning av data. Den presenterade informationen syftar till att ge en transparent helhetsbild av metoden som tillämpats i studien men även att säkerställa validitet och trovärdighet i de forskningsresultat som framkommer.

4.1 Val av metod för insamling av empiri

Vi valde att använda oss av en kvalitativ ansats i form av intervju, som metod för att samla in empiri till vår studie. Intervjuer lyfts fram av Denscombe (2018) som ett lämpligt datainsamlingsverktyg vid forskningsprojekt av mindre karaktär när avsikten är att utforska erfarenheter och uppfattningar på djupet. Metoden ger möjligheter till att införskaffa privilegierad information i form av värdefulla insikter och kunskaper från mellanstadielärare på fältet. Genom intervjuer får informanterna möjlighet att förklara sina synpunkter och utveckla sina tankar, vilket kan belysa centrala faktorer som de anser vara av vikt utifrån de frågor som ställs. Intervjuer är samtidigt en tidskrävande metod för datainsamling och en enkätundersökning hade istället kunnat generera en bredare mängd data från ett större urval samt ta mindre tid att genomföra (Denscombe, 2018). Då studien ämnar att samla in information som berör mellanstadielärares personliga erfarenheter anser vi att intervju är en lämplig metod eftersom de intervjuade lärarna tillåts tala fritt samtidigt som vi som intervjuare kan ställa följdfrågor som dyker upp där och då. Dessutom anser vi att intervju var det mest lämpliga valet för oss då en enkätundersökning inte hade gett oss samma möjlighet att kunna ställa spontana frågor eller be om förtydliganden från informanterna. Vidare är intervju en lämplig metod att använda då det kräver enkel utrustning som exempelvis en digital ljudinspelare, vilket passar för ett forskningsprojekt av mindre karaktär.

För oss som intervjuare är det av vikt att ta i beaktning att validiteten i informanternas svar inte alltid kan förmodas stämma överens med sanningen.

Empirin grundar sig i vad informanterna säger, vilket kanske inte alltid stämmer överens med vad de faktiskt gör. Informanterna kan påverkas av den specifika kontexten och det kan leda till att de formar sina svar utefter vad de tror att intervjuaren vill höra. För att säkerställa validiteten och tillförlitligheten i empirin behöver vi som intervjuare förhålla oss neutrala och passiva till de frågor vi ställer samt de svar som informanterna ger. Ett neutralt förhållningssätt är av vikt då vi är där för att lyssna och lära genom att ta del av informanternas upplevelser snarare än att predika eller övertyga (Denscombe, 2018). Det är också viktigt att det neutrala förhållningssättet avspeglas i de frågor som ställs under intervjun för att säkerställa validiteten i informanternas svar. För att säkerställa att vi som intervjuare har ett neutralt förhållningssätt under de intervjuer som genomförts strävade vi efter att lägga fram de frågor vi ställde på ett neutralt vis utan värderingar eller våra personliga erfarenheter. Vi informerade de intervjuade lärarna om att vi var där för att lyssna och ta del av deras erfarenheter och att de följdfrågor vi ställde handlade om saker vi ville förstå bättre.

Den intervjuform som vi fann lämplig att använda i förhållande till syftet med datainsamlingen var semistrukturerade intervjuer. Genom att använda semistrukturerade intervjuer får informanterna möjlighet att utveckla sina tankar och idéer, tala detaljerat om ämnet och ge öppna svar. För intervjuarens del finns det möjlighet att följa en tydlig struktur med frågor som är framtagna på förhand samtidigt som intervjuformen ger möjlighet att diskutera tankar som dyker upp där och då. Eftersom olika informanter kan ha olika förutsättningar på sina arbetsplatser kan intervjuaren behöva vara flexibel och justera de frågor som är framtagna på förhand för att få en djupare förståelse för informanternas perspektiv (Denscombe, 2018). Då vi vill synliggöra lärares erfarenheter av utmaningar och stöd i undervisningen av programmering samt programmeringens påverkan på elevers matematiska förmågor, anser vi att semistrukturerade intervjuer är lämpliga eftersom vi har en grund att stå på i våra intervjufrågor men kan ändå vara flexibla med följdfrågor utifrån informanternas svar.

4.2 Intervjuguide och pilotstudie

Inför genomförandet av de semistrukturerade intervjuerna utformades en intervjuguide (se bilaga 1) innehållande 12 frågor. Studiens tre forskningsfrågor används som tre övergripande teman i intervjuguiden och utifrån varje forskningsfråga har vi sedan formulerat intervjufrågor. Intervjuguidens första tema “Vilka utmaningar upplever lärare i årskurs 4-6 att de stöter på i undervisningen av programmering i matematikämnet?” innehåller frågor som syftar till att ge en bild av hur de intervjuade lärarna inkluderar programmering i sina matematiklektioner och vilka utmaningar de upplever i undervisningen. Intervjuguidens andra tema “Hur upplever mellanstadielärare att programmering i matematikundervisningen påverkar elevers matematiska förmågor?” innehåller frågor som syftar till att ge en bild av hur lärarna uppfattat elevernas matematiska förståelse och utmaningar kopplade till programmering. Intervjuguidens tredje tema “Vilket stöd upplever mellanstadielärare att de behöver för att utveckla sina ämneskunskaper inom programmering?” innehåller frågor som syftar till att ge en bild av vilket stöd lärarna får i dagsläget och vilket stöd de anser sig behöva.

De framtagna intervjufrågorna är öppna och neutralt formulerade då vi som intervjuare inte vill styra informanternas svar eftersom syftet med intervjuerna är att svaren ska bestå av informanternas tankar och erfarenheter. Genom användningen av semistrukturerade intervjuer kan intervjuguiden fungera som ett stöd och en utgångspunkt för insamlingen av data. Dessutom kan vi som intervjuare vara flexibla med i vilken ordning frågorna ställs samt eventuella följdfrågor, för att anpassa intervjun utifrån den enskilda informantens svar (Fejes, 2019). Huruvida informanterna svarar sanningsenligt på de frågor som ställs kan vara svårt att kontrollera då det handlar om subjektiva upplevelser. Därför är den neutrala tonen i frågorna viktig eftersom den ska bjuda in informanterna till att svara utifrån sina faktiska upplevelser och inte ge ett skraddarsytt svar utifrån vad de tror att vi som intervjuare vill höra. (Denscombe, 2018).

Den framtagna intervjuguiden testades med en pilotstudie för att kontrollera att frågorna uppfattas på ett adekvat sätt av informanterna samt att frågorna kan

generera svar som samspelar med studiens syfte (Denscombe, 2018). Pilotstudien syftade även till att få syn på huruvida antalet frågor som ställs är tillräckligt många för att på ett bra sätt kunna synliggöra lärares upplevelser av programmering i matematikundervisningen (Fejes, 2019). Intervjufrågorna testades på en mellanstadielärare och det synliggjordes genom pilotstudien att frågorna uppfattades på ett adekvat sätt och att de kunde besvaras utifrån lärarens upplevelser. Således resulterade utvärderingen av pilotstudien i att det inte fanns något behov av att justera intervjuguiden då de svar som gavs indikerade på att den framtagna intervjuguiden kunde användas för att besvara studiens forskningsfrågor (Denscombe, 2018). Den information som framkom i pilotstudien har inte vidare använts i studiens resultat utan var endast ett verktyg för att kontrollera intervjufrågornas adekvathet.

4.3 Urval

Den urvalsgrupp som utgjorde grund för vår datainsamling bestod av sex stycken undervisande matematiklärare i årskurs 4-6. De intervjuade lärarna kommer att benämnas som L1-L6 för att värna om informanternas anonymitet. Ett bekvämlighetsurval tillämpades då forskningen är småskalig samt att vi hade en tidsaspekt att förhålla oss till. Urvalet kan även benämnas som explorativt då syftet med datainsamlingen är att generera djupgående och detaljerad information från informanterna. Således lämpar sig ett explorativt urval i den småskaliga forskning som bedrivs i denna studie snarare än att tillämpa ett urval som representerar ett tvärsnitt av den breda populationens upplevelser och erfarenheter (Denscombe, 2018).

4.4 Etiska överväganden

De etiska överväganden som gjordes inför insamlingen av empiri innefattar informerat samtycke, tillträde till miljö, anonymitet samt riskbedömning (Denscombe, 2018). Konfidentialitet och integritet har även tagits i beaktning inför bearbetningen av datainsamlingen (Vetenskapsrådet, 2017).

Ett missivbrev (se bilaga 2) med information om studiens syfte skickades ut till rektorer med avsikt att få godkännande för att genomföra intervjuer med deras anställda. Genom godkännande från rektorerna fick vi tillträde till forskningsmiljön, det vill säga att vi fick tillstånd att vara på platsen där vi genomförde vår undersökning. Innan informanterna deltog i studien gav de sitt samtycke till att medverka genom att skriva under en samtyckesblankett (se bilaga 3) innehållande information om studiens syfte, möjlighet att dra sig ur studien samt att de hålls anonyma då deras identitet och personliga intressen inte kommer att avslöjas. I samband med att informanterna gav sitt samtycke till att medverka i studien informerades de även om hanteringen av personuppgifter (se bilaga 4) samt att den insamlade empirin transkriberas och raderas efter genomfört examensarbete. I den insamlade empirin finns risker som bristande svars kvalitet då det kanske inte getts ärliga eller djupgående svar samt att det kan ha funnits en bristande motivation hos informanterna till att delta i studien (Denscombe, 2018). Det kan finnas en intressekonflikt mellan forskare och informant då forskare vill få fram ny kunskap och medverkande kan vilja skydda sin integritet, vilket kan påverka svars kvaliteten. För att minimera intressekonflikten mellan forskare och informant är det av vikt att avidentifiera informanterna samt personliga uppgifter de lämnar. Avidentifieringen sker genom pseudonymisering, vilket innebär att informanterna benämns som L1, L2 och så vidare för att säkerställa att de uppgifter som presenteras i studien inte kan härledas till specifika individer för att skydda deras personliga integritet. De uppgifter som informanterna lämnat hålls konfidentiella då obehöriga, utöver intervjuarna, inte ska ta del av vem som har lämnat vilka uppgifter. De uppgifter som informanterna lämnar vid intervjuerna, tillsammans med den tidigare forskning som presenteras, utgör grund för det resultat och den nya kunskap som studien ämnar att bidra med (Vetenskapsrådet, 2017).

4.5 Bearbetning av data

Datainsamlingen genomfördes på informanternas arbetsplatser och samlades in genom ljudupptagning som gav en ordagrann dokumentation av det som framkom vid intervjutillfället. Ljudupptagningarna transkriberades för att göra den faktiska

informationen lättillgänglig och för att kunna jämföra datan. De transkriberade ljudupptagningarna analyserades med hjälp av en tematisk analys. En tematisk analys ger möjlighet att identifiera olika teman som framträder i informanternas berättade erfarenheter (Denscombe, 2018). I denna studie användes tematisk analys för att fastställa skiljelinjer i informanternas berättade erfarenheter och synliggöra vad som låg bakom dessa meningsskiljaktigheter men även betona var det fanns samstämmighet. Den tematiska analysen inleddes med att ordna samtliga informanternas svar under var och en av de 12 intervjufrågorna. Därefter gick vi igenom fråga för fråga och identifierade vad de intervjuade lärarna var överens om och vad de hade meningsskiljaktigheter kring. Genom att använda tematisk analys för att identifiera teman i form av samstämmighet och meningsskiljaktigheter i informanternas svar kopplat till var och en av de 12 intervjufrågorna kunde vi ordna det transkriberade materialet så att det sedan kunde ligga till grund för studiens resultat.

5. Resultat

I resultatdelen presenteras studiens resultat av de genomförda intervjuerna. Resultatet är ordnat utifrån tre teman med rubrikerna “Undervisning av programmering i matematikämnet”, “Programmeringens påverkan på elevers matematiska förmågor” och “Lärares utmaningar och upplevda behov av stöd i undervisningen av programmering”. Dessa tre teman är tänkta att strukturera resultatets innehåll och är framtagna utifrån studiens forskningsfrågor.

5.1 Undervisning av programmering i matematikämnet

Under denna rubrik presenteras informanternas svar kopplat till studiens första forskningsfråga som handlar om vilka utmaningar lärare i mellanstadiet upplever att de stöter på i undervisningen av programmering i matematikämnet. För att ge en heltäckande bild av vad som ligger till grund för de utmaningar lärarna upplever inkluderas även lärarnas erfarenheter av hur de arbetar med programmering i matematikämnet.

5.1.1 Inkludering av programmering i matematikundervisningen

Samtliga lärare lyfter fram att den främsta undervisningen av programmering i matematikämnet sker i samband med att programmering dyker upp i matteboken. Lärare 6 betonar att arbetet i matteboken syftar till att ge eleverna kunskaper om grunderna i programmering. Lärare 4 menar däremot att det programmeringsinnehåll som framträder i matteböckerna är för lite och därför behöver lärare arbeta med programmering på andra sätt också.

[...] Den programmering som framträder i matteböcker är väldigt, väldigt lite och väldigt, väldigt kortfattat. Så det som har arbetats med mest i programmering har varit Scratch, dramatiseringar och Micro:bit och Blue-Bots. [...] Blue-Bots är en liten manick som man kan programmera så den kör olika rundor (L4).

Blockprogrammeringsprogrammet Dr. Scratch lyfts fram som det vanligast förekommande programmet som används i undervisningen av programmering enligt samtliga lärare förutom Lärare 1 och 5. Lärare 1 arbetar med

blockprogrammering genom kod.org och har en positiv inställning till programmet då lärare ges tillgång till att se elevernas process i programmeringen.

[...] Vi har arbetat med kod.org och det är ju blockprogrammering vilket är jättebra för man ser vad eleverna gör. Detta programmet blir stegvis svårare och kan bli väldigt avancerat och sen är programmet väldigt bra för som lärare har du facit så du lättare kan hitta deras fel (L1).

Lärare 5, som inte heller använder sig av Dr. Scratch arbetar istället med programmering på skolplus. Vidare arbetar lärare 5 även med UR:s programserie "Programmera mera" genom att eleverna får följa videon och arbeta utifrån programserien. Detta görs då läraren inte känner sig bekväm med att undervisa i programmering.

[...] Eftersom att jag inte är så bekväm med att undervisa om programmering för att jag inte kan så mycket så tycker jag det är skönt att använda mig av "Programmera mera" där det är någon annan kunnig som förmedlar kunskapen (L5).

5.1.2 Programmeringens utrymme i matematikundervisningen

Lärare 6 arbetar med programmering ungefär sex veckor per termin, till skillnad från de andra fem lärarna som arbetar med programmering i ungefär två till tre veckor per läsår i matematikämnet. Lärare 2 menar att det inte ges mer utrymme eftersom programmering inte är synligt i de nationella proven och därav är det inte en prioritet i undervisningen.

Kapitlet är inte jättestort i boken så kanske att programmering får två-tre veckor på ett läsår. Det får ju inte så mycket utrymme eftersom jag tycker tiden är svår att hitta för det ligger inte så mycket av programmering på nationella proven och då lägger man inte så stor fokus på programmeringen (L2).

Lärare 3 som inte heller ger programmering särskilt mycket utrymme i sin undervisning förklarar det genom att trycka på att de grundläggande principerna i matematikämnet är viktigare att lägga fokus på.

[...] Jag tycker att grunderna är betydligt viktigare att kunna, att de förstår talen och talens värde, räknesätten och så vidare (L3).

5.1.3 Lärares inställningar till undervisning av programmering

Lärare 1, 2 och 4 anser att det är roligt och intressant att bedriva undervisning i programmering men att det är svårt eftersom de inte anser sig ha tillräckliga kunskaper inom ämnet. Även Lärare 5 upplever att det är intressant att lära sig om programmering men känner sig tvingad till att inkludera programmering i matematikundervisningen.

Jag gör det för att jag är lite grann tvingad till det men när jag själv lär mig mer i undervisningen så tycker jag att det blir mer intressant (L5).

Lärare 6 har en positiv inställning till att undervisa i programmering i matematikämnet medan Lärare 3 upplever programmering som både positivt och negativt och betonar att vissa kunskaper kopplat till programmering kan vara bra att ha.

Min inställning till programmering är lite både och. Det kan vara bra för man kan få kunskaper som man har nytta av framöver, till exempel kan man göra vägbeskrivningar eller andra sådana typer av uppgifter (L3).

5.1.4 Lärares utmaningar i undervisning av programmering

Förutom Lärare 6, anser sig samtliga lärare inte ha tillräckliga kunskaper i programmering. Lärare 1 lyfter fram bristande kunskaper som en utmaning i undervisningen och uppger sig enbart kunna programmering om det finns facit att tillgå.

Ja för alltså jag är inte så bra på programmering, jag kan bara det när jag har facit, så de största utmaningarna är ju att jag tycker det är svårt och inte förstår (L1).

Det betonas av samtliga lärare att det finns en tidsbrist i förberedandet av undervisningen i programmering eftersom att det är mycket annat att hinna med i matematikämnet. Lärare 6 lyfter fram det egna intresset för programmering som avgörande för kunskapsutveckling hos den undervisande läraren. Dessutom betonar Lärare 6 att teknikutvecklingen går snabbt framåt och således kommer även undervisningen av programmering förändras.

[...] För att det ska bli något bra så måste du själv kunna sätta dig in i det, du måste kunna det själv och utvecklingen i det här går så enormt snabbt så du behöver någon som är lite expert som du kan få idéer att bolla med och den tiden finns inte alltid. Man måste ha ett stort intresse av det själv (L6).

Lärare 4 och 6 lyfter att det kan vara svårt att få tillgång till olika program som gör det möjligt att anpassa undervisningen utifrån elevernas olika nivåskillnader. Lärare 4 upplever att just nivåskillnaderna är en utmaning i undervisningen av programmering eftersom eleverna både ska tycka det är roligt och lärorikt.

Utmaningen är vilken nivå undervisningen ska läggas på för barnens skull så de också känner att det är någonting som de tycker är roligt och lärorikt. Och det är ju det som också gör det så komplext då, de som kan mycket hur ska vi tillgodose dem i skolan kontra då de som inte ens sitter vid datorn något nämnvärt (L4).

5.2 Programmeringens påverkan på elevers matematiska förmågor

Under denna rubrik presenteras informanternas svar kopplat till studiens andra forskningsfråga som handlar om hur mellanstadielärare upplever att programmering i matematikundervisningen påverkar elevers matematiska förmågor.

5.2.1 Lärares upplevelser av elevers engagemang och matematiska förståelse

Samtliga sex lärare uppger att de upplever att eleverna inte ser sambandet mellan programmering och matematik. Lärare 2 menar att eleverna inte gör den kopplingen eftersom att de inte utför matematiska beräkningar.

Jag upplever att de inte förstår att det är matte de gör när de programmerar. De tänker att det är teknik, ren och skär teknik, och att det inte är matte för de upplever att de inte räknar någonting och därför ser de inte kopplingen mellan matte och programmering (L2).

Enligt Lärare 3, 5 och 6 påverkar nivåskillnaderna i datakunskaper elevernas engagemang för att arbeta med programmering och att eleverna inte vet hur de ska

gå vidare till nästa nivå i sin kunskapsutveckling. Lärarna trycker på att spelkunskaper, datavana och matematiskt tänkande är faktorer som spelar in på elevernas engagemang och förståelse för programmering.

Programmering har varit lätt för några och några har tyckt att det har varit svårt. Detta kan bero på att vissa håller på med datorspel och har mer datorvana vilket då kanske underlättar för eleverna. En del ligger också långt fram i mattetänket och tycker det är jättespännande och kul med programmering och gör det gärna på en svårare nivå för att de vill ha utmaningarna, samtidigt som det finns de som inte riktigt har grunderna i matematik och tycker programmering känns jättejobbigt och jättesvårt (L5).

Lärare 1, 2, 3 och 5 upplever att eleverna har svårigheter med att förstå steg-för-steg processen i arbetet med programmering och vikten av att vara noggrann i de steg som utförs. Dessutom upplever Lärare 1 och 2 att eleverna inte förstår vad det är som blir fel när en programmering inte blir som önskat och skyller istället på datorn. Lärare 1 menar att det är viktigt att eleverna lär sig grunderna i programmering för att kunna felsöka på ett korrekt sätt.

[...] Utmaningarna kommer ifall eleverna inte lär sig grunderna för då kan de inte bygga och då faller allt som ett korthus för de måste veta hur de går vidare. Detta kan ju blir lite tokigt för eleverna för de skyller gärna på att datorn inte fattar men den fattar ju precis, det är ju eleverna som inte fattar att de måste formulera sig tydligare (L1).

Lärare 4 och 5 lyfter fram elevernas självförtroende som en utmaning i arbetet med programmering då lärare 4 menar att rädslan för att göra fel hämmar eleverna från att våga testa sig fram, vilket kan leda till att elevernas utveckling i programmering stannar upp.

Det är väl det här med att våga testa som är utmaningen, vissa är väldigt nyfikna och provar gärna men vissa har väldigt svårt för att tänk nu om det blir fel och då stoppar det dem från att utvecklas (L4).

Bortsett från Lärare 3 och 5 så anser de övriga fyra lärarna som intervjuades att när eleverna delar med sig av sina kunskaper lär de sig av varandra vilket leder till att de blir engagerade i att programmera. Lärare 6 lyfter fram direkt återkoppling i

arbetet med programmering som en positiv aspekt för utveckling av elevernas förståelse.

Engagemanget för programmering är enormt. De tycker det är jätteroligt att programmera. Och det är det som är fördelen med programmering att du faktiskt kan få ett direkt kvitto på om ditt tänkande funkar eller inte för får du den att inte göra det du vill, då har du gjort fel och då måste du göra om och testa nytt (L6).

Det matematiska innehållet som eleverna använder sig av i arbetet med programmering inom matematiken är framförallt geometri samt visst inslag av algebra, enligt Lärare 1, 4, 5 och 6. Lärare 4, 5 och 6 lyfter även fram vikten av att ha förståelse för det binära talsystemet för att kunna konstruera mer avancerade programmeringar.

Om vi nu utgår från Scratch till exempel så blir ju det här med grader, vinklar, upprepningar, mönsterigenkänning, binära talsystemet och geometriska figurer mer framträdande i programmeringen för de som har kommit längre i mattetänket. Just det binära talsystemet gör ju att eleverna får en grundläggande förståelse kring hur datorer lagrar och bearbetar data (L4).

5.3 Lärares upplevda behov av stöd i undervisningen av programmering

Under denna rubrik presenteras informanternas svar kopplat till studiens tredje forskningsfråga som handlar om vilket stöd mellanstadielärare upplever att de behöver för att utveckla sina ämneskunskaper inom programmering. För att ge en heltäckande bild kring vad som ligger till grund för lärarnas upplevda stödbehov inkluderas även lärarnas erfarenheter av befintligt stöd och samarbete samt vad de själva gör för att förse sig med stöd.

5.3.1 Skolans befintliga stöd och resurser

Samtliga lärare lyfter fram att de inte blir särskilt tillgodosedda med programmeringskunskaper från skolledningen. Lärare 3 menar att stödet från skolledningen är minimalt samt att det har varit få, korta kurser som erbjudits.

Det är inte mycket stöd vi får av skolledningen, typ inget alls. Det kan ha varit två gånger som jag har blivit erbjuden någon typ av kurs av skolledningen. Jag har varit iväg två gånger under alla de tolv åren jag jobbat här och då är det en väldigt väldigt kort utbildning på cirka en timme (L3).

Lärare 4, 5 och 6 uppger att de arbetar med olika resurser i matematikundervisningen av programmering som exempelvis robotar och workshops via AV-Media. De workshops som erbjuds från AV-Media kopplat till programmering betonas av Lärare 5 som ett stöd i utvecklingen av programmeringskunskaper för både elever och lärare.

[...] Ja, AV-Media har ju varit hos oss och visat figurer och sånt man kan använda i sin undervisning så det är ju ett stöd för oss lärare (L5).

Även Lärare 2 nämner att det finns resurser i form av robotar på arbetsplatsen. Däremot finns inte kunskapen om hur materialet ska användas i undervisningen.

Vi får inget stöd från skolledningen överhuvudtaget. Vi har ju massa robotar och micro:bits som finns på skolan men ingen vet ju hur vi ska arbeta med dessa i klasserna och det är ju rätt synd för materialet finns ju, det är bara att vi saknar kunskapen för att kunna använda det (L2).

Lärare 3, 4, 5 och 6 berättar att de har möjlighet att tillgodoseas med kommunalt stöd i hur undervisningen i programmering kan utformas och få kunskaper om hur olika verktyg fungerar. Däremot framhåller Lärare 6 att den egna inställningen är grundläggande för att det kommunala stödet ska komma till stånd.

Skolledningen är det inte så mycket, kommunen desto mer och det bygger mycket på min egna inställning. Alltså jag får det inte serverat men kompetensen finns så jag kan få stöttning. Men man själv måste komma och fråga och säga "jag behöver detta" och då finns det jättemycket kompetens och stöd (L6).

5.3.2 Lärares egna tillgodoseende av ämneskunskaper inom programmering

Lärare 1 berättar att det är svårt att tillgodose sig själv med kunskaper på egen hand och vänder sig istället till andra som är mer kompetenta i ämnet för att få stöd.

Ja men jag försöker tillgodose mig själv med ämneskunskaper inom programmering för jag vill kunna föra vidare det till eleverna men jag fixar ju inte programmering, utan jag frågar andra kompetenta runt omkring mig när jag behöver få en förklaring för jag fattar inte (L1).

Samtliga lärare lyfter fram bristen på tid som en central faktor som gör det svårt att tillgodose sig själv med kunskaper inom programmering. Lärare 3 menar att tiden som finns till för planering och förberedelse av undervisningen samt att sätta sig in i olika program och resurser inte räcker till då det finns fler ämnen att fokusera på.

[...] Hade jag bara undervisat i programmering hela dagarna hade det varit lättare men nu har jag andra ämnen som jag måste fokusera på också. [...] Det finns inte tid att sitta själv och lära mig ett program. Det är ingenting jag hinner med i min övriga planering och inget jag vill sitta och göra på min fritid när jag är ledig (L3).

Lärare 4 och 5 betonar att samhällets teknikutveckling gör det nödvändigt för dem att tillgodose sig med ämneskunskaper. Dessutom menar de att tillgången till gratismaterial är bristfällig vilket gör det svårt att bedriva undervisning.

[...] Det handlar om att hela samhället måste bli bättre på programmering och då blir man ju automatiskt tvungen att ta tag i detta när det nu hamnar i läroboken och dessutom finns omkring oss hela tiden. Ett sätt att göra detta är ju att försöka hitta det gratismaterial som finns med kodning och så vidare som man kan gå igenom med kidsen men det är inte så mycket som finns att tillgå tyvärr och tiden att leta finns inte riktigt till den heller (L4).

5.3.4 Kollegialt samarbete för stöd i undervisning av programmering

Samtliga lärare uppger att de inte samarbetar med kollegor för att få stöd i sin undervisning av programmering. Lärare 1 menar att det grundar sig i att ämneskunskaperna om programmering inte är tillräckliga på skolan för att lära sig av varandra samtidigt som tiden är bristfällig.

Alltså vi är ganska dåliga allihopa på programmering och eftersom ingen har så mycket kunskaper om programmering är det svårt att fråga varandra eller lära sig något av någon kollega. Vi kan ju prata med varandra för att få tips och lite sådär,

men det stannar ju oftast där eftersom det varken finns kunskaper eller tidsutrymme (L1).

Lärare 6 berättar att IT-stategern på skolan används som ett stöd om det behövs för att utveckla programmeringskunskaper eller för att få kompetens om hur olika programmeringsverktyg kan nyttjas.

Jag tar hjälp av en resursperson som egentligen är IT-strategen på skolan. Vi samarbetar med ganska mycket och där får jag hjälp och kompetens i hur jag ska kunna nyttja olika verktyg (L6).

5.3.5 Lärares uppleva stödbehov i utveckling av ämneskunskaper inom programmering

Alla sex lärare som intervjuades vill lära sig mer om programmering och anser att de behöver utbildning för att kunna utveckla sina programmeringskunskaper.

Lärare 1 lyfter även fram att ett stöd i utvecklingen av ämneskunskaper i programmering kan vara att lärare får förklarat hur de kan arbeta med olika verktyg.

Jag vill ha mer kunskaper inom allt som handlar om programmering. Vi kanske skulle få gå någon kurs eller liknande en heldag eller någonting där vi bara får sitta och testa och testa och kanske blir matade med material att det här kan ni göra och så här kan ni jobba och lite sånt (L1).

Samtliga lärare upplever att kollegialt samarbete för att få stöd i undervisningen av programmering hade varit gynnsamt för dem. Lärare 3 menar att kollegialt stöd kan hjälpa lärarna att hitta bra syften med undervisningen och inte enbart utföra programmering för att det ska vara roligt. Vidare betonar Lärare 3, 4 och 6 att det är av vikt att hela skolan har kunskaper om programmering och att samtliga lärare arbetar med det i sin undervisning.

Jag tror nog att samarbete med andra kollegor hade gynnat min programmeringsundervisning för att kanske hitta sätt att få ett bra syfte med lektionen när man har programmering för det är ju viktigt. Vi hade kunnat ha det inskrivet att hela skolan arbetar med programmering i matematiken för att se till att det verkligen blir återkommande regelbundet och så alla faktiskt undervisar om det (L3).

Lärare 6 vill se att programmering inkluderas i andra ämnen då en kontinuitet i undervisningen kan leda till att kunskaperna i programmering etableras hos både elever och lärare.

Jag hade gärna velat ha att man kopplar på andra ämnen också annars blir det lätt att det bara kopplas till matten eller att det blir ett hittepå-ämne som man har fristående (L6).

Lärare 4, 5 och 6 menar att det behöver frigöras tid för att programmering ska kunna fokuseras, samtidigt som de behöver stöd i hur de ska kunna förmedla ett tydligt syfte till eleverna om hur matematik och programmering hör ihop.

Ledningen behöver vara öppna för att ta in resurser så som kompetenta personer och material. Men också vikarier och så, så att det frigörs tid för att vi ska kunna fokusera på förberedelser av programmeringsundervisningen. Har vi förutsättningar så finns det goda chanser för att det kommer bli mer av programmering i undervisningen och då blir vi också mer nyfikna och få orken att fortsätta lägga energi på det (L4).

5.4 Sammanfattning av resultat

Sammanfattningsvis utgör matteboken grunden för undervisningen av programmering i matematikämnet men kompletteras av andra digitala verktyg. Fem av sex lärare arbetar med programmering under två till tre veckor per läsår, medan en lärare avsätter sex veckor per termin. Överlag finner lärarna programmering intressant men samtidigt svårt och tidskrävande och lyfter fram brist på tid och kunskaper som de största utmaningarna.

Lärarna upplever att arbete med programmering engagerar eleverna men de har svårt att se kopplingen mellan matematik och programmering och att förstå noggrannheten i processen. Dessutom påpekar lärarna att elevernas datavana, spelkunskaper och matematiska färdigheter spelar in på engagemanget för programmering. Lärarna upplever även att det matematiska innehåll som berörs i arbetet med programmering är geometri, algebra och det binära talsystemet.

Samtliga lärare betonar bristen på stöd och resurser från skolledningen som de menar resulterar i begränsade möjligheter till kompetensutveckling. De intervjuade lärarna uppger att de önskar kollegialt samarbete för att utveckla undervisningen av programmering, mer ämneskunskaper samt tid till att förbereda undervisningen.

6. Analys

Under denna rubrik analyseras svaren från de sex intervjuade lärarna med stöd av studiens teoretiska ramverk, socialkonstruktivism och TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge).

6.1 Socialkonstruktivism

De material och verktyg som lärarna uppger att de använder när de inkluderar programmering i matematikundervisningen är främst matteboken och Dr. Scratch, men några av lärarna använder sig av andra digitala verktyg som Kod.org, Skolplus samt programserien "Programmera mera". Att de använder just matteboken och olika digitala verktyg kan bero på att det är de material och verktyg som de har tillgå för att konstruera kunskap (Brinkkjaer et al., 2021).

Överlag ger inte lärare programmering speciellt mycket utrymme i matematikämnet vilket de förklarar med att avsnitten om programmering i matteböckerna inte är så omfattande samt att det finns andra områden i matematikämnet som det också ska ges utrymme till. Läroplanen skulle kunna ses som en bakomliggande faktor till varför vissa delar får mindre utrymme än andra i matematikundervisningen. I kursplanen för matematikämnet utgör programmering en ytterst liten del av det innehåll som ska fokuseras i undervisningen (Skolverket 2022b). Däremot ger en av de intervjuade lärarna ett större utrymme till programmering i sin undervisning, vilket skulle kunna förklaras genom att det finns ett stort programmeringsintresse hos denna lärare. Då människan konstruerar sin egen verklighet genom olika sociala kontexter kan det stora programmeringsintresset härstamma från den sociala kontext läraren befinner sig i och förklara varför denne ger programmering ett större utrymme än vad de andra lärarna gör (Brinkkjaer et al., 2021). De andra fem lärarna uppger att de tycker det är intressant samtidigt som det är tidskrävande och svårt att arbeta med programmering i matematikundervisningen. Några av dem uppger även att de känner sig tvingade eller klivna till att undervisa i ämnet. Deras olika inställningar kan ses som en konsekvens av det bredare sammanhanget av

samhällsnormer, utbildning och social interaktion som i sin tur konstruerar lärarnas inställningar till programmering.

Tidsbrist och otillräckliga kunskaper lyfts fram av lärarna som de främsta utmaningarna i undervisningen av programmering. Vidare uppger lärarna att elevernas spelkunskaper, datavana, matematiska färdigheter och självförtroende påverkar elevernas inställning och prestationer i arbetet med programmering. Den sociala interaktionen lyfts fram som en viktig aspekt i undervisningen av programmering då eleverna engageras när de får lära av varandra och diskutera utmaningar och framgångsfaktorer i programmering. Kunskap konstrueras enligt socialkonstruktivistisk teori genom social interaktion och det betonas att den sociala interaktionen påverkas av kontextuella faktorer som är föränderliga i takt med samhällets utveckling (Brinkkjaer et al., 2021). Således kan utmaningarna kring tidsbrist och otillräckliga kunskaper samt datavana, matematiska färdigheter och självförtroende ses som konstruktioner av människans olika sätt att se på verkligheten utifrån den kontext de befinner sig i (Brinkkjaer et al., 2021).

Lärarna uppger att de har svårt att tillgodose sig själva med kunskaper i programmering med anledning av tidsbrist samt svårigheter med att få tillgång till lämpligt material och didaktiska kunskaper om hur undervisningen kan läggas upp. Det framkommer även att den egna fritiden kan behöva offras för att hinna med att tillgodose sig med kunskaper i programmering då samhällsutvecklingen ställer krav på att lärare har dessa kunskaper. En av lärarna vänder sig till andra med mer kompetens för att kompensera för sin egen bristande kunskap medan andra testat sig fram och försöker sätta sig in i program och olika digitala verktyg. Hälften av lärarna som intervjuades uppgav att de har möjlighet att få kommunalt stöd för att utveckla sin undervisning i programmering. Således kan lärarnas tillgodoseende av programmeringskunskaper samt utmaningarna med att införskaffa dessa förstås utifrån det kulturella sammanhanget de befinner sig i. En faktor som kan förklara svårigheten med att få tillgång till material och undervisningsmetoder kan vara att programmering är ett relativt nyttillkommet

innehåll i läroplanen, vilket kan vara en anledning till att det i nuläget inte finns så mycket material och kunskap att tillgå.

Samtliga lärare uppger att de vill och behöver utveckla ämneskunskaper inom programmering för att kunna bedriva en god undervisning, men att tid behöver frigöras för att detta ska kunna vara möjligt. Flera av lärarna betonade att behovet av att utveckla ämneskunskaper inom programmering inte endast ska kopplas samman med matematikämnet utan att det är kunskaper som behöver inkluderas i flera ämnen för att skapa en djupare förståelse och följa med i samhällsutvecklingen. Det framkom även att det inte förekommer något direkt samarbete lärare emellan för att utveckla undervisningen av programmering. De uppgav också att kollegialt samarbete hade varit gynnsamt för att kunna få fram ett tydligt syfte med programmeringens roll i undervisningen. Det kollegiala samarbetet kan kopplas samman med synen på att mening och kunskap bildas genom samarbete och social interaktion samt att lärarnas upplevda stödbehov formas av deras konstruktion av verkligheten utifrån den miljö de befinner sig i (Brinkkjaer et al., 2021).

Sammanfattningsvis kan det sägas att de svar som lärarna i denna studien har uppgett är beroende av de kulturella sammanhang och kontexter som de är verksamma i. Hade de sex lärarna som intervjuats haft andra förutsättningar och inställningar så hade deras svar sannolikt varit annorlunda eftersom människan konstruerar sin verklighet utifrån faktorer som påverkar deras syn på världen. Det resultat som har analyserats speglar de förutsättningar och inställningar som lärarna har just nu och ska inte betraktas som en objektiv, universell sanning.

6.2 TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)

Utifrån resultaten av intervjusvaren i relation till TPACK (Mishra & Koehler, 2006) blir det synligt att samtliga lärare använder matteboken som en grund i undervisningen av programmering men använder även olika programmeringsverktyg som Dr. Scratch, Kod.org, Skolplus, robotar, serien

“Programmera mera” samt workshops från AV-Media. För att kunna bedriva en god undervisning i programmering krävs det utifrån den teknologiska aspekten av TPACK att läraren har förståelse kring hur de teknologiska verktygen används och fungerar. Samtliga lärare uppgav att de testade sig fram och satte sig in i olika program och digitala verktyg.

Utifrån intervjuavaren kunde det utläsas att många elever engageras av att arbeta med programmering och att det kan bero på elevernas spelkunskaper, datavana och matematiska färdigheter. För att kunna engagera alla elever i programmering krävs det att även eleverna har förståelse kring hur de teknologiska verktygen fungerar. Kopplat till teknologisk kunskap lyfte flera av lärarna även fram att eleverna hade svårt att förstå vikten av noggrannhet i de steg som utförs i arbetet med programmering.

Lärarna som intervjuades anser att det finns en tidsbrist gällande att planera undervisning samt skapa utrymme för programmering i matematikämnet. Dessutom lyfter två av lärarna fram att det är svårt att differentiera undervisningen för att kunna möta eleverna utifrån deras nivåskillnader. Detta kan kopplas till den pedagogiska aspekten av TPACK om hur lärare genomför och differentierar undervisningen. Samtliga lärare lyfter fram ett behov av kollegialt samarbete i syfte att utveckla undervisningen och kunna kommunicera en tydlig koppling till eleverna mellan programmering och matematikämnet. Det framgår även att det finns ett behov av att få tillgång till vägledning av undervisningsmetoder och lämpligt material kopplat till programmering. Dessa aspekter berör lärarens medvetenhet kring att utveckla sin undervisning i programmering (Mishra & Koehler, 2006).

Överlag anser de flesta lärarna att det är intressant och roligt att undervisa om programmering men att de inte anser sig ha tillräckliga kunskaper, samtidigt upplever de en vilja och ett behov av att utveckla ämneskunskaper. Samtliga lärare menar att det finns en brist på stöd och resurser från skollädaingen vilket resulterar i reducerade möjligheter till kompetensutveckling. För att kompensera

för den avsaknad av ämneskompetens lärare besitter, vänder de sig istället till andra som har mer kunskaper inom programmering. Bortsett från att ha ämneskunskaper i programmering nämner flera av lärarna även att de behöver ha kunskaper i geometri, algebra och det binära talsystemet för att kunna hantera programmering. Mishra och Koehler (2006) menar att en lärare behöver besitta ämneskunskaper (CK) för att en effektiv undervisning ska kunna bedrivas.

Sammantaget porträtterar lärarnas behov och erfarenheter hur de tre huvuddelarna (Technological Knowledge, Pedagogical Knowledge och Content Knowledge) i TPACK samarbetar för att skapa en effektiv undervisning av programmering i matematikämnet. För att kunna bedriva en meningsfull undervisning i programmering behöver lärarna tekniska kunskaper (TK) kring de verktyg som används i arbetet med programmering. Dessutom behöver lärarna ämneskunskaper (CK) för att kunna integrera programmering i matematikundervisningen. För att kunna differentiera undervisningen samt kommunicera ett tydligt syfte med undervisningen behöver lärarna även pedagogiska kunskaper (PK). Lärarna är även i behov av kollegialt samarbete, stöd och resurser från skolledningen vilket är aspekter från TK och PK som är avgörande för att lärarna ska kunna utveckla sina ämneskunskaper. Genom samarbetet av TK, CK och PK kan lärarna möjliggöra en meningsfull undervisning där eleverna känner sig engagerade och får stöd i sitt lärande av programmering i matematikämnet.

7. Diskussion av resultatet

Under denna rubrik diskuteras studiens resultat kopplat till syfte och frågeställningar samt forskningsbakgrund.

7.1 Studiens resultat kopplat till syfte och frågeställningar

Studiens första frågeställning undersöker vilka utmaningar mellanstadielärare upplever att de stöter på i undervisningen av programmering i matematikämnet. Utifrån det resultat som presenterats har bristen på tid att förbereda och utveckla undervisningen samt att tillgodose sig med ämneskunskaper lyfts fram som en utmaning av samtliga lärare. Som en konsekvens av tidsbristen och otillräckliga ämneskunskaper betonar lärarna att det är svårt att förmedla ett tydligt syfte med hur programmering hör ihop med matematikämnet och i förlängningen hur det ska kunna inkluderas på ett naturligt sätt i matematikundervisningen. En ytterligare konsekvens av bristen på tid och kunskap menar lärarna är att undervisningen av programmering blir svår att nivåanpassa utifrån de resurser och material de har att tillgå. Samtliga lärare uppger att de önskar mer ämneskompetens samt tid till att sätta sig in i hur olika program fungerar och kan användas för att komma till bukt med de utmaningar de upplever att de stöter på i undervisningen av programmering.

Studiens andra frågeställning undersöker hur mellanstadielärare upplever att programmering i matematikundervisningen påverkar elevers matematiska förmågor. I det resultat som presenterats har det framkommit att eleverna har svårt att se kopplingen mellan matematik och programmering eftersom de inte utför beräkningar. Vidare menar lärarna att programmering är något som engagerar eleverna och det betonas särskilt att de engageras av att lära sig av varandra. Även datavana, spelkunskaper, självförtroende och matematiska färdigheter är faktorer som påverkar elevernas engagemang och prestationer. Flera av lärarna upplever att eleverna använder matematiska färdigheter inom geometri, algebra samt det binära talsystemet när de arbetar med programmering, däremot har de svårt att förstå vikten av noggrannhet i de olika stegen som de utför när de programmerar.

De utmaningar som elever stöter på i arbetet med programmering kopplat till tillämpningen av matematiska färdigheter och datavana behöver tas i beaktning vid utveckling av undervisningen.

Studiens tredje frågeställning undersöker vilket stöd mellanstadielärare upplever att de behöver för att utveckla sina ämneskunskaper inom programmering. Resultatet av intervjuerna har visat att samtliga lärare upplever att de behöver stöd från skolledningen i form av tid, mer ämneskunskaper samt kunskaper kring var de kan hitta material och hur dessa kan användas i undervisningen. Vidare betonar de behovet av kollegialt stöd för att kunna utveckla och formulera ett tydligt syfte med undervisningen samt hur de kan integrera programmering i andra ämnen för att skapa kontinuitet och en bredare förståelse hos såväl elever som lärare.

7.2 Studiens resultat kopplat till forskningsbakgrund

Under denna rubrik diskuteras studiens resultat i relation till den tidigare forskning som lyfts fram i forskningsbakgrunden. Diskussionen är organiserad utifrån samma rubriker som återfinns i forskningsbakgrunden och syftar till att koppla samman resultatet från den empiriska datainsamlingen med den tidigare forskningen.

7.2.1 Undervisning av programmering i matematikämnet

Pörn et al. (2021) lyfter i sin studie fram att lärare har en varierad syn på hur undervisningen av programmering ska bedrivas och vilket matematiskt innehåll som ska fokuseras. Den varierande synen menar Pörn et al. (2021) indikerar på att det behövs skrivas fram en tydligare koppling i läroplaner som vägleder lärare i hur de ska knyta an undervisningen av programmering till ett matematiskt innehåll. Vidare synliggörs behovet även av annan forskning som pekar på att det inte finns en enhetlig syn kring vilket matematiskt innehåll som programmering ska knyta till, då de nämner att det innehåll som fokuseras antingen är geometri och problemlösning alternativt inget specifikt matematiskt innehåll (Holo et al., 2023; Lv et al., 2023; Kilhamn et al., 2022; Förster et al., 2018). Av de lärare som vi intervjuade uppgav samtliga att kopplingen mellan programmering och

matematik är vag vilket resulterar i att de har svårt att formulera och kommunicera ett tydligt syfte med undervisningen till eleverna. Likt den tidigare forskningen framkom även geometri som ett centralt matematiskt innehåll i några av de intervjuer vi genomförde, däremot framkom inte problemlösning som ett centralt matematiskt innehåll utan istället lyftes algebra och det binära talsystemet fram från våra informanter.

Stigberg et al. (2020) lyfter i sin studie fram att det finns en brist på tillräcklig kunskap om programmering hos lärare. Vidare betonar Northrup et al. (2022) att lärare behöver ha ämneskunskaper kring det innehåll som finns i läroplanen för att en god undervisning ska kunna bedrivas. De bristande ämneskunskaperna menar Sentance et al. (2017) även utgör utmaningar i att kunna differentiera undervisningen för att möta olika elevgrupper. Resultatet av de intervjuer vi genomförde visade att informanterna ansåg sig ha en brist på tillräcklig kunskap inom programmering vilket i förlängningen leder till att de blir svårt att kunna nivåanpassa och differentiera undervisningen utifrån elevernas nivåskillnader. Informanterna betonade även att tidsbristen utgör en stor utmaning i att förbereda och skapa utrymme för undervisning av programmering, vilket inte är en faktor som framkom i den tidigare forskningen som vi har presenterat. Från studiens resultat synliggjordes det även att ett vanligt förekommande verktyg i arbetet med programmering i matematikundervisningen är Dr. Scratch, men andra verktyg som exempelvis robotar eller micro:bits förekommer också. Detta stämmer överens med den tidigare forskningen som lyfter att Dr. Scratch, robotar och micro:bit är vanligt förekommande när programmering implementeras i matematikundervisningen (Holo et al., 2023; Lv et al., 2023; Ng & Cui, 2021; Förster et al., 2018). Däremot lyfter samtliga lärare som intervjuades att matteboken är det som främst används för att utgöra grunden i undervisningen av programmering, vilket inte nämns i den tidigare forskningen vi har tagit fram.

7.2.2 Programmeringens påverkan på elevers matematiska förmågor

Min et al. (2020) menar att det finns ett positivt samband mellan programmering, elevers engagemang och deras slutförandegrad av uppgifter. Detta samband

stämmer överens med informanternas svar då de menar att prestationerna och engagemanget för programmering påverkas av elevernas spelkunskaper, datavana och matematiska färdigheter. De matematiska färdigheterna som informanterna betonar att eleverna använder sig av när de utför programmering är geometri, algebra och det binära talsystemet. Det betonas även att eleverna har svårt att se en koppling mellan programmering och matematik samt att det inte finns förståelse för hur noggranna de måste vara i programmeringens steg-för-steg process. Den tidigare forskningen lyfter också fram geometri, algebra, binära talsystemet och taluppfattning som de matematiska färdigheter eleverna använder sig av i arbetet med programmering (Förster et al., 2018; Kilhamn et al., 2022; Lv et al., 2023; Miller., 2019). Till skillnad från vad de lärare som deltagit i vår studie har lyft fram så betonar den tidigare forskningen problemlösning som en matematisk färdighet eleverna använder sig av (Asad et al., 2016; Holo et al., 2023; Lv et al., 2023).

En ytterligare skillnad som vi har kunnat utläsa från vårt resultat jämfört med den tidigare forskningen som vi har presenterat berör felsökning. I den tidigare forskningen anses felsökning kunna motivera och hjälpa eleverna att lösa problem i arbetet med programmering (Humble, 2023; Miller, 2019; Ng & Cui, 2021). I det resultatet som vi har fått fram framkommer det att eleverna har svårt att genomföra korrekta felsökningar samt att felsökning kopplas samman med negativa upplevelser då rädslan av att göra fel hämmar elevernas vilja att våga testa och därmed även deras kunskapsutveckling. Lärarna poängterar därför att det är viktigt att lägga undervisningen på en lekfull nivå där eleverna blir motiverade till att våga testa sig fram och lära sig av varandra. Yin (2022) menar att grundläggande psykologiska behov behöver tas i beaktning i undervisningen, såsom samhörighet och kompetens, då det finns ett samband mellan motivation till att lära sig matematik och färdigheter i datalogiskt tänkande. Sambandet mellan motivation samt inläring och prestation i programmering betonas även i annan tidigare forskning (Asad et al., 2016 ; Holo et al., 2023; Jiang och Wong, 2017; Lv et al., 2023).

7.2.3 Lärares upplevda behov av stöd i undervisningen av programmering

Northrup et al. (2022) lyfter i sin studie fram att lärare ständigt behöver beredas med kunskaper inom programmering för att kunna anpassa och förändra undervisningen eftersom att fältet inom datavetenskap kontinuerligt utvecklas. Vidare betonar även Kravik et al. (2022) vikten av att lärare har tillräckliga ämneskunskaper för att kunna bedriva undervisning av programmering eftersom detta är färdigheter som behövs i ett modernt samhälle. Pörn et al. (2021) har utifrån sin studie kunnat se ett samband mellan god kunskap inom området och en positiv inställning till att undervisa i programmering. Detta stämmer överens med vad våra informanter lyft fram i sina intervjuvar då en av informanterna ställer sig positivt till att undervisa i programmering och anser sig ha god kunskap inom ämnet medan de övriga uppger en mer kluven inställning som härleds till att de inte anser sig ha tillräckliga kunskaper. Samtliga lärare betonar även att samhällets teknikutveckling ställer krav på att de behöver ha tillräckliga kunskaper inom programmering.

Holo et al. (2023) betonar att en lärare behöver vara ämneskompetent, kunna välja relevanta uppgifter och verktyg samt synliggöra matematiskt innehåll för att eleverna ska kunna utvecklas. Den tidigare forskning vi använt oss av i vår studie menar att det är av vikt att lärare deltar i programmeringskurser och får stöd för att kunna utveckla ämneskunskaper samt få kunskaper om hur de kan använda olika verktyg i undervisningen av programmering. Dessutom betonar den tidigare forskningen att lärare behöver ha didaktiska kunskaper för att kunna utforma undervisningen utifrån arbetsätt och material som gynnar elevernas datalogiska tänkande och matematiska utveckling (Holo et al., 2023; Kravik et al., 2022; Lv et al., 2023; Miller, 2019; Northrup et al., 2022).

Samtliga lärare som vi har intervjuat pekar på att bristen på ämneskunskaper, resurser och verktyg samt tid till förberedelse av undervisningen i programmering resulterar i reducerade möjligheter till att bedriva en god undervisning. Det stöd som önskas av lärarna är att de vill ha mer ämneskunskaper samt mer tid till att förbereda undervisning och sätta sig in i olika verktyg och digitala resurser.

Dessutom önskas även att det ska finnas kollegialt samarbete för att kunna förmedla ett tydligt syfte med undervisningen till eleverna samtidigt som de vill att programmering kommer in mer kontinuerligt i skolan.

8. Slutsatser

Resultatet i vår studie stämmer överens med den tidigare forskningen gällande att ämneskunskaper är av vikt för att lärare ska kunna bedriva en god och differentierad undervisning. Dessutom upplever lärare en brist på tillräcklig kunskap kring hur de ska planera sin undervisning och känner sig osäkra på hur de ska använda olika digitala verktyg. Vår studie bekräftar vad tidigare forskning säger om att Dr. Scratch är ett vanligt förekommande verktyg i undervisningen av programmering samt att elever blir engagerade av att dela med sig av sina kunskaper och lära sig av varandra. Vidare lyfts sambandet mellan engagemang och prestationer i programmering kopplat till spelkunskaper, datavana och matematiska färdigheter fram i både vår studie och den tidigare forskningen. Det synliggörs också att det finns ett behov av en tydligare koppling mellan matematik och programmering samt att lärare får delta i programmeringskurser för att få stöd i sin kunskapsutveckling. Lärarna vi intervjuade upplever även att tid för förberedelser är en viktig aspekt som behöver tillgodoses för att de ska kunna bemöta de utmaningar de ställs inför i undervisningen av programmering.

8.1 Slutsatser kopplat till studiens teoretiska ramverk

Kopplat till socialkonstruktivismen framhålls vikten av samarbete och social interaktion för att kunna konstruera programmeringskunskaper. Lärarnas uttryckta behov av kollegialt stöd för att utveckla undervisningen och formulera ett tydligt syfte med den samt deras upplevelser av att samarbete engagerar eleverna då de lär sig av varandra, visar på vikten av att inkludera sociala faktorer i undervisningen. Kopplat till studiens andra teoretiska ramverk framhålls vikten av kunskaper inom teknologi (TK), pedagogik (PK) och ämneskunskaper (CK) för att kunna bedriva en god undervisning. Vikten av att integrera dessa tre aspekter i undervisningen poängteras av lärarnas behov av tekniska kunskaper i syfte att hantera olika verktyg, pedagogiska kunskaper för att kunna nivåanpassa undervisningen samt ämneskunskaper för att inkludera och tydligt koppla programmering till matematikämnet.

9. Begränsningar i studiens resultat

Studiens resultat begränsas av dess urval då andelen informanter är få och således kan resultatet inte generaliseras utan måste tolkas mot bakgrund av den kontext de intervjuade lärarna befunnit sig i. Den insamlade datan bygger dessutom på lärares egna upplevelser och därmed går det inte att säkerställa att uppgifterna är korrekta. Ett större urval hade kunnat ge ett annat resultat eller öka validiteten och tillförlitligheten i det resultat som framkommit. Metodvalet påverkar studiens trovärdighet på så vis att forskningskvaliteten inte kan kontrolleras genom att upprepa den empiriska undersökningen då den sociala inramningen är svår att kopiera. Samma informanter hade dessutom kunnat ge andra svar om de fått svara på samma frågor vid ett annat tillfälle då tiden kan förändra informanternas erfarenheter och åsikter. Validiteten i den insamlade datan stärks däremot av det faktum att det är inspelat då andra forskare kan ta del av informanternas berättade erfarenheter i sin helhet vilket visar på en transparens hos de forskare som samlat in och bearbetat datan (Denscombe, 2018).

Metodkombination förekommer bland forskare i syfte att ge en klar och adekvat bild av det som undersöks genom att använda flera metoder som kan bekräfta forskningens fynd. Exempelvis kan en enkätundersökning användas som komplement till intervjuer för att samla in data från ett bredare urval (Denscombe, 2018). Den tid vi hade till förfogande för insamling och bearbetning av data resulterade i att det inte fanns möjlighet att varken genomföra fler intervjuer eller komplettera den insamlade datan med en enkätundersökning. Studiens teoretiska ramverk kan påverka förståelsen av resultatet utan att fånga in hela bilden. Valet av teori kan påverka validiteten i resultatet på så vis att forskare letar efter delar i informanternas svar som passar in i den valda teorin vilket i sin tur medför att de delar som inte passar in i den valda teorin kan falla bort i tolkningen av resultatet (Denscombe, 2018). Även den tidigare forskningen kan påverka förståelsen av resultatet då val av andra studier hade kunnat ge en annan vinkel av ämnet. De studier vi har använt oss av har inte endast fokuserat på lärares utmaningar och stödbehov utan har även inkluderat hur lärare arbetar med programmering i undervisningen. Denscombe (2018) förklarar att den tidigare forskningen bör

utgöras av studier vars fynd ligger nära det ämne som undersöks. Sammantaget behöver urval, datainsamlingsmetod, teoretiskt ramverk samt tidigare forskning tas i beaktning vid tolkning av resultatet.

10. Konsekvenser för lärarprofessionen

Det är inte möjligt att generalisera resultaten av vår forskningsstudie då informanterna endast är sex stycken mellanstadielärare som undervisar i matematik. Trots att resultaten är specifika för denna kontext anser vi att studien kan visa på konsekvenser för lärarprofessionen. Det blir utifrån våra resultat tydligt att det finns ett behov av kompetensutveckling och att lärare behöver justera sina undervisningsmetoder för att kunna integrera programmering i matematikundervisningen. Dessutom visar resultatet att det finns ett behov av ökat kollegialt samarbete och stöd från skolledningen för att en god undervisning i programmering ska kunna bedrivas. Resultatet har även visat på att det är en obalans mellan lärares ämneskunskaper och vad elever gynnas av. Eleverna blir engagerade i undervisningen av programmering och vill lära sig men det blir svårt när lärare inte har tillräckliga kunskaper och inte når ut till eleverna. Genom att vår studie identifierar lärares utmaningar och behov i undervisningen av programmering kan verksamma lärare bli mer medvetna om hur eleverna och dess olika nivåer av datakunskaper kan stöttas.

11. Vidare forskning

Utifrån det resultat som framkommit i vår studie har vi som forskare fått en ökad medvetenhet kring vilka utmaningar lärare står inför gällande den framtida undervisningen av programmering och vilket stöd de behöver för att ta sig an dessa utmaningar. Vår studie belyser behovet av ökade ämneskunskaper inom programmering, kunskaper om hur olika verktyg hanteras, didaktisk kunskap för att anpassa undervisningen samt vikten av tid för planering och utveckling av undervisningen. Även behovet av en tydlig koppling mellan matematik och programmering, kollegialt samarbete samt stöd från skolledningen belyses och betonas som viktiga för att kunna bedriva en god undervisning.

Vidare forskning kan syfta till att undersöka om fler lärare upplever svårigheter med att synliggöra kopplingen mellan matematik och programmering genom att använda sig av en enkätundersökning som en alternativ metod för att fånga ett bredare urval. Det kan även vara av vikt att undersöka hur kopplingen mellan programmering och matematiskt innehåll ska tydliggöras. Vidare forskning kan också syfta till att undersöka hur skolledningen kan stödja lärare i kompetensutveckling inom programmering då fältet inom datavetenskap ständigt förändras, vilket innebär att kompetensutveckling måste ske kontinuerligt för att lärarnas kunskaper ska stämma överens med det förändrade samhället.

12. Referenser

Asad, K., Tibi, M. & Raiyn, J. (2016) Primary School Pupils' Attitudes toward Learning Programming through Visual Interactive Environments. *World Journal of Education*, 6(5), 20–26.

[ERIC - EJ1158240 - Primary School Pupils' Attitudes toward Learning Programming through Visual Interactive Environments, World Journal of Education, 2016](#)

Brinkkjaer, U., Høyen, M. (2021). *Vetenskapsteori för lärarstudenter*. Studentlitteratur AB.

Denscombe, M. (2018). *Forskningshandboken: för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. (Fjärde upplagan).

Dr. Scratch Team. (2024). *Dr. Scratch: Analyze your Scratch projects here!* Dr. Scratch. <https://www.drscratch.org/#section1>
Hämtad (24-05-28)

Fejes, A. (2019). *Handbok i kvalitativ analys*. Liber.

Fuentes Martinez, A. (2024) Practice beyond technology when programming and mathematics teaching converge. *Trollhättan: University West*. Informatics with specialization Work Integrated Learning 2024 No. 61
<https://hv.diva-portal.org/smash/get/diva2:1818598/FULLTEXT02.pdf>

Förster, E. -C., Förster, K. -T & Löwe, T. (2018) Teaching programming skills in primary school mathematics classes: An evaluation using game programming. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, pp. 1504-1513.
<https://ieeexplore-ieee-org.ezproxy.hkr.se/document/8363411?arnumber=8363411>

Holo, O.E., Kveim, E.N., Lysne, M.S., Taraldsen, L.H. & Haara, F.O. (2023) A review of research on teaching of computer programming in primary school

mathematics: moving towards sustainable classroom action. *Education Inquiry*, 14(4), 513-528.

[10.1080/20004508.2022.2072575](https://doi.org/10.1080/20004508.2022.2072575)

Humble, N. (2023) A conceptual model of what programming affords secondary school courses in mathematics and technology. *Educ Inf Technol*, 28, 10183–10208.

<https://doi.org.ezproxy.hkr.se/10.1007/s10639-023-11577-z>

Jahnke, A. (red). (2020). *Programmering i skolan. Var, när, hur och varför? Slutrapport från FoU-programmet Programmering i ämnesundervisningen*. Ifous rapportserie 2020:5.

[\(PDF\) Programmering i skolan. VAD, HUR, NÄR OCH VARFÖR? – Slutrapport från FoU-programmet Programmering i ämnesundervisningen \(researchgate.net\)](#)

Hämtad (24-04-02)

Jiang, S. & Wong, G. K. W. (2017) Assessing primary school students' intrinsic motivation of computational thinking. *IEEE 6th International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE)*, pp. 469-474.

<https://ieeexplore-ieee-org.ezproxy.hkr.se/document/8252381?arnumber=8252381>

Kilhamn, C., Bråting, K., Helenius, O. et al. (2022) Variables in early algebra: exploring didactic potentials in programming activities. *ZDM Mathematics Education*, 54, 1273–1288.

<https://doi.org/10.1007/s11858-022-01384-0>

Kilhamn, C., Rolandsson, L. & Bråting, K. (2021). Programmering i svensk skolmatematik. *LUMAT – International Journal on Math, Science and Technology Education*, 9(1), 283–312.

[View of Programmering i svensk skolmatematik \(helsinki.fi\)](#)

Kravik, R., Berg, T.-K. & Siddiq, F. (2022) Teachers understanding of programming and computational thinking in primary education - A critical need for professional development. *Acta Didactica, Norden* 16(4), 2535--8219.

[Teachers' understanding of programming and computational thinking in primary education – A critical need for professional development – DOAJ](#)

Larsson, Å. (2017). *8 av 10 mattelärare osäkra på att lära ut programmering*. Skolvärlden.

<https://skolvarden.se/artiklar/8-av-10-larare-osakra-pa-att-lara-ut-programmering>

Hämtad (24-01-02)

Lunds Tekniska Högskola. (2015). *Demokrati drivkraft för programmering*.

[Demokrati drivkraft för programmering \(lth.se\)](#)

Hämtad (23-11-20)

Lv, L., Zhong, B. & Liu, X. (2023) A literature review on the empirical studies of the integration of mathematics and computational thinking. *Educ Inf Technol* 28, 8171–8193.

<https://doi-org.ezproxy.hkr.se/10.1007/s10639-022-11518-2>

Min, W., et al. (2020) Promoting Computer Science Learning with Block-Based Programming and Narrative-Centered Gameplay. *IEEE Conference on Games (CoG)*, pp. 654-657.

<https://ieeexplore-ieee-org.ezproxy.hkr.se/document/9231881?arnumber=9231881>

Miller, J. (2019) STEM education in the primary years to support mathematical thinking: using coding to identify mathematical structures and patterns. *ZDM Mathematics Education*, 51, 915–927.

<https://doi-org.ezproxy.hkr.se/10.1007/s11858-019-01096-y>

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108 (6), 1017–1054.

<https://doi.org/cct3pn>

Ng, O. -L. & Cui, Z. (2021) Examining primary students' mathematical problem-solving in a programming context: towards computationally enhanced mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, 53, 847–860.

<https://doi-org.ezproxy.hkr.se/10.1007/s11858-020-01200-7>

Northrup, A.-K., Burrows, A.-C. & Slater, T.-F. (2022) Identifying implementation challenges for a new computer science curriculum in rural western regions of the United States. *Problems of Education in the 21st Century*, 80(2), 353–370.

[ERIC - EJ1337324 - Identifying Implementation Challenges for a New Computer Science Curriculum in Rural Western Regions of the United States](#)

Pörn, R., Hemmi, K., & Kallio-Kujala, P. (2021) A Study of Finnish 1-6 Teachers' Relation to Teaching Programming. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 9(1), 366–396.

<https://eric.ed.gov/?id=EJ1327868>

Sentance, S., Csizmadia, A. (2017) Computing in the curriculum: Challenges and strategies from a teacher's perspective. *Educ Inf Technol*, 22, 469–495.

<https://doi-org.ezproxy.hkr.se/10.1007/s10639-016-9482-0>

Shulman, L. S. (2013). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *The Journal of Education*, 193(3), 1–11.

<http://www.jstor.org/stable/24636916>

Skolverket (2022a). *Kommentarmaterial till kursplanen i matematik*.

[Ladda ned publikation - Skolverket](#)

Skolverket (2022b). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet*.

<https://www.skolverket.se/download/18.2cb9d0c18340c7dae31dd/1663664935672/pdf9718.pdf>

Stigberg, H., & Stigberg, S. (2020). Teaching programming and mathematics in practice: A case study from a Swedish primary school. *Policy Futures in Education*, 18(4), 483-496.

<https://doi.org/10.1177/1478210319894785>

Tenfält, T. (2021) *Skolverket : Ge mattelärare tid att fortbilda sig i programmering*. Vi lärare.

<https://www.vilarare.se/amneslararen-matte-no/programmering/skolverket-ge-lararna-tid-att-fortbilda-sig/>

Hämtad (2024-04-02)

Vetenskapsrådet. (2017). *God forskningssed*. Vetenskapsrådet.

https://www.vr.se/download/18.2412c5311624176023d25b05/1555332112063/God-forskningssed_VR_2017.pdf

Vinnervik, P. (2021). *När lärare formar ett nytt ämnesinnehåll: intentioner, förutsättningar och utmaningar med att införa programmering i skolan*. Umeå universitet, Teknisk-naturvetenskapligafakulteten, Institutionen för naturvetenskapernas och matematikens didaktik.

<https://umu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1589572&dswid=3456>

Willermark, S. (2018). *Digital Didaktisk Design : Att utveckla undervisning i och för en digitaliserad skola*. (PhD dissertation, Högskolan Väst). Trollhättan.

[Digital Didaktisk Design : Att utveckla undervisning i och för en digitaliserad skola \(diva-portal.org\)](https://umu.diva-portal.org)

Hämtad (24-05-10)

Wing, J. -M. (2006). *Computational Thinking: It represents a universally applicable attitude and skill set everyone, not just computer scientists, would be eager to learn and use*. COMMUNICATIONS OF THE ACM.

<https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>

Yin, S. X. (2022) The Role of Basic Psychological Needs Satisfaction in Primary Student's Computational Thinking Development. *IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE)*, pp. 799-801.

<https://ieeexplore-ieee-org.ezproxy.hkr.se/document/10148486?arnumber=10148486>

13. Bilagor

Bilaga 1 : Intervjuguide

Vilka utmaningar upplever lärare i årskurs 4-6 att de stöter på i undervisningen av programmering i matematikämnet?

1. Kan du berätta om hur programmering inkluderas i dina matematiklektioner?
2. Hur stort utrymme får programmering i din matematikundervisning?
3. Hur är din inställning till att undervisa om programmering? Varför är det så?
4. Har du själv stött på några specifika utmaningar när du planerar eller bedriver programmeringsundervisning? Isåfall vad/vilka?

Hur upplever mellanstadielärare att programmering i matematikundervisningen påverkar elevers matematiska förmågor?

5. Hur upplever du att eleverna har reagerat gällande engagemang och förståelse för matematik när programmering har integrerats i undervisningen?
6. Har du upplevt att eleverna stött på några specifika utmaningar när programmering har integrerats i matematikundervisningen? Isåfall vad/vilka?

Vilket stöd upplever mellanstadielärare att de behöver för att utveckla sina ämneskunskaper inom programmering?

7. Hur upplever du att du tillgodoses och stöds med ämneskunskaper i programmering från skollädaingen?
8. Tillgodoser du dig själv med ämneskunskaper inom programmering? Varför/varför inte?
9. Erbjuder skolan några specifika utbildningar eller resurser för att tillgodose dig att utveckla dina kunskaper i programmering? Isåfall vad eller hur?

10. Samarbetar du med andra lärare eller resurspersoner för att få stöd inom programmeringsundervisningen? Isåfall hur? Om inte, varför och hade du upplevt det som gynnsamt?
11. Ser du några utmaningar gällande att utveckla eller införskaffa kunskaper i programmering för att på ett effektivt sätt kunna undervisa eleverna? Isåfall, vilka?
Om svaret på föregående fråga är nej, avslutas intervjun, om inte avslutas intervjun med fråga 12.
12. Finns det något specifikt stöd du hade behövt för att utveckla dina ämneskunskaper inom programmering? Isåfall vad?

Bilaga 2 : Missivbrev



Högskolan Kristianstad
291 88 Kristianstad
044-20 30 00
www.hkr.se

Hej!

Vi är två lärarstudenter från Högskolan Kristianstad som ska skriva vårt examensarbete under våren 2024. Syftet med examensarbetet är att undersöka lärares syn och inställning till att undervisa om programmering i matematikundervisningen och vad för fortbildning de får inom ämnet. Dessutom vill vi undersöka hur mellanstadielärare upplever att programmering påverkar elevers matematiska förmågor. Vår målgrupp är mellanstadielärare som undervisar matematik i årskurserna 4-6.

Därför kontaktar vi dig som rektor med en förfrågan om du har anställda som hade kunnat tänka sig medverka i intervjuerna. Intervjuerna kommer ta cirka 30 minuter och vi kommer gärna till arbetsplatsen och utför dessa.

Lärarnas deltagande är frivilligt och de kan när som helst välja att avbryta sin medverkan i studien. Intervjun är sekretessbelagd, den kommer att spelas in och sedan transkriberas samt avidentifieras. När vårt arbete är godkänt kommer allt insamlat material att makuleras.

När arbetet är klart hör vi gärna av oss och skickar det som ett tack för er medverkan. Vi hoppas ni vill delta och ser fram emot att ta del av era tankar och erfarenheter! Kontakta oss gärna så fort som möjligt om du vill delta eller vill ha mer information kring studien.

Med vänliga hälsningar,
Jonna Lindberg och Felicia Jeppsson

Kontakt:

Jonna Lindberg

Tel: xxxx-xxxxxx

Mail :xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Felicia Jeppsson

Tel: xxxx-xxxxxx

Mail: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Handledare: Jenny Green

Tel: xxxx-xxxxxx

Mail: jenny.green@hkr.se

Bilaga 3 : Samtyckesblankett



Samtycke till att delta i studien

Att navigera genom koden: En studie om utmaningar och stöd i undervisningen av programmering

<p>1. Bakgrund och syfte</p>	<p>Denna studie är en del av examensarbetet på grundlärarutbildningen med inriktning mot arbete i årskurs 4-6 vid Högskolan Kristianstad. Syftet med examensarbetet är att undersöka lärares syn och inställning till att undervisa om programmering i matematikundervisningen och vad för fortbildning de får inom ämnet. Dessutom vill vi undersöka hur mellanstadielärare upplever att programmering påverkar elevers matematiska förmågor. Studien leds av Felicia Jeppsson och Jonna Lindberg. Studien pågår under vårterminen 2024. Intervju är den metod som kommer användas för att samla in empiri och denna kommer att sparas genom ljudinspelning.</p>
<p>2. Datahantering och datalagring</p>	<p>All data som samlas in kommer att hanteras enligt gällande lagstiftning och Högskolan Kristianstads riktlinjer för behandling av personuppgifter (https://www.hkr.se/om-hkr/behandling-av-personuppgifter/). Originaldata förvaras på ett säkert sätt där</p>

	<p>obehöriga inte kan komma åt den. I all resultatrapportering från projektet anonymiseras deltagare. Data lagras endast så länge det krävs för projektet.</p>
<p>3. Frivilligt deltagande</p>	<p>Deltagande i denna studie är frivilligt. Du har rätt att avbryta din medverkan när du vill.</p>
<p>4. Ansvarig</p>	<p>Felicia Jeppsson xxxx-xxxxx Mail: xxxxxxxxxxxxxxxxx</p> <p>Jonna Lindberg xxxx-xxxx Mail: xxxxxxxxxxxxxxxxx</p> <p>Handledare: Jenny Green jenny.green@hkr.se</p>

Genom min underskrift bekräftar jag att jag har läst informationen om studien, och att jag samtycker till att deltaga.

Datum och plats

Underskrift

Namnförtydligande

Bilaga 4 : Personuppgiftsanmälan



Högskolan Kristianstad
291 88 Kristianstad
044-20 30 00
www.hkr.se

Anmälan om personuppgiftsbehandling i samband med studentarbete

Kurskod: GSX21L

Termin: VT 2024

Titel på arbetet: **Att navigera genom koden:** En studie om utmaningar och stöd i undervisningen av programmering

Syftet med att samla in personuppgifterna: *Syftet med examensarbetet är att undersöka lärares syn och inställning till att undervisa om programmering i matematikundervisningen och vad för fortbildning de får inom ämnet. Dessutom vill vi undersöka hur mellanstadielärare upplever att programmering påverkar elevers matematiska förmågor.*

Typ av personuppgifter som behandlas: *Ljudinspelning. Inga namn eller annan kontaktinformation till deltagarna kommer att sparas. Alla uppgifter som deltagarna lämnar i intervjuerna sker helt anonymt.*

Vems personuppgifter behandlas?: *Mellanstadielärare i årskurs 4-6.*

Hur samlas personuppgifterna in? *Med hjälp av intervjuer som stöds av ljudinspelning.*

Var sparas/lagras uppgifterna? *På ett externt USB-minne som hålls inlåst så att ingen kan komma åt det när vi inte arbetar med datorn.*

Hur länge sparas uppgifterna? Uppgifterna sparas fram till att uppsatsen blivit godkänd. Sedan rensas USB-minnet och datorns papperskorg töms.

Rättslig grund: Rektorn har samtyckt via mail att vi intervjuar lärare och lärarna har gett skriftligt samtycke till att intervjuas.

Behandlas känsliga personuppgifter: Nej.

Ansvariga studenter: Felicia Jeppsson och Jonna Lindberg