



Teknikundervisning i förskolan

Sara Eliasson

Institutionen för pedagogik, kommunikation och lärande
Göteborgs universitet

Huvudhandledare: Annika Lantz-Andersson

Biträdande handledare: Louise Peterson

Denna forskning är en del av den nationella forskarskolan i samtida utmaningar för barnpedagogiska institutioner (ReCEC), finansierad av Vetenskapsrådet (dnr. 2017-06035).

Abstract

Titel: Teknikundervisning i förskolan

Författare: Sara Eliasson

Opponent: Pernilla Sundqvist

Examinator: Camilla Björklund

Språk: Svenska med en sammanfattning på engelska.

Plats/datum: Göteborgs universitet, sal BE 015 den 20 oktober 2022

Licentiatavhandlingen tar avstamp i ett intresse av teknikundervisning för de yngre barnen i förskolan. Även om teknik som pedagogiskt ämne har förstärkts och förtydligats under de senaste två decennierna i läroplanstexter både nationellt och internationellt, är teknik som ämnesområde ofta generellt beskrivet, både till innehåll och form. Inom forskning är teknikundervisning för de yngre barnen ett framväxande fält, där tidigare studier ofta fokuserat på förskollärares uppfattningar om ämnet, med resultat som visar stor variation av deras förståelse, och även pekar på förskolepersonals ofta vaga och osäkra föreställningar om teknik och teknikundervisning. Här synliggörs ett behov av fortsatt forskning; om förskollärares kunskap om olika aspekter av teknik i förskolans undervisning, om hur teknik definieras, förstås och konceptualiseras, liksom empiriska studier om hur teknik som ämnesinnehåll iscensätts och därmed vad som blir möjligt för barn att lära om teknik.

Licentiatuppsatsens syfte är tvådelat; dels att (i) bidra med en litteraturöversikt av teknikundervisning för att analysera vad de aggregerade resultaten säger om det framväxande forskningsfältet inom ECE och hur teknik karaktäriseras inom fältet utifrån DiGironimos (2011) fem dimensioner av teknikens natur, samt dels att (ii) empiriskt undersöka teknikaktiviteter i förskolan utifrån hur teknik framträder i deltagarnas interaktion och vilken kunskap om de fem dimensionerna av teknikens natur som möjliggörs när intersubjektivitet etableras i interaktionen mellan deltagarna.

Uppsatsens resultat utgörs av två delstudier. Delstudie I är en systematisk litteraturöversikt över empiriska studier om teknikundervisning i early childhood education (ECE), för att studera hur teknikens natur förstås i empirisk forskning från 2013 till 2020. Delstudie II utgörs av en empirisk studie, vilken tar utgångspunkt i sociokulturella teorier om lärande som ett tillägnande av kulturella redskap i social interaktion, och där tre tillfällen av teknikundervisning med en förskollärare och fem barn (2-3 år) i en svensk förskolegrupp

studerats med hjälp av videoobservationer. Interaktionsanalys har använts för analyser av deltagarnas icke-verbala och verbala interaktion, för att undersöka om, och i så fall hur, intersubjektivitet, det vill säga tillfällig, tillräcklig gemensam förståelse, av teknik etablerats i interaktionen mellan deltagarna. DiGironimos (2011) ramverk av olika dimensioner av teknikens natur har därefter använts, för att urskilja vilka dimensioner av teknik som framträder när intersubjektivitet om teknik upprättas och förhandlas.

Licentiatuppsatsens huvudsakliga resultat visar utifrån delstudie I, dels att teknikundervisning iscensätts och organiseras på ett stort antal olika sätt och att fyra av fem dimensioner av teknikens natur framträder som möjliga för barn i förskolan att läras sig om, vilket dels kan förstås som en stor variation och bredd men också som ett splittrat fält som saknar en gemensam bas. Av delstudie II framgår att deltagarnas olika kommunikativa handlingar bidrar med olika aspekter av samma fyra av fem dimensioner av teknikens natur när intersubjektivitet om teknik etableras och förhandlas.

I diskussionen förs en didaktisk diskussion om hur teknikundervisning i förskolan kan organiseras och ramas in. Signifikanta resultat omfattar aspekter som vikten av ämneskunskap, didaktisk kompetens och respons när förskollärare organiserar för teknikundervisning i förskolan, för att möjliggöra interaktion runt olika dimensioner av teknikens natur, och också för att möjliggöra för alla deltagarnas initiativ för alteritetsprocesser i etablering och förhandling av intersubjektivitet om teknik.

När det gäller de fem dimensionerna av teknikens natur (DiGironimo, 2011) visar resultatet av båda studierna att dimensionerna av teknik som *artefakter*, som *kreativa processer* och som *mänsklig praktik* samt *teknikens roll i dagens samhälle* återfinns både i litteraturöversiktens studier och den empiriska studien. Däremot saknas dimensionen rörande *teknikens historia* i både tidigare forskningsstudier om teknikundervisning i förskolan, och i delstudie II. Mot bakgrund av att teknikanvändning sträcker sig genom mänsklighetens hela historia, och för att teknikundervisning i förskolan skall vila på en gemensam bas, diskuteras avslutningsvis vikten av att inkludera dimensioner som innefattar *teknikens historia* i förskolans teknikaktiviteter.

Innehållsförteckning

Abstract.....	2
Innehållsförteckning	4
Förord	6
1. Introduktion	7
Teknik som kunskapsområde.....	7
Teknikens natur och olika dimensioner av teknik	8
Teknik i svenska förskolan	10
Teknik i förskolans läroplan	12
Syfte och forskningsfrågor.....	14
Licentiatuppsatsens struktur	15
2. Tidigare forskning om teknikundervisning i förskolan	16
Organisering av teknikundervisning i förskolan.....	17
Teknikundervisning som utgår ifrån att erbjuda artefakter	17
Teknikundervisning som konstruktion och skapandeprocesser	18
Teknikundervisning med utgångspunkt i barns intresse och tidigare kunskap av teknik.....	18
Teknikundervisning som lärarinitierad eller barninitierad aktivitet	19
Teknikundervisning som problemlösning i socialt samspel.....	22
Förskollärarens roll i teknikundervisning.....	23
Genusaspekter i relation till teknikundervisning	25
Användning av begreppet <i>intersubjektivitet</i> inom det övergripande naturvetenskapliga fältet.....	26
Sammanfattande kommentar om tidigare forskning.....	27
3. Teoretiskt ramverk.....	29
Studiens positionering inom sociokulturell teoritradition.....	29
Lärande som appropriering av kulturella redskap	30
Tanken och språket	31
Språk som kulturellt redskap för mediering av kunskap	32
Kunskap som situerad i sin kontext	32
Intersubjektivitet och alteritet	33
Konceptualisering av begreppet <i>undervisning</i> i studien.....	35
4. Metod.....	37
Introduktion till den systematisk litteraturöversiktens metod.....	37
Introduktion till den empiriska studiens metodologiska ställningstaganden	39
Planering och tillträde.....	39
Urval	39
Studiens genomförande	40
Studiens kontext och deltagare	41

Empiriskt underlag.....	42
Videodokumentation.....	45
Reflektion över metodval.....	46
Transkription.....	47
Analys	48
Studiens tillförlitlighet	51
Forskningsetiska ställningstaganden och reflektioner	52
5. Sammanfattning av delstudierna.....	56
Delstudie I.....	56
Delstudie II.....	59
6. Diskussion	63
Aktiviteters inramning och organisering i delstudierna	64
Deltagarnas etablerande av intersubjektivitet	67
Läroledning med tydlig struktur och barninitierad lek.....	68
Olika dimensioner av teknik utifrån DiGironimos ramverk i aktiviteterna.....	70
Teknikens form och organisering (The shape and structure of technology)	72
Teknikens handlingskraft (The enterprise of technology).....	74
Studiens styrkor och begränsningar	77
Slutsats och didaktiska implikationer	80
7. English summary	82
Introduction.....	82
Aim and research questions	82
Previous research on technology education in preschool	83
Theoretical framework.....	83
Methods.....	84
Study I.....	84
Study II	85
<i>Summary of the studies</i>	86
Study I.....	86
Study II	87
Discussion and concluding comments	87
8. Referenser.....	90
Bilagor	98

Förord

Att skriva en licentiatuppsats är en utvecklingsprocess in i forskarvärlden, och jag har haft förmånen att få samarbeta med flera proffsiga personer, vilka har möjliggjort, format och fört mitt vetenskapliga skrivande och tänkande framåt. Först och främst vill jag rikta ett stort tack till de förskollärare som valt att delta i litteraturuppsatsens empiriska studie, för den generositet och tillit ni visat mig som forskare, när ni välvilligt lät mig få ta del av er undervisning med barnen. Genom er medverkan har ni bidragit till fördjupad kunskap inom forskningsfältet och till förskolans didaktiska praktik.

Stort tack till mina fantastiska handledare; huvudhandledare Annika Lantz-Andersson och bihandledare Louise Peterson, som alltid stöttat med uppmuntrande ord och en stor tilltro till min förmåga som forskarstuderande! Det har varit betryggande att ha två handledare som alltid lyssnat, noggrant läst, kommenterat, berömt, utmanat, sporrat och guidat mig. På ett samtidigt tydligt och ödmjukt sätt har de bidragit med en betydande del till min utbildning i konsten att tänka vetenskapligt. Tack för att ni gjort min utbildning så givande och rolig!

Denna licentiatuppsats är genomförd inom forskarskolan ReCEC, och jag vill rikta ett stort tack till alla medverkande seniora forskare, som har följt och stöttat oss doktorander med stort engagemang och kompetens. Mina doktorandkollegor i forskarskolan; Emelie, Petra, Jenny, Monica, Tove och Olga- så roligt vi har haft det på alla internat och after work, i Glasgow på konferens, och så stor betydelse ni haft i olika perioder av processen!

Tack till alla doktorandkollegor! Emelie, Petra och Daniela för vår Writing group och inspirerande samtal i arbetsrummet som varit en viktig del av min doktorandvardag! Tack Kristina för alla diskussioner över ett glas cava under de år vi följts åt ända sedan masterprogrammet!

Stort tack till alla som läst och kommenterat längs vägen; juniora och seniora forskare inom forskningstemat FÖRLEK, Jonna Larsson inför planeringsseminariet, Niklas Pramling som experthandledare, Camilla Björklund och Pernilla Sundqvist inför licentiatexaminationen.

Licentiatuppsatsen möjliggjordes genom finansiering av min arbetsgivare, Göteborg Högre Samskola. Tack för möjligheten att kombinera arbete i barngrupp med forskningsstudier! Stort tack även till mina förskolekollegor på Björken, som alltid visat intresse och engagemang för mina doktorandstudier, och peppat mig när det behövts.

Slutligen vill jag tacka Johannes, Alice och Melker, för att ni haft tålamod och förståelse för mig i stressiga perioder. Tack även till Lena Renström för ett alltid lika engagerat intresse och idérika samtal om olika forskningsfokus.

1. Introduktion

Teknik är en naturlig och ofta självklar del av vår mänskliga tillvaro. Ända sedan den första människan använde sig av sin kupade hand, som ett redskap för att kunna dricka vatten ur en bäck, för att senare utveckla och modifiera denna tekniska idé till bägare och glas, har teknik utgjort både en drivkraft, en process och samhällseliga framsteg för mänskligheten och våra behov och drömmar (de Vries, 2016). Teknikundervisningen i förskolan utgör första steget i ett långsiktigt lärande om och med teknik med ett globalt framtidsperspektiv. Erfarenheter av och kunskap om teknik och teknikens olika dimensioner utgör en betydelsefull grund för individen att aktivt kunna delta i samhället och kritiskt kunna beakta ekologiska, sociala och ekonomiska hållbarhetsaspekter av teknik och tekniska processer, vilket är framskrivet i såväl ”Läroplan för förskolan” (Lpfö18, 2018) som i forskningslitteratur (de Vries, 2016). Mot denna bakgrund presenteras intresset i min licentiatavhandling, ett intresse som tar avstamp i det framväxande forskningsfältet teknikundervisning inom Early Childhood Education (ECE). Det är i detta kunskapsområde jag vill positionera min studie¹.

Teknik som kunskapsområde

Teknik är ett tvärvetenskapligt ämne, vilket innebär att det innehåller kunskapsdimensioner från olika discipliner som exempelvis fysik, biologi, matematik och historia (de Vries, 2016); tvärdisciplinära kunskaper som idag även inrymmer digital teknik vars ökning skett explosionsartat de senaste åren (t.ex., Marsh, 2020; Selwyn et al., 2017). Ämnesområdet *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (Eng, STEM²) fokuserar på just dessa tvärvetenskapliga aspekter. Medan STEM och *engineering* har ett utpräglat fokus på att utveckla produkter, fokuserar ämnesområdet *technology education* även på användarens perspektiv (de Vries, 2018). Relationen mellan teknik och naturvetenskap och deras ömsesidiga beroende, gör det ofta svårt att särskilja de två ämnena. På svenska har ordet teknik dessutom två olika betydelser: 1) teknik som i *teknisk kunskap, artefakt eller aktivitet*, och 2) teknik som i olika *tekniker eller sätt att utföra en aktivitet/handling på*. Det senare kan exempelvis handla om att använda olika tekniker för att måla, eller att använda speciell teknik för att hoppa så högt man kan. De olika sätt som teknik begreppsliggörs genom, i

¹ ECE omfattar i barn 0-8 år, i min empiriska forskning har ett särskilt fokus lagts på åldersspannet 0-6 år som utgör den svenska förskolan men i tidigare studier finns även upp till 8 år representerat. I denna kappatext har *technology education* översatts till *teknikundervisning* och begreppet undervisning inom ramen för förskolan diskuteras särskilt i sista avsnittet i kapitel 3.

² Idag används ofta även STEAM, där även konst ingår och A då står för Arts

kombination med att teknik är så nära sammanbundet med naturvetenskapliga fenomen, matematik och digitala teknologier, bidrar till en komplex och mångfasetterad förståelse av vad teknik är. Detta återspeglas generellt i samhället hos människor utan specifik utbildning inom teknikämnet eller praktisk erfarenhet av teknik, och på samma sätt även inom förskolan och i förskollärares undervisning av teknik.

Teknikens natur och olika dimensioner av teknik

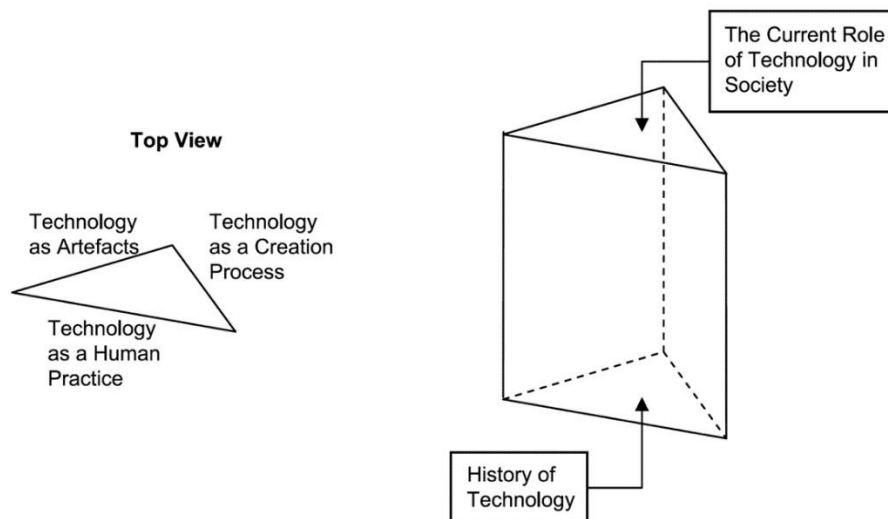
Teknik definieras på flera olika sätt beroende på vilken teknik vi som individer refererar till, både när det gäller teknik i vår direkta omgivning och den teknikutveckling som sker, och även beroende på vilken syn vi har på teknik, och den är i sin tur kopplad till samhällets föränderliga syn på teknik. Under första hälften av 1900-talet började man bedriva vetenskaplig forskning om teknik, främst med studier om hur teknik påverkar samhälle och kultur (Jones et al., 2013). Denna forskning kompletterades under 1990-talet med studier, som fokuserade teknikens filosofi och hur teknik som ämne har utvecklats. Dessa olika spår representerar två vanligt förekommande sätt att förstå teknik, i) som något konkret som påverkar samhället, ofta negativt och ii) som en drivkraft som utvecklas i samverkan med människa och samhälle. I denna licentiatuppsats intresserar jag mig för hur olika dimensioner av teknik kan förstås i teknikaktiviteter mellan barn och lärare i förskolan. Som underliggande förståelse av lärande utgår min forskning från Vygotskys (1934/2012, 1939/1978, 2004) kulturhistoriska idéer om lärande som tillägnandet av kulturella verktyg med andra människor i meningsfullt socialt samspel, idéer som även återfinns och utvecklats inom sociokulturella perspektiv (se till exempel Säljö, 2004, 2009). Utifrån ett sociokulturellt perspektiv betonas att kunskap och kulturella redskap förstås som historiskt ackumulerad kunskap. Denna utgångspunkt blir speciellt relevant när jag studerar teknik, eftersom det i själva begreppet teknisk kunskap återfinns ett historiskt perspektiv, där en artefakt – i licentiatuppsatsen definierad som ett objekt som utgör en mänsklig teknisk lösning – inte bara existerar som ett objekt utan även som en symbol för och innehållande samlad mänsklig kunskap. I min strävan efter att analytisk studera hur olika dimensioner av teknik ges möjlighet att förstås i interaktion mellan barn och lärare i teknikaktiviteter i förskolan har det sociokulturella begreppet *intersubjektivitet* (Linell 2014; Rommetveit, 1974) varit betydelsefullt. Intersubjektivitet innebär att ett temporärt samförstånd etableras mellan individer i ömsesidig interaktion i ett socialt och kulturellt sammanhang. Sociokulturella perspektiv med dess begrepp diskuteras mer utvecklat i teorikapitlet.

En första utgångspunkt för min forskning var att definiera begreppen teknik och teknikens natur, och här finns många olika ingångar (se exempelvis Mitcham, 1994; Brian Arthur, 2009; de Vries, 2016). I denna licentiatuppsats utgår jag från en filosofisk syn på teknikens natur, så som den skrivs fram av de Vries (2016). Här ses teknik som artefakter, kunskap och aktiviteter, vilka används i relation till naturvetenskapliga fenomen, för att uppnå ett mänskligt syfte eller för att tillfredsställa ett mänskligt behov. Tekniska objekt är på så sätt alltid utvecklade med ett specifikt syfte eller funktion. Varje människa interagerar med olika tekniska objekt och system, vilket innebär att teknik blir en del av mänskliga relationer och att människors idéer om teknik reflekterar dessa relationer. Mänsklig aktivitet har genom alla tider och kulturer varit inbäddad i teknik. Teknik förstås också som en långsam och kumulerande mänsklig aktivitet; det finns inga mänskliga kulturer som inte har använt sig av tekniska verktyg och objekt, för att förstå, ändra och använda sin omvärld (de Vries, 2016).

För att definiera olika dimensioner av teknik, utgår jag i denna licentiatuppsats som nämnts ovan från Marc de Vries (2016) filosofiska konceptualisering av teknikens natur. Som ett ytterligare raster använder jag Nicole DiGironimos (2011) konceptuella ramverk för teknikdidaktiska studier och analys av empiri, eftersom det är utvecklat för att empiriskt studera teknikundervisning utifrån ett utbildningsvetenskapligt perspektiv. Ramverket är en teoretisk modell där teknikens natur presenteras utifrån fem dimensioner, vilka beskriver teknikens natur både i relation till filosofiska perspektiv, ett historiskt och även ett undervisningsperspektiv. De fem dimensionerna är placerade i en modell i form av ett prisma med triangulär bas (se Figur 1).

Prismats tre sidor representerar teknik som (i) *artefakt* och teknologiska processer som produkt av människans uppfinningsrikedom; (ii) teknik som *skapandeprocess*, som omfattar kreativa och designprocesser, liksom de förmågor, ämneskunskap och verktyg som behövs för att kunna delta i dessa processer; och (iii) teknik som *mänsklig praktik* med etiska, kulturella, ekonomiska, politiska och genusperspektiv på teknik, och handlar om hur dessa aspekter påverkar och vem som påverkas. De tre sidorna är alla i kontakt med varandra och en sida/dimension kan inte existera utan de andra två, och de utgör det som DiGironimo kallade för Teknikens form och organisering (The shape and structure of technology). Prismats bas representerar teknikens *historiska aspekt*, som handlar om när och varför tekniken utvecklades och bygger på människans ackumulerade kunskap. Prismats övre ände representerar *teknikens roll i dagens samhälle*, hur den är i ständig förändring och vad det innebär att vara en användare av tekniska artefakter i sociala sammanhang idag, hur vår

förståelse av teknik förändras över tid, liksom om hur våra intressen och erfarenheter formar våra handlingar och kommunikationen runt tekniska artefakter och system. Prismet ska förstås som en pågående mänsklig teknisk skapandeprocess, vilken DiGironimo kallade Teknikens handlingskraft (*The enterprise of technology*)³.



Figur 1. DiGironimos teoretiska modell där teknikens natur presenteras utifrån fem dimensioner (DiGironimo, 2011, p. 1341, figuren publiceras med tillåtelse från Nicole DiGironimo, personlig kommunikation 21-10-04)

Teknik i svenska förskolan

När det gäller dagens förskola internationellt kan två olika läroplanstraditioner urskiljas (Vallberg Roth, 2011), där den första fokuserar på ämnesundervisning och metoder med tydliga kunskapsmål, medan den andra traditionen utgår från educare-modellens förskolepedagogik⁴. Educare-modellen har främst återfunnits i Norden och Centraleuropa, men ersätts nu gradvis av den mer ämnesorienterade läroplanstraditionen (Vallberg Roth,

³ När det gäller begreppet *The enterprise of technology* (DiGironimo, 2011) har det mig veterligen inte tidigare översatts till svenska på ett sätt som väl motsvarar begreppet, utifrån min förståelse av det. Jag har valt att översätta det till *Teknikens handlingskraft*, för att beskriva människans och teknikens ömsesidiga alstrande av förändring och utveckling av samhället.

⁴ Det kan noteras att det också lyfts diskussioner om ett alternativt sätt att förstå förskolans läroplanstraditioner som undviker detta polariserade sätt för förskolans utveckling. *Lärande och omsorg* och *lek och lärande* ses då inte som oförenliga aspekter utan snarare som aspekter som bör integreras i förskolepraktiken (se ex. Pramling et al., 2016)

2011). En vid definition av förskolans policydokument (Vallberg Roth, 2011) inbegriper dess sociala, historiska och kontextuella sammanhang, där aspekter som sekularisering, internationalisering, jämlikhetsarbete och en förändrad syn på barn och lärande har påverkat och påverkar vad som uppmärksammas vid en viss tid. Detta innebär att i styrdokumentet för svenska förskolan har de olika ämnesområdena prioriterats olika beroende på politiska och samhällseliga strömningar och förändringar. Historiskt har teknik funnits som undervisningsområde inom förskolan ända sedan barnträdgårdarna utvecklades under slutet av 1800-talet. Områden som teckning, skapande aktivitet, bygg- och konstruktionslek, sömnad och slöjdarbete utgjorde viktiga delar både under folkhemmets förskola (Vallberg Roth, 2011) och i Barnstugeutredningens och Socialstyrelsens skrivningar (Vallberg Roth, 2011; SOU 1972:26). I förskolans policytexter beskrivs teknikundervisning från år 1987 i Pedagogiskt program för förskolan (Socialstyrelsen, 1987) och framåt som att barnen ska få möjlighet att utforska och experimentera med enkel teknik, och som tekniska system, och därefter som ett alltmer uttalat och mer ämnesfokuserat undervisningsområde. I samband med organisatoriska (till exempel när ansvar för förskolan flyttas från Socialstyrelsen till Utbildningsdepartementet år 1996), samhällseliga förändringar och politiskt grundade satsningar med syftet att stärka kunskaper och intresse hos barnen redan i tidig ålder, har teknikområdet skrivits fram som ett alltmer prioriterat ämnesområde i förskolans läroplan. Läroplanstexterna (Lpfö98, 1998; Lpfö18, 2018) har förändrats när det gäller mer specifika beskrivningar och fler strävansmål som rör enbart teknikområdet. Under slutet av 2000-talet och början av 2010-talet har olika statliga kartläggningar och satsningar genomförts, med ett marknadsekonomiskt intresse och ett behov av att säkra svenska innovations- och industriföretagens framtid, att lyfta fram och utveckla arbetet med att öka intresset för och deltagandet för arbetskraft inom matematik, naturvetenskap, teknik och informations- och kommunikationsteknik (Utbildningsdepartementet, 2008, sid 10). Dessa politiskt grundade satsningar avspeglar sig i förskolans läroplan, där läroplanstexten från 1998 (Lpfö98, 1998) exempelvis nämner att förskolan ska sträva efter att varje barn utvecklar sin förmåga att bygga, skapa och konstruera med hjälp av olika material och tekniker. Som jämförelse har läroplanstexten parallellt med olika politiska utredningar och satsningar ändrats till att nu omfatta många fler mål i teknikundervisningen, vilka även omfattar fler olika aspekter om teknik. Utöver det tidigare nämnda målet som omfattar skapande och konstruktioner, skrivs här fram mål som rör exempelvis barns förmåga att upptäcka och utforska vardagsteknik, samtala om teknik, och använda digital teknik för olika uttrycksformer (Lpfö18, 2018). Som ett led i dessa satsningar uppmärksammades i Teknikdelegationens rapport

(Utbildningsdepartementet, 2008) även ett behov av kompetensutveckling och undervisningsstöd inom naturvetenskapens och teknikens didaktik för förskollärare. Detta för att stärka kunskaper och intresse hos barnen redan i tidig ålder.

Teknik i förskolans läroplan

Den senast reviderade läroplanen för förskolan (Lpfö18, 2018) har varit gällande under tiden för planering och datagenerering för denna licentiatuppsats och därmed varit den läroplan som studiens deltagare haft att förhålla sig till i sitt arbete. I den nämns teknikområdet åtta gånger, av vilka en hänvisar till att utveckla digital kompetens (Lpfö18, 2018, sid. 9), två avser olika skapande- och byggtekniker (Lpfö18, 2018, sid. 9, 14) och de resterande fem gångerna benämns teknik som ett ämnesområde tillsammans med naturvetenskap, matematik och kommunikation (Lpfö18, 2018, sid. 9, 14, 15). Några av läroplanens skrivningar lyfter fram teknik som digitala kommunikationsredskap, vilka barnen ska få erfarenhet av och uttrycka sig genom att använda. Barn ska få möjlighet att utveckla nyfikenhet och förståelse av digital teknik, möta och utveckla en förståelse av digital teknik i vardagen och även utveckla ett kritiskt och ansvarsfullt förhållningssätt till digital teknik. I läroplanstexten skrivs teknik också fram som olika slags sätt att skapa, bygga och konstruera, genom att använda olika tekniker, material och redskap samt få möjlighet att utveckla förmåga att upptäcka och utforska teknik i vardagen. Barnen ska slutligen få möjlighet att utveckla nyfikenhet och förståelse av, samtala om och ställa frågor om teknik. Det är dessa områden i förskolans undervisning, hur förskollärare och barn interagerar om och med teknik i förskolan, som utgör fokus för mitt empiriska forskningsintresse i denna licentiatuppsats.

Flera av läroplanens (Lpfö18, 2018) strävansmål handlar om *ett görande*, det vill säga att barnen skall få erfarenhet av, använda och utforska tekniska artefakter. Den historiska aspekten av teknik vidrörs inte alls; man kan eventuellt tolka det som att den går att inkludera i formuleringen utforska och använda teknik/teknik i vardagen, men detta bygger på att läraren har relevant ämneskompetens och kan rikta barnens fokus mot när och varför artefakter har utvecklats (Eliasson et al., 2022). Utmärkande för läroplanens formulerade mål är att de är generellt hållna, och då i högre grad när det gäller teknik och teknik i vardagen, än när det gäller digital teknik. Den digitala tekniken sätts också in i ett vidare sammanhang; mänskligt, socialt, samhälleligt och etiskt, vilket inte sker med konstruktions- respektive vardagstekniken i samma utsträckning. Detta förutsätter att den som undervisar i teknik, måste ha en viss kunskapsbas i teknikämnet; om teknikens natur och om teknik i mänskliga, samhälleliga och historiska sammanhang (Sundqvist & Nilsson, 2018).

Teknik i förskolan har tidigare ofta adresserats som skapande och kreativa aktiviteter (se exempelvis Turja et al., 2009; Yelland, 1999). Parallellt med att teknikämnet skrivits in i förskolepedagogiska styrdokument internationellt, har forskningsfältet teknikundervisning i förskolan också vuxit fram och är fortfarande i sin begynnande fas (de Vries, 2016). Detta innebär att forskningsfältet, och även förskollärare som profession, hittills saknat en gemensam bas för vad teknikundervisning i förskolan ska utgöras av och hur den kan genomföras. Flertalet studier har visat att lärare inom ECE ofta har otydlig kunskap om teknik och teknikundervisning, och att de återkommande blandar ihop teknik med andra ämnen, som exempelvis naturvetenskap (se bl. a. Flear, 2000; Hultén & Björkholm, 2016; Sundqvist & Nilsson, 2018; Öqvist & Högström, 2018). Detta framgår inte minst av att teknik i svensk förskola har uppmärksammats som ett försummat område i Skolinspektionens kritik av förskolans verksamhet (Skolinspektionen, 2018). Förskolans utbildning och undervisning präglas av ett holistiskt synsätt, och eftersom teknik är ett tvärdisciplinärt ämne argumenterar de Vries (2016) att det med fördel kan undervisas om i relation till exempelvis naturvetenskap och matematik som en holistisk process. Utan grundläggande kunskap inom teknikämnet, och med vaga och kanske felaktiga begrepp, kan det emellertid bli en utmanande uppgift för förskollärarna att undervisa i teknikämnet. Ett behov av kunskapsgenerering utkristalliserar sig, där mer forskning behövs om olika aspekter av teknik i förskolans undervisning, som hur teknik definieras, förstås och konceptualiseras, liksom hur teknik som ämnesinnehåll iscensätts och därmed vad som blir möjligt för barn att lära om teknik.

I relation till min licentiatuppsats är det relevant att kort diskutera hur svenska förskolan förhåller sig till olika förskolepedagogiska skolformer internationellt. Från ca fem års ålder går barn internationellt inom ett flertal olika skolformer; medan barn i exempelvis Australien börjar skolan vid sju års ålder, börjar barn i Storbritannien skolan vid fem års ålder och i Norge vid sex års ålder. I Sverige börjar sexåringarna i förskoleklass, som är en obligatorisk skolform men än så länge har utgjort ett slags övergångsår till skolans första år vid sju års ålder. Detta innebär att former för förskolans och för skolans undervisning ser olika ut internationellt, och även har olika läroplaner. Jag gör inte anspråk på att gå djupare in på dessa skillnader i skolformer här, och jag vill betona att den litteraturöversikt som jag genomfört inom ramen för min licentiatuppsats inte är en jämförande studie utan fokuserar på vilken teknikundervisning som erbjuds överhuvudtaget för barn mellan 0-8 år.

Syfte och forskningsfrågor

Licentiatuppsatsens syfte är tvådelat; dels att (i) bidra med en litteraturöversikt av teknikundervisning för att analysera vad de aggregerade resultaten säger om det framväxande forskningsfältet inom ECE och hur teknik karaktäriseras i inom fältet utifrån DiGironimos (2011) fem dimensioner av teknikens natur, samt dels att (ii) empiriskt undersöka teknikaktiviteter i förskolan utifrån hur teknik framträder i deltagarnas interaktion och vilken kunskap om de fem dimensionerna av teknikens natur som möjliggörs när intersubjektivitet etableras i interaktionen mellan deltagarna.

Forskningsfältet ringas in med hjälp av en systematisk litteraturöversikt där syftet är att undersöka hur teknik definieras i empiriska studier från 2013 till 2020. I litteraturöversiktens analys tar jag utgångspunkt i DiGironimos (2011) konceptuella femdimensionella ramverk av teknik (se figur 1). Litteraturöversikten kan på så sätt bidra till en förståelse av teknik i förskolans undervisning och identifiera forskningsområden om förskolans teknikundervisning där det finns ytterligare kunskapsbehov. Inom ramen för licentiatuppsatsen har även en empirisk studie utförts med fokus på att studera förskollärares och barns kommunikativa handlingar i teknikaktiviteter *in situ*⁵, för att tolka hur olika slags dimensioner av teknikens natur framträder i interaktionen mellan deltagarna.

Licentiatuppsatsen syftar till att besvara följande forskningsfrågor:

1. Hur definieras teknikundervisning inom ECE i aktuell empirisk forskning i relation till DiGironimos fem dimensioner av teknikens natur, och vad berättar det aggregerade resultatet om forskningsfältet?
2. Hur kommer teknikundervisning till uttryck i interaktionen mellan förskollärare och barn i teknikaktiviteter i förskolan som studerats *in situ* och vilken kunskap om de fem dimensionerna av teknikens natur möjliggörs, när intersubjektivitet etableras i interaktionen mellan deltagarna?

⁵ Begreppet *in situ* är latin och betyder ”på plats”, vilket i min licentiatuppsats innebär att den interaktion mellan förskollärare och barn som fokuserats och analyserats i delstudie II skedde i pågående aktiviteter situerade i förskolans praktik.

Licentiatuppsatsens struktur

Licentiatuppsatsen, som är en sammanläggningsuppsats, består av två delar; del I består av en kappa där resultaten från de två artiklarna diskuteras i relation till aktuell forskning och teoretiska begrepp och i del II finns de två bifogade delstudierna;

Delstudie I.

Eliasson, S., Peterson, L., & Lantz-Andersson, A. (2022). A systematic literature review of empirical research on technology education in early childhood education. *International Journal of Technology and Design Education*. <https://doi.org/10.1007/s10798-022-09764-z>

Delstudie II.

Eliasson, S., Peterson, L., & Lantz-Andersson, A. (2022/ under review). You don't have to re-invent the wheel to implement technology activities in early childhood education. Re-submitted after revision for publication in *Early Childhood Education Journal*

Kappan inkluderar sex kapitel, samt referenslista och bilagor. Efter detta inledande kapitel, som avslutas med syfte och forskningsfrågor samt uppsatsens struktur, följer fem kapitel med följande innehåll:

Kapitel 2. Tidigare forskning. Här redogörs och ges en bakgrund till teknik som kunskapsområde i förskolan

Kapitel 3. Teoretiskt ramverk. Kapitlet presenterar licentiatuppsatsen teoretiska ramverk och de begrepp som används som analytiska verktyg.

Kapitel 4. Metod. Här beskrivs både hur den systematiska sökningen och analysen för litteraturöversikten (delstudie I) gjordes och de metoder som användes för den empiriska studie (delstudie II). I kapitlet diskuteras också metodvalen, liksom olika begränsningar. Slutligen diskuteras studiens tillförlitlighet och ekologiska validitet.

Kapitel 5. Sammanfattning av delstudierna. I kapitlet presenteras de två delstudierna i två separata avsnitt.

Kapitel 6. Diskussion. I detta avslutande kapitel diskuteras studiens resultat i relation till de övergripande frågeställningarna. Kapitlet avslutas med sammanfattande slutsatser, implikationer och förslag på fortsatt forskning.

Referenser

Bilagor. Samtyckesblankett, infoblankett mm.

2. Tidigare forskning om teknikundervisning i förskolan

Ämnet teknik i förskolans undervisningssammanhang har varit aktuellt ända sedan de första barnträdgårdarna och har då främst diskuterats utifrån en syn på teknik som en skapande och kreativ aktivitet (SirajBlatchford & Siraj-Blatchford, 1998; Turja et al., 2009; Yelland, 1999). Forskning om ämnesspecifik teknikundervisning har dock till övervägande del handlat om skolans undervisning och det är först de senaste åren som forskning om teknikundervisning även har inbegripit barn under åtta år, dvs inom ramen för ECE. Det framväxande forskningsfältet teknikundervisning för yngre barn har framför allt ökat i samband med att ämnet internationellt började skrivas in i styrdokument för ECE (Brian Arthur, 2009; Jones et al., 2013). Den forskning som finns om undervisning i teknik i svensk förskola är dock begränsad och även internationellt sett räknas det som ett relativt ringa beforskat undervisningsämne. Detta gör det till ett relevant område att studera närmare (se exempelvis Mawson, 2013; Sundqvist & Nilsson, 2018; Turja et al., 2009; de Vries; 2006; Öqvist & Högström, 2018), vilket också ligger till grund för delstudie I, som utgörs av en systematisk litteraturöversikt över teknikundervisning i ECE. För att generera relevant forskning har olika sökningar gjorts i databaserna SCOPUS, ERIC och EBSCO både före och efter den systematiska sökningen som gjordes för delstudie I⁶.

I kapitlet presenteras tidigare forskning som utgör en bakgrund till min empiriska studie, delstudie II. Några av de studier som delstudie I omfattar, presenteras även här under Tidigare forskning, baserat på deras relevans för licentiatuppsatsen som helhet. Till övervägande del handlar det om att studier som fokuserar teknikundervisning för äldre barn exkluderats. Stycket inleds med en översikt av forskning om olika aspekter av teknikundervisning och hur den kan organiseras. Detta följs av forskningsresultat som betonar olika aspekter av att använda sig av konkreta föremål i teknikundervisningen. Därefter presenteras studier som undersöker vad deltagarnas tidigare erfarenheter och delaktighet, barn- respektive lärarinitierade aktiviteter, liksom deltagarnas sociala samspel har för betydelse, när teknikundervisningen organiseras i förskolan och för hur barn lär sig om teknik. Efter det presenteras forskning som beskriver förskollärares roll i förskolans teknikundervisning, liksom relevansen av ett gemensamt ämnesspecifikt språk. Avslutningsvis beskrivs kort den forskning som fokuserat genusaspekter i relation till teknikundervisning i förskolan.

⁶ Se bilaga 5 för ytterligare beskrivning av sökning och urval av studier till kapitlet

Organisering av teknikundervisning i förskolan

Inom forskningsfältet har ett antal studier undersökt hur teknikaktiviteter organiseras så att olika aspekter av teknik framträder i undervisningen. Studier som undersökt vilka tekniska kunskaper och förmågor som blir möjliga för barnet att utveckla ett lärande om (Sundqvist, 2019; Sundqvist, 2020; Thorshag & Holmqvist, 2019) visar på samband mellan den tekniska kunskap som förskollärare uppmärksammar och pekar ut för barnen, samt även hur de undervisar om och interagerar med och om teknik. Detta innebär dels att förskollärares ämneskunskap blir betydelsefull, dels att variationen av undervisningsstrategier om tekniska kunskaper och aktiviteter blir betydelsefulla för barns lärande inom teknikämnet. I följande stycke diskuteras den variation som tidigare forskning beskriver om hur teknikundervisning organiseras i förskolan, liksom även dess betydelse för barns lärande om teknik.

Teknikundervisning som utgår ifrån att erbjuda artefakter

En samlad blick på de studier som intresserar sig för användningen av konkreta material i teknikundervisningen visar att de belyser olika till viss del motstridiga aspekter. Samtidigt som svensk förskolepersonal ofta använder sig av tekniska artefakter i förskolans utbildning (Sundqvist & Nilsson, 2018), så erbjuds de till övervägande del som oreflekterat görande; för barnen att själva utforska, eller med fokus på att tillverka och skapa med olika tekniker (Elvstrand et al., 2018; Sundqvist & Nilsson, 2018). Liknande resultat återfinns i Thorshag och Holmqvists (2019) studie av hur förskollärarna i hög grad tog rollen att erbjuda material i konstruktionsaktiviteter. I tillägg visar deras studie att det valda materialet, liksom även förskollärares olika fokus, i konstruktionsaktiviteter medverkar till att erbjuda barnen kvalitativt olika kunskap om teknik (Thorshag & Holmqvist 2019). Detta kan sättas i relation till studien av Kilbrink och kollegor (2014), som visar att konkreta hands-on material i konstruktionsaktiviteter kan försvåra för barnen att urskilja vad som i dess teoritradition (variationsteori) benämns som lärandeobjektet. Fokus i aktiviteten blir i stället på själva hanterandet av konstruktionsmaterialet. Sammantaget visar detta på vikten av kunskap om material och aktivitet i relation till vilket teknikinnehåll som fokuseras.

Sundqvist och Nilssons (2018) studie visar också att tekniska objekt och aktiviteter adresseras i förskolan på liknande sätt som barnen med stor sannolikhet har erfarenhet av från sina hemmiljöer. I förskolepersonalens beskrivningar är betydelsen av deras egen roll inte framträdande och nämns endast som förberedande av miljön; någon som förser barnen med material och som skapar plats och tid för deras skapande och konstruktioner. På liknande sätt beskriver förskollärare sin roll i förskolans teknikundervisning i Elvstrand och kollegors

(2018) intervjustudie med 16 svenska förskollärare, där teknik även beskrivs som något som finns överallt; det gäller bara att uppmärksamma barnen på det.

Teknikundervisning som konstruktion och skapandeprocesser

I ett flertal studier framhålls designprocesser som möjligheter att erbjuda rika lärandetillfällen i teknik, i relation till skapandeprocesser och konstruktionsaktiviteter (t.ex. Sundqvist, 2020; Thorshag, 2018; Thorshag & Holmqvist 2019). I dessa studier argumenteras för den didaktiska betydelsen av att använda olika konstruktionsaktiviteter för att ge barn möjlighet att utveckla olika slags kunskap om teknik. Exempelvis, kan skapandeprocesser erbjuda rika tillfällen för barn att utveckla teknisk-praktisk handhavandekunskap (technological practical rule-knowledge) om olika material och tekniker, genom att själva utforska och prova sig fram med olika material (Sundqvist, 2020). Ett liknade resultat där konstruktionsaktiviteter öppnar upp för barnen att dela med sig av sin tekniska kunskap om stabilitet och byggkonstruktion genom både verbala och kroppsliga uttryck, visas i Thorshags (2018) variationsteoretiska studie om fyra förskolebarns (3-5-åringar) tornbyggande med Kapplastavar.

Användning av konkreta konstruktionsmaterial har studerats av Thorshag och Holmqvist (2019) i förhållande till hur deltagarna uttryckte *volition* innan och under en byggaktivitet. Volition beskrivs här utifrån Mitchams (1994) definition som en individs vilja till en aktivitet, intention med en teknikaktivitet och även tillgång till den kunskap som krävs för att kunna genomföra aktiviteten i relation till vilja och intention. Studiens resultat visar att beroende på vilket slags konstruktion som barnen engagerar sig i, i kombination med de konkreta material som ställs till barnens förfogande, erbjuds olika slags lärande. I studien beskrivs hur den tekniska kunskap som erbjöds i fordonsbygget skiljde sig från den kunskap som erbjöds barnen i aktiviteten att bygga ett hus. Därmed indikeras ett samband mellan kunskap och volition, eftersom de barn som verbalt eller kroppsligt uttrycker volition även beskrivs utveckla en mer omfattande kunskap om teknik.

Teknikundervisning med utgångspunkt i barns intresse och tidigare kunskap av teknik

I flertalet studier argumenteras för betydelsen av barns tidigare förståelse och erfarenheter för teknikundervisning och betonar vikten av att utgå från dessa i teknikundervisningen (t.ex. Milne & Edwards, 2013; Sundqvist, 2019; Thorshag, 2018). När förskollärare utgår från barns intresse och perspektiv, både vid genomförandet av planerad teknikundervisning och vid mer spontant genomförd undervisning, ges barn möjlighet att lära om olika tekniska begrepp, funktioner och processer (Sundqvists, 2019). Barn använder ofta

förklaringsmodeller och begrepp som är socialt och kulturellt välbekanta för dem och associerar ofta material till sina tidigare erfarenheter snarare än utifrån teknikkunskap om det aktuella materialet visar Milne & Edwards i sin studie (2013). Detta betonar vikten av att organisera teknikundervisning som kreativa designprocesser då tekniks-specifik kunskap om materialets funktion fokuseras, konkluderar författarna.

Teknikundervisning som har organiserats som kreativa konstruktionsaktiviteter, vilket Thorshags (2018) studie ger exempel på, visar hur barn delar sin tidigare erfarenhet och kunskap om jämvikt med andra barn. Detta genom verbala och även genom kroppsliga uttryck visa andra hur de tekniska artefakterna kan hanteras. Dessutom visar studien att de barn som kunde urskilja fler aspekter om fenomenet jämvikt, också visade större förmåga att använda och utveckla sin kunskap om jämvikt, jämfört med de barn som urskiljde färre aspekter av fenomenet. Thorshag (2018) betonar här den kunskap som barn bär med sig in i en teknikaktivitet, som en bidragande källa till de möjligheter och användningsområden barnen kunde urskilja i olika konstruktionsmaterial.

Liknande resultat presenteras av Thorshag och Holmqvist (2019) där barn som har en utvecklad teknisk kunskap använder och utvecklar sina kunskaper i högre grad i konstruktionsaktiviteter. Dessa barn visar även glädje och uthållighet, liksom förmågan att se helheten och möjligheter i delarna, i högre grad än de barn som har en mindre utvecklad teknisk kunskap. I studien framgår också hur viktig kunskap om tekniska objekt blir – dvs kunskap om vad man ska ha dem till, om olika material, tekniker och redskap och dess funktioner – i relation till den enskilda individens möjlighet till deltagande i en aktivitet. Förskollärares ämneskunskap om olika tekniska objekt och deras funktioner och användningsområden (Thorshag & Holmqvist, 2019) i kombination med teknisk förtrogenhetskunskap hos både förskollärare och barn (Thorshag, 2019) innebär att förskollärare får möjlighet att fånga upp och utveckla barnens förtrogenhetskunskap och intresse när de aktivt deltar i teknikaktiviteter.

[Teknikundervisning som lärarinitierad eller barninitierad aktivitet](#)

Inom forskningsfältet återfinns ett flertal studier, som argumenterar för betydelsen av samarbetsaktiviteter för att organisera teknikundervisningen i förskolan. Medan några betonar vikten av barns egeninitierade lekbaserade aktiviteter i vardagliga situationer (t.ex. Thorshag & Holmqvist, 2019; Yliverronen et al., 2018), argumenteras i andra studier vikten av strukturerade och lärarledda samarbetsaktiviteter (t.ex. Johansson, 2020; Looijenga et al.,

2016; Mawson, 2013), för att möjliggöra kommunikation och delat fokus på teknik i interaktion med andra.

Barns fria val lyfts fram som betydelsefullt för barns lärande om teknik, när teknikaktiviteter med fokus på samarbete organiseras. Något som bland andra Thorshag och Holmqvist (2019) betonar i sin studie där individens vilja, intention och motivation (volition) att delta i en skapandeprocess förstås som betydelsefull för barns lärande om teknik. Ett exempel på vikten av att involvera barns lek i teknikundervisningen beskrivs i studien av Yliveronen och kollegor (2018), där barns lek och samarbete möjliggjordes i vardagliga (real-life) problemlösningsaktiviteter. I aktiviteten skulle barnen skapa bon till de djur som de lekte att de var, utifrån just det djurets behov. På det sättet utgjorde leken en meningsfull kontext för barns initiativ i skapandeprocessen.

Resultaten av de studier som betonar fri lek och barnens initiativ blir intressanta i relation till Öqvist och Högströms (2018) intervjustudie, där 15 förskollärare i Sverige beskrivningar av teknik och teknikundervisning i förskolan ligger till grund för studier av lärares ledarskap. I resultatet synliggörs att förskollärare ofta använder sig av ett undvikande förhållningssätt (avoidance approach), när barnen i fri lek själva initierar aktiviteter med ett teknikinnehåll. Förskollärarna ger då inga svar på barnens frågor och inte heller några försök att ta reda på svar eller använda sig av de tekniska problem som barnen stöter på i leken. I relation till lärarledda aktiviteter visar studiens resultat också att när förskollärarna planerar teknikaktiviteter använder de ett kompenserande förhållningssätt (compensatory approach), där de väljer färdiga läromedel med detaljerade instruktioner och frågor att använda i teknikundervisningen. Båda dessa förhållningssätt förklarar Öqvist och Högström (2018) med förskollärarnas brist på ämneskunskap inom teknik.

Vikten av en tydlig struktur av teknikundervisning betonas bland annat i en klassrumsetnografiskt inspirerad studie av Milne (2012), där tio femåringar och en förskollärare i en Nya Zeeländsk förstaklass deltog i en designprocess. Studiens resultat visar hur ritningar stöttade barnen i designprocesser, och betonar vikten av lärarledda teknikaktiviteter och tydliga lärandemål, när det gäller hur barn ges möjlighet att delta och utveckla teknisk kunskap. Betydelsen av teknikundervisning som lärarledda aktiviteter, i kombination med att organisera för tid, plats och verktyg för lek, betonas även av Mawson (2013) i en etnografisk fallstudie med tre- och fyraåringar och förskollärare i Nya Zeeland. Studiens resultat visar att när teknikaktiviteter planerades och organiserades av

förskolläraren, med utgångspunkt i barnens lek, intresse, tidigare kunskap och erfarenheter, utvecklade barnen en högre nivå av förståelse av den tekniska kunskap som fokuserades i aktiviteten.

Dessa studier kan jämföras med en interventionsstudie som genomfördes av Looijenga med kollegor (2016), vars resultat visar att när aktiviteterna planerades och organiserades som lärarledda aktiviteter, och dessutom utgick från barnens tidigare teknikerfarenheter och intresse, riktades barnens fokus mot både ett gemensamt språk och samarbete, medan deltagarnas lärandeprocesser blev mer odefinierade i aktiviteter som karaktäriserades av fri lek och fria val. På liknande sätt argumenterar Johansson (2020) för vikten av att förskollärare använder lärarledda och styrda samtal för att rikta barnens fokus mot laddade värdeord om kunskap; vad kunskap är och vilket slags kunskap som är värd att lära utifrån begreppet *companion meanings* i relation till olika aspekter av teknik. Genom att använda mer kritiska perspektiv på teknik, kan förskollärarna rikta barnens fokus mot teknikens roll i relation till människan, till samhället och till naturen. Med hjälp av tydliga instruktioner och ämnesspecifika begrepp riktade mot lärandeobjektet kan läraren leda barnen i lärandeprocessen, vilket betonas i Kilbrink med kollegors (2014) learning study, vilken beskriver att det konkreta konstruktionsmaterialet ibland försvårade för de sexåriga barnen att urskilja lärandeobjektet med att bygga stabila broar.

Organisering av teknikundervisning har också studerats av Sundqvist (2019) utifrån utvecklingspedagogiska perspektiv på videoobservationer av tre förskollärares teknikundervisning. I studien diskuteras den ibland förekommande konflikten mellan förskollärares specifika undervisningsmål med en aktivitet och att samtidigt vara inkännande gentemot barnens tidigare erfarenheter och kunskap om teknik. Studien visar att barnens delaktighet och inflytande i aktiviteterna ibland kan innebära att lärandeobjektet osynliggörs, medan det ibland kan medverka till att öppna upp för lärandesituationer där oplanerad undervisning kan ske (Sundqvist, 2019).

Sammanfattningsvis kan konstateras att det inte går att utläsa någon enhetlig bild av forskningsfältet, när det gäller hur teknikaktiviteter kan organiseras som mer lärarstyrda eller som aktiviteter som mer öppnar upp för barns fria initiativ. Snarare verkar det samspeja med de olika teoretiska och metodologiska utgångspunkterna i studierna, där det ofta inte klagörs vad som avses med fria aktiviteter utan det används mer vardagligt. De studier som visar att det är viktigt att lärarna har ett mål kan, genom en viss teoretisk utgångspunkt, förstås genom

att lärarna interagerar i undervisningsaktiviteterna i teknik genom att stötta (se vidare redogörelse av begreppet scaffolding i teoriavsnittet), och inte utifrån en dikotomi mellan lärarstyrning och barns fria aktiviteter. Detta sätt att förstå undervisningsaktiviteter i förskolan beskrivs av Pramling med kollegor (2016) som en tredje-väg (third-way) där “teaching can be understood as the teacher entering into a process of sensemaking with children” (p. 215). En utgångspunkt som även min forskning tar.

Teknikundervisning som problemlösning i socialt samspel

Det sociala samspelet och kommunikationen mellan deltagarna i teknikundervisning har i olika studier visat sig vara betydelsefullt i barns lärande om teknik. I studier av Fleer (2000), Mawson (2013), Thorshag och Holmqvist (2019) och Looijenga med kollegor (2017) visas hur upprättandet av gemensamt fokus på tekniska artefakter och begrepp i samspel mellan barnen kan vara betydelsefullt för deras lärande i teknik. När barn fick möjlighet att prova och utveckla olika designlösningar, möjliggjorde det att deras förmåga att reflektera, argumentera och tänka kreativt utvecklades (Looijenga et al., 2015). Utifrån detta resultat framhåller forskarna vikten av samarbete, problemlösning och utveckling av design i konstruktionsaktiviteter, som betydelsefulla aspekter av teknikundervisning. Ett liknande resultatet som pekar på vikten av att förskollärarna riktar barnens fokus mot *companion meanings*, dvs. vad kunskap är och vilken slags kunskap som är värd att lära utifrån begreppen som uttrycks i kommunikationen om teknikkunskap i aktiviteten, presenteras i Johanssons (2020) observationsstudie. Genom lärarledda kritiska gemensamma reflektioner och diskussioner runt teknikens *companion meanings*, möjliggörs för barn att utveckla en förståelse av relationen mellan teknik och människor, samhälle och natur som en vidare och mer komplex relation (Johansson, 2020).

Betydelsen av att kombinera konkreta problemlösningsaktiviteter med ämnesspecifika begrepp betonas även i en studie av Svensson med kollegor (2019), där videoobservationer av teknikaktiviteter med 16 barn i åldern 3-5 år och fyra förskollärare i en svensk förskola analyserats med hjälp av kvalitativ innehållsanalys. Studiens resultat visar hur barnen kommunicerade via olika multimodala uttryck, när de skulle lösa ett tekniskt problem som presenterades för dem genom en saga. Förskollärarnas användning av ämnesspecifika begrepp erbjöd barnen möjlighet att aktivt delta i och använda dessa kontextualiserade tekniska begrepp i kombination med tidigare teknisk erfarenhet och kunskap i konkreta utforskande sociala teknikaktiviteter (Svensson et al., 2019).

Betydelsen av samarbete lyfts i studien av Sundqvist (2020), vilken beskrivits tidigare i denna text. Detta tog sig uttryck som att förskolepersonal gav barnen instruktioner i vardagliga sammanhang, liksom även när barnen uppmuntrades att visa eller ge varandra instruktioner, vilka bidrog till deras möjlighet att utveckla teknisk-praktisk handhavandekunskap (technological practical rule-knowledge). Problemlösning i ett vardagssammanhang betonas av Yliverronen med kollegor (2018) som en viktig aspekt för organisering av teknikundervisningen, eftersom det möjliggör vardagliga tillfällen för barnen att samarbeta, förhandla och slutligen enas om en lösning för att skapa en produkt. Studiens resultat visar att barnen i huvudsak kommunicerade icke-verbalt genom exempelvis ansiktsuttryck, gester, och ljud. På liknande sätt visar resultatet från Thorshags (2018) studie, som beskrivits ovan, inte bara hur förskolebarn urskiljer jämvikt genom att de, med hjälp av icke-verbala och verbala uttryck kommunicerade sin tidigare erfarenhet och kunskap om jämvikt med andra barn, utan också att barn lär sig om teknik, genom att observera andras handlingar.

Förskollärarens roll i teknikundervisning

En gemensam nämnare för de studier som utforskar hur förskollärare och förskollärarytter studenter uppfattar teknik och teknikundervisning i förskolan, visar på betydelsen av lärarens roll i teknikundervisning och i relation till detta vikten av relevant ämneskunskap (t.ex. Sundqvist, 2019; Thorshag, 2018). Studier som visar på förskollärarens roll i teknikundervisningen lyfter, förutom betydelsen av relevant ämneskunskap, även aspekter som hur teknikundervisningen organiseras och vilka resurser som används i samspelet mellan deltagarna i aktiviteterna (t.ex. Johansson, 2020; Svensson et al., 2019; Thorshag & Holmqvist, 2019). Förskollärare har en viktig roll i att peka ut både teoretisk och praktisk teknisk kunskap, i termer av hur de tar sig an design- och konstruktionsaktiviteter och där resultatet visar på betydelsen av förskollärarens kunskap och förmåga att introducera material och tekniker och att kommunicera deras funktion och användningsområden för att möjliggöra barnens lärande (t.ex. Flear, 2000). Förskollärarens roll diskuteras också av med betoning på vikten av att synliggöra teknikens mänskliga dimension i relation till en bredare social och samhällsrelaterad kontext (t.ex. Mawson, 2013).

Som tidigare nämnts så visar resultatet i Sundqvist och Nilssons (2018) studie att anställda i förskolan beskriver teknik först och främst i form av tekniska objekt (artefakter). Betydelsen av förskollärarens roll är inte framträdande i de anställdas beskrivningar och nämns endast

som förberedande av miljön; någon som förser barnen med material och som skapar plats och tid för deras skapande och konstruktioner. Ytterligare en studie av en av dessa forskare (Sundqvist, 2019) visar att förskollärare bedriver teknikundervisning i förskolan, men att de ofta inte är medvetna om att det är teknik de undervisar om/i.

Att förskollärare ofta har vaga och skiljande uppfattningar om teknik och teknikundervisning är ett återkommande resultat i studier om teknikundervisning i förskolan (se exempelvis Fleeer, 2000; Hultén & Björkholm, 2016; Sundqvist & Nilsson, 2018; Öqvist & Högström, 2018). Detta kan innebära att förskollärarna antingen följer färdiga mallar med aktiviteter eller att de undviker teknikundervisning. I exempelvis intervjustudien av Öqvist och Högström (2018) som fokuserat på förskolelärares uppfattningar om syftet med teknikundervisning i förskolan och vad de inkluderar i denna undervisning, framgår detta förhållningssätt tydligt. I studien visas att förskollärare säger sig undvika teknikundervisning och använder undvikande strategier när barnen tar initiativ till att utforska teknik, med anledningen att de säger sig vara osäkra på begrepp och principer och hur tekniken hänger ihop.

Till skillnad från de ovan nämnda studierna, så visar resultatet i Sundqvists (2019) studie att förskollärares ämneskunskap och målinriktade fokus synliggörs i deras teknikundervisning om vardagsteknik. I studien har videoobservationer av tre förskollärares undervisningsstrategier i teknikundervisning studerats utifrån ett utvecklingspedagogiskt perspektiv. I denna process utgår förskollärarna från barnens perspektiv och erfarenheter på teknik, och med hjälp av olika strategier, som att urskilja, variera, kontrastera och generalisera teknikinnehållet i aktiviteten, så synliggörs lärandeobjektet för barnen. Resultatet visar också att när förskolläraren utgår från och är lyhörd för barnens initiativ, som i det konkreta exemplet från studien där ett barns kommentar om limmet som smälter i limpistolen blir utgångspunkt för undervisning om hur limpistolen fungerar, spontant kan möjliggöra att lärandeobjekt tillvaratas. Sundqvist (2019) understryker att denna process är beroende av de strategier som förskollärarna använder sig av, deras ämneskunskap och didaktiska kompetens. Dessutom inverkar flera olika aspekter i processen, som att förskollärarna har flera motstridiga mål med aktiviteten, som exempelvis när en av förskollärarna både vill ta reda på barnens förståelse av begreppet ”hjul” och samtidigt vill peka ut hjulets snurrfunktion. Detta medverkar till att aktivitetens syfte blir otydligt för barnen.

För att stötta barns lärande om teknik kan förskollärare använda sig av fyra kvalitativt skilda didaktiska handlingar för att organisera och rama in teknikaktiviteter; att engagera, att guida, att koordinera och att visa (Boström et al., 2021). I studien argumenteras vikten av att uppmärksamma barn på olika aspekter av teknik för att stödja deras lärandeprocess. De olika aspekterna utgörs av processen, produkten och olika relaterade begrepp, och i studien kopplas dessa till DiGironimos (2011) dimensioner av teknik, som aspekter av teknik som kreativa processer (Boström et al., 2021).

Vikten av att barn erbjuds vetenskapliga begrepp som en förutsättning för att kunna utveckla en förståelse av vetenskapliga fenomen betonas i en fallstudie av Fleer (2009). I studiens resultat beskrivs en spänning mellan ämnesfokus och lek, vilken synliggörs då förskollärare visar en benägenhet att undvika ämnesspecifika begrepp för att passa förskolans fria lek. Detta visade sig vara problematiskt, eftersom den ämnesspecifika kunskapen osynliggörs för barnen, och barnen då relaterar aktiviteten till sina tidigare referensramar. Mot bakgrund av detta ges inom tidigare forskning (Elvstrand et al., 2018; Looijenga et al., 2016; Sundqvist et al., 2015; Turja et al., 2009) uttryck för ett behov av ökad ämneskunskap i relation till teknik hos lärare inom ECE, dels eftersom ämneskunskapen är avgörande för att lärarna ska kunna fånga upp barnens initiativ till lärandetillfällen i teknik, dels för att kunna rikta barnens uppmärksamhet mot tekniska begrepp. Ämneskunskap är även avgörande för förskollärares undervisning, för att kunna avgöra vad som är betydelsefullt innehåll för teknikundervisningen i förskolan (Mawson, 2013; de Vries, 2016).

Genusaspekter i relation till teknikundervisning

Denna licentiatuppsats riktar inte fokus mot genusaspekter i relation till teknikundervisning i förskolan. Likväl fokuseras detta område i ett antal tidigare studier och ingår även i min publicerade litteraturöversikt (Eliasson et al., 2022), och därför har jag valt att här kort presentera dessa. Studier som fokuserat teknik i förskolan utifrån genusteoretisk utgångspunkt visar att teknik inom utbildning på olika sätt är maskulint kodade (Hallström et al., 2018; Hedlin & Gunnarsson, 2014; Axell & Boström, 2019; Turja et al., 2009). Detta då det är flest män som av tradition har haft teknik- och ingenjörrelaterade yrken och pojkar kan därför lättare identifiera sig med dem. Flickor ingår i denna sociala konstruktion och ställs på så sätt ofta utanför traditionellt manliga kodade tekniska aktiviteter. Att arbeta för att motverka genusstereotypa normer och värderingar för exempelvis kommande yrkesval är inte bara centralt i skolans styrdokument, utan ses också som viktigt i ett samhälleligt jämlikhetsarbete (Hedlin & Gunnarsson, 2014). I förskolan arbetar till allra största delen

kvinnor, och deras förståelse av teknik och hur de själva kodar olika tekniska aktiviteter påverkar givetvis vilken typ av teknik de uppmärksammar och vilka aktiviteter de engagerar sig själva och barnen i (Turja et al., 2009).

Detta stöds av Hallströms et al. (2015) studie som visar att flickor och pojkar lär sig att närma sig och att använda teknik för konstruktion på olika sätt, där flickor oftare konstruerar något som ett användbart tillbehör till leken, medan pojkar ofta ser själva konstruktionen som central i sin lek. Eftersom förskollärarna i studien i högre grad tillhandahöll traditionellt könskodade lekmaterial och dessutom inte erbjöd lika möjligheter för flickor och pojkar att delta i aktiviteter med dessa material, bidrog detta till att förstärka skillnader mellan könen i teknikaktiviteter. Detta är intressant att jämföra med resultat från en designstudie av förskolebarns användning av robotik och programmering av Sullivan och Bers (2013), där ingen skillnad mellan flickor och pojkar visades när det gäller hur de närmade sig eller deras deltagande i aktiviteter, och detta antogs bero på att stereotypa könsmonster ännu inte påverkat deras attityd till digital teknik såsom det ser ut i teknikämnet.

Om flickor redan i förskolans teknikundervisning riskerar att komma till korta, blir detta problematiskt om de som vuxna bär den erfarenheten med sig in i sina vidare utbildningar. För förskollärare innebär det att vara medveten om ovan nämnda aspekter, och att aktivt arbeta för att alla barn får jämlika möjligheter att delta i teknikundervisning.

Användning av begreppet *intersubjektivitet* inom det övergripande naturvetenskapliga fältet

I min strävan efter att analytisk studera hur olika dimensioner av teknik ges möjlighet att förstås i interaktion mellan barn och lärare i teknikaktiviteter i förskolan har det sociokulturella begreppet intersubjektivitet (Linell 2014; Rommetveit, 1974) varit betydelsefullt. Intersubjektivitet innebär att ett temporärt samförstånd etableras mellan individer i ömsesidig interaktion i ett socialt och kulturellt sammanhang, vilket utvecklas vidare i kommande kapitel. För att empiriskt rama in min studie med liknade begreppsanvändning gjordes flera olika sökningar i databaserna EBSCO, ERIC och SCOPUS där begreppet intersubjektivitet i relation till teknikundervisning inom ECE inte fick några sökträffar. Dock gav sökningen en träff på en liknande utgångspunkt där begreppet *intersubjektiv kommunikation* använts för att analysera naturvetenskapliga begrepp vilket gjordes i studien av Fridberg med kollegor (2019). Studiens resultat bedömdes relevant att presentera här i relation till min empiriska studie, eftersom den fokuserar intersubjektivitet och naturvetenskap, vilket är ett ämne som ligger mycket nära teknikämnet. Forskarnas

variationsteoretiska studie fokuserade på variationer, eller kvalitativa skillnader, när intersubjektiv kommunikation uppstod mellan 3-5-åringar och deras förskollärare i fem olika svenska förskolor. Två variationer av intersubjektiv kommunikation runt ett lärandeobjekt framträdde i datamaterialet; *illusorisk intersubjektivitet*, med antingen ett ospecifikt fokus eller med skilda fokus, och *tillräcklig intersubjektivitet*. Illusorisk intersubjektivitet med ett ospecifikt fokus observerades då förskolläraren inte tydligt specificerade aktivitetens lärandeobjekt, och inte heller använde ämnesspecifika begrepp. Deltagarna visade då ett skenbart delat fokus, men analysen visar dock att de fokuserar olika aspekter i sin kommunikation. Vid illusorisk intersubjektivitet med skilda fokus riktar deltagarna in sig på samma lärandeobjekt och enas om en term, som de använder i samspelet runt objektet, men termen har olika innebörd för de medverkande deltagarna. Alternativt kan deltagarna använda olika termer för samma innebörd. Resultatet visar att tillräcklig intersubjektivitet upprättas i deltagarnas samspel, när förskolläraren utgår från barnens tidigare kunskap om naturvetenskap, och dessutom använde sig av ett expansivt språk i samspelet i aktiviteten med syftet att utveckla barnens naturvetenskapliga kunskaper. Studiens resultat visar även betydelsen av att förskollärare använder förmedlande lärandeobjekt, som ett steg på vägen för att kunna nå det avsedda lärandeobjektet. Slutligen visar studiens resultat att tillräcklig intersubjektivitet kommer och går i samspelet mellan deltagarna, och att lärarens betydelse för att organisera och insiktsfullt och lyhört rikta deltagarnas uppmärksamhet mot lärandeobjektet, kan tillräcklig intersubjektivitet tillfälligt etableras i deltagarnas samspel, och därmed minskar risken för att illusorisk intersubjektivitet etableras (Fridberg et al., 2019).

Sammanfattande kommentar om tidigare forskning

Som en avslutande sammanfattning pekar en övervägande del av tidigare forskning mot betydelsen av att förskollärarna organiserar teknikundervisning som en social aktivitet med konkreta föremål, där deltagarna får möjlighet att använda sin tidigare kunskap och erfarenheter av teknik, och dela med sig av dessa verbalt och icke-verbalt i ett socialt samspel med andra, och där lärarna har den ämnesspecifika och didaktiska kunskapen att i interaktion peka ut teknikkunskap för barnen. Tidigare forskning visar på motsägelsefulla resultat runt hur teknikaktiviteter kan organiseras som lärarledda aktiviteter eller som lekbaserade med barns initiativ och fria val i fokus. Denna motsägelsefullhet implicerar ett behov av fortsatt forskning, för att vidare utforska förskollärarens roll i organisering av teknikundervisningen.

Mot bakgrund av de ovan beskrivna aspekterna av och forskning om teknikundervisning i förskolan, framträder ett behov av ytterligare forskning inom flera olika delar av

forskningsfältet; att strukturera ett framväxande forskningsfält, att medverka till att rama in en gemensam bas för teknikundervisning i förskolan. Dessutom synliggörs ett behov av empiriska studier, som studerar hur teknikundervisning i förskolan kan organiseras och tydligare strukturera implikationerna av dessa olika sätt att organisera teknikundervisning i ECE, liksom hur barns begynnande kunskap av teknik framträder i socialt samspel mellan deltagarna i teknikaktiviteterna. Med min licentiatuppsats avser jag att bidra dels med en systematisk litteraturöversikt för att utkristallisera det aktuella forskningsfältet, dels en empirisk studie där jag genom att analysera barns och förskollärares interaktion om teknik i teknikaktiviteter i förskolan, vilka studerats *in situ*, för att synliggöra signifikanta aspekter av att undervisa om och med enkel teknik i förskolan.

3. Teoretiskt ramverk

I detta kapitel redovisas licentiatuppsatsens teoretiska utgångspunkter. Min forskning utgår från den sociohistoriska teoribildning som har sitt ursprung i Lev Vygotskys texter (1934/2012, 1939/1978, 2004), som därefter utvecklats av bland annat James Wertsch (1998), Roger Säljö (2000, 2005, 2009), Per Linell (2014) och Ragnar Rommetveit (1974), och som har en tydlig dialogisk ansats. Licentiatuppsatsens teoretiska utgångspunkt innefattar också, som tidigare nämnts, en filosofisk syn på teknikens natur, så som den skrivs fram av de Vries (2016), där teknik förstås som artefakter, kunskap och aktiviteter, som människan använder för att tillfredsställa ett mänskligt behov. Sociohistoriska perspektiv utgår från en syn på lärande och utveckling, vilket av Vygotsky (1939/1978) beskrevs som ett gradvis tillägnande av kulturella redskap, och förmågan att kunna använda dessa i relevanta sociala sammanhang. Ny kunskap förtolkas, eller som Vygotsky uttrycker *medieras* genom de kulturella redskap individerna har till förfogande, och de samspelar således med hur man ser på och förstår världen samt gör den begriplig.

För att ytterligare positionera min licentiatuppsats inleds kapitlet med en genomgång av hur jag placerar min studie inom en sociokulturell teoritradition. Här presenteras även de teoretiska begrepp vilka utgjort centrala analytiska verktyg i studiens analys. Utifrån dessa teoretiska utgångspunkter kan licentiatuppsatsens analysenhet (i synnerhet delstudie II) formuleras som redskapsmedierade aktiviteter (Säljö, 2009), vilka omfattar interaktion mellan deltagare och de kulturella redskap och artefakter (exempelvis olika hjul) som används.

Studiens positionering inom sociokulturell teoritradition

Eftersom det forskningsfält som är av intresse för denna licentiatuppsats är under framväxande, fokuserar en stor del av tidigare studier på lärares uppfattning av teknik (se kapitlet ovan om tidigare forskning). Återkommande studier syftar dessutom till att genom designstudier bidra till utveckling av utbildningspraktiken inom teknikutbildning, och flera studier är därför bitvis beskrivande och har i vissa fall en normativ ansats (Axell & Broström, 2015; DiGironimo, 2011; Öqvist & Högström, 2018). Därför finns det ett behov av utifrån en explicit empirisk och teoretisk utgångspunkt studera teknikaktiviteter i förskolan *in situ*.

En central aspekt inom sociokulturellt perspektiv är att lärande förstås som medierat genom kulturella redskap och som situerat i ett socialt och kulturellt sammanhang (Vygotsky, 1939/1978, 2004). Inom ramen för min licentiatuppsats innebär utgångspunkten i ett sociokulturellt perspektiv att lärande ses som något som sker i den sociala interaktionen, och

inte nödvändigtvis som en konsekvens av undervisning. Detta är något som skiljer mitt intresse från åtskilliga tidigare studier, som intresserat sig för hur teknikundervisning kan designas för att barn ska lära sig något specifikt om teknik. Av analytiskt intresse i min empiriska studie (delstudie II) är hur barn och lärare interagerar och hur lärande av teknik möjliggörs, utifrån en sociokulturell teoretisk ingång. På så sätt menar jag att ett sociokulturellt perspektiv gör det möjligt att inte bara analytiskt studera vad som får betydelse i interaktionen utan också på vilket sätt det är betydelsefullt.

I följande stycken beskriver jag de olika begreppen *appropriering*, *situerat lärande*, *intersubjektivitet* och *alteritet*, som varit av central betydelse för min analys av empirin som genererats inom ramen för min licentiatuppsats.

Lärande som appropriering av kulturella redskap

Inom ett sociohistoriskt perspektiv (Vygotsky, 1939/1978) har lärande historiskt förståtts som *internalisering*. Dock har begreppet internalisering utifrån sociokulturella perspektiv ansetts något missvisande, av bland andra Wertsch (1998), då det beskriver en dualistisk syn på något externt respektive internt hos människan. I stället har Wertsch (1998) föreslagit att rörelsen mellan ett interpsykologiskt plan till ett intrapsykologiskt plan kan beskrivas i termer av *appropriering*, vilket innefattar en människas sätt att tillägna sig andra människors kunskap och kulturella redskap och göra dem till sina egna. Säljö (2009) föreslår dessutom att appropriering av språk kan ses som mer än enbart kommunikation eller ett tillägnande av ord. Appropriering av språk kan också ses som individens växande kapacitet att strukturera sitt beteende och intellektuella förmåga att förstå omvärlden med hjälp av språket. Med denna begreppsförståelse ses människors förvärvade kunskaper och erfarenheter som inbyggda i kulturella redskap, och dessa utgör därmed ett ständigt pågående resultat av människans gemensamma, över tid samlade kunskap.

I relation till föreliggande uppsats har detta resonemang betydelse för hur de studerade teknikaktiviteterna förstås, som när förskollärarna introducerar tekniska begrepp och riktar barnens fokus mot tekniska artefakter och aktiviteter i delstudie II. Det blir i detta sammanhang intressant att studera hur kulturella redskap, som olika teknikbegrepp, används och kommer i spel i aktiviteter och hur de eventuellt approprieras av deltagarna i interaktion med varandra, vilket ett sociokulturellt perspektiv erbjuder goda analytiska redskap för att studera.

Med kulturella redskap avsåg Vygotsky (1939/1978) både konkreta, fysiska redskap (såsom hammare, hjul, pennor), och språkliga, intellektuella redskap (som exempelvis det talade språket, begrepp, symboler, tabeller). Språk förstås som det viktigaste redskapet, som medierar våra erfarenheter och tankar för oss själva; vi använder vårt inre språk för att utveckla tanken och det talade språket. När barn och vuxna gemensamt deltar i en språkkultur, övertolkar ofta de vuxna barnens kommunikation utifrån dess sammanhang. Detta innebär att barn kan använda ord och begrepp som de ännu inte har utvecklat en generell förståelse av. Genom kommunikation med andra, som redan har en förståelse för den generella innebörden av begreppen, och genom deras språkliga mediering av innebörden av begrepp, kan barnet däremot utveckla kunskap om dem (Säljö, 2000).

Tanken och språket

Studier med utgångspunkt i ett sociokulturellt perspektiv lägger stor vikt vid den meningsskapande processen, och ser språket som människans viktigaste medierande kulturella/intellektuella redskap för meningsskapande (Säljö, 2000, 2009). Kommunikation ses som en dialogisk handling och som en gemensam process mellan individer i en social kontext. Det är genom att delta i samtal med andra och ta del av andras perspektiv som individens språk och kognitiva förmågor utvecklas, och det är genom att använda kulturella/intellektuella redskap som språket, och genom att kommunicera våra idéer som kunskap kan utvecklas. Genom externalisering görs tanken explicit, offentlig och förhandlingsbar, och tillgänglig för fortsatta gemensamma reflektioner (Säljö, 2000). Ett gemensamt meningsskapande kan beskrivas som att med ett specifikt fokus göra ett fenomen relevant för någon annan i social interaktion i en specifik aktivitet. Deltagarna måste tilldela fenomenet något slags värde och även relatera det till sina tidigare gemensamt upprättade meningsskapande om fenomenet (Linell, 2014).

Som utgångspunkt för lärande betonas vikten av våra tidigare erfarenheter som vi tar med oss in i aktiviteter, och som tillsammans med aktiviteterna i den praktik vi befinner oss i utgör utgångspunkten för vårt lärande. Detta beskrivs av Säljö (2000) som ”förmågan att se något nytt som ett exempel på eller en variant av något redan bekant. Och denna förmåga utvecklar vi genom att lära oss behärska intellektuella redskap” (s. 73). Det innebär att lärande består i att kombinera tidigare erfarenheter till något nytt och medvetandet formas i samspel med den kultur och det samhälle vi lever i. Denna utgångspunkt har utvecklats av Linell (2014) som utifrån ett mer tydligt dialogiskt perspektiv beskriver det som en ”intraindividual dialogue”, det vill säga en dialektisk rörelse, där individen rör sig mellan kollektiv kunskap och sitt eget

kunskapande, och gradvis blir mer bekant med hur man använder ett kulturellt redskap på ett kontextuellt relevant och dynamiskt sätt. I delstudie II är det individernas förmåga att använda sig av kulturella/intellektuella redskap som blir möjligt att studera, genom analys av deras interaktion.

Språk som kulturellt redskap för mediering av kunskap

Som jag tidigare varit inne på, innebär en utgångspunkt i sociokulturella perspektiv att världen inte förstås som direkt åtkomlig för oss, utan människans förståelse av världen medieras genom de kulturella redskap man använder i interaktion med andra och sin omgivning. Handlingar och samspelsmönster utvecklas i och genom kommunikation och förmedlas i de sociala kontexter vi ingår i. De skiljer sig därmed åt beroende på samhälle och social kontext.

Människors kunskap förstås inom detta perspektiv som diskursiv, det vill säga, det är genom att använda språket som vi kan tolka och ordna erfarenheter i begreppsliga termer. På så sätt är språket centralt i hur vi kollektivt strukturerar och organiserar kunskap, och individens utveckling grundar sig i samhällelig och kulturell utveckling och förändring (Vygotsky, 1939/1978).

Som individer agerar vi i relation till föremål och symboler, och vi delar erfarenheter och kunskaper med varandra genom att kommunicera med andra i ett kollektivt lärande, och den kollektiva kunskapen blir en del av och utvecklas både individuellt och kollektivt. Detta innebär att kunskap formas diskursivt, och dessa intellektuella och språkliga redskap förklarar, eller med Vygotskys (1939/1978) begrepp, medierar omvärlden för oss. Mediering sker i interaktion mellan människa och omgivning, genom användning av kulturella redskap, vilka skapas av samhällen genom människans historia och som förändras i takt med hur samhällen utvecklas och formas över tid, liksom av deras kulturella utveckling. Det innebär att vi föds in i en redan förklarad värld och de redskap vi använder hjälper oss att hantera denna omvärld. För delstudie II innebär det att fokus har riktats mot både *intellektuella* redskap (som olika sätt att kommunicera genom kroppsspråk, tal, begrepp och de *fysiska* redskap (som exempelvis olika artefakter som hjul, bilder, hammare) som deltagarna använder sig av i teknikaktiviteten.

Kunskap som situerad i sin kontext

Människors handlingar och samspelsmönster utvecklas i och genom kommunikation, och kunskap förmedlas genom de erfarenheter vi får inom de sociala kontexter vi ingår, och

skiljer sig därmed åt beroende på samhälle och social kontext. Med en sociokulturell utgångspunkt ses lärande som att människor handlar i direkt eller indirekt samspel med andra inom ramen för sitt sociala och kulturella sammanhang. Säljö (2005) uttrycker detta som att mänskligt tänkande och handlande alltid är situerat inom sin specifika sociala kontext. I varje social kontext bidrar deltagarna till att upprätta, omförhandla och återupprätta kontexter genom sina handlingar, och genom hur de orienterar sig till sin omgivning och andra individer i den. Därmed förstås individens tänkande och språk som situerat, och varje ord får en lite annorlunda innebörd beroende på vilka människor som ingår i det sociala samspelet. Vårt sätt att tänka och vad som blir möjligt att lära ses på så sätt som beroende av vårt deltagande i olika sociala samspel med andra, och av att vi förvärvar de språkliga redskap som medger deltagande i detta samspel. I relation till delstudie II, innebär detta att det är deltagarnas interaktion som blir betydelsefull att studera, det vill säga hur barnen och förskollärarna analytiskt förstås temporärt upprätta tillräcklig intersubjektivitet för de språkliga uttryck de använder och för de tekniska begrepp och fenomen de har tillgång till i just den specifika aktiviteten i den specifika kontexten.

Intersubjektivitet och alteritet

Utifrån sociokulturella perspektiv förstås individers kommunikationsuttryck i termer av att de sker som respons på tidigare uttryck, samtidigt som de utgör grund för framtida respons från andra (Derry et al., 2010; Jordan & Henderson, 1995). Kommunikation förstås också som att det innebär att positionera sig och att inta ett visst perspektiv på omvärlden och sig själv och deltagarna i den. När människor deltar i en social kontext och kommunicerar i ett ömsesidigt socialt och kulturellt sammanhang kan ett delvis samförstånd etableras som kallas intersubjektivitet (Rommetveit, 1974), vilket är ett centralt begrepp i delstudie II.

I de observerade aktiviteter i delstudie II sker lärande, frågan är bara vad och hur, och vad vi empiriskt kan belägga genom att analysera interaktionen. I interaktion med varandra tenderar deltagare att, analytiskt sett, falla in och ur intersubjektivitet vilken tillfälligt kan upprättas som tillräcklig gemensam samsyn, och som i stunden kan möjliggöra att deltagarna kan gå vidare med en gemensam aktivitet, snarare än att tala förbi varandra (Rommetveit, 1974). När deltagarna analytiskt förstås tillfälligt upprätta samsyn om vad som avhandlas, blir detta tydligt genom hur de kommunicerar med varandra och hur de delar sina erfarenheter och kunskaper.

Vid analys av interaktion förstås den, som tar initiativ till att kommunicera, rama in sina kommunikationsuttryck utifrån sin positionering där vissa aspekter är viktigare än andra, och den som svarar på dessa kommunikativa handlingar möter dem utifrån sin positionering, vilket leder till att en förhandling upprättas där deltagarna koordinerar varandras perspektiv och försöker ta reda på vad som menas med det som sägs (Rommetveit, 1974). I denna förhandling kan begrepp förhandlas och förtydligas, dels genom verbala kommunikationsuttryck, och dels genom att använda artefakter, och rama in kommunikationen med hjälp av kroppsliga uttryck och metakommentarer/markörer (Linell, 2014; Pramling & Säljö, 2015).

En av de forskare som utvecklat begreppet intersubjektivitet är Ragnar Rommetveit (1985) som poängterar dels att intersubjektivitet analytiskt förstås som något som etableras mellan deltagare och som ständigt måste upprättas och återupprättas i interaktionen, och dels att den till viss del behöver tas för given för att kunna uppnås. Intersubjektivitet skiftar således under aktivitetens gång och behöver ständigt återupprättas, vilket ofta sker om deltagarna märker att de inte riktigt möts i sin föreställning av det de talar om, för att de ska kunna fortsätta i gemensam aktivitet. Det är också därför som intersubjektivitet analytiskt förstås som både tillfällig och tillräcklig (partially determined) (Rommetveit, 1974) i relation till den specifika aktiviteten. Linell (2014) förklarar vidare att tillräcklig i detta sammanhang avser tillfredställande till den grad att aktiviteten kan fortsätta. Rommetveit (1985) påpekar dock att den som talar har ett privilegium att avgöra när interaktionen kan fortsätta vilket beskrivs som "the fundamental dyadic constellation of speaker's privilege and listener's commitment" (s. 190).

För att analytiskt kunna belägga att deltagare upprättat tillräcklig intersubjektivitet som utgångspunkt för mer utvecklade och specifika resonemang, måste deltagarnas interaktion också förstås i termer av att de redan har upprättat en generell intersubjektivitet om den specifika kunskap de planerar att kommunicera om (Linell 2014). I spänningsfältet av att analysera interaktion mellan deltagarnas försök att samordna sina bidrag är det viktigt att fokusera på hur de responderar de på varandras handlingar och hur de delar, samordnar och förhåller sig till varandras perspektiv. Genom att studera interaktionen mellan lärare och barn och mellan barn och barn i en undervisningssituation om och med teknik, möjliggör således begreppet intersubjektivitet analytiska studier av hur deltagarna samordnar och upprättar delad uppmärksamhet och hur uppmärksamheten inte längre förhandlas och återupprättas.

När individerna tar del av och rör sig i och ur varandras uttryck för meningsskapande i interaktion, uppträder ibland det som kan beskrivas genom Linells (2014) analytiska begrepp *alteritet*. Begreppet alteritet beskriver hur det i analys av interaktionen mellan deltagare, på grund av skillnader mellan deltagarnas förståelse av ett fenomen, kan bli synligt att interaktionen tar en ny eller oväntad riktning som gör att intersubjektivitet inte kan beläggas (Linell 2014). I stället möjliggör begreppet alteritet att synliggöra när deltagare utvecklar skilda förståelse av fenomen, som i sin tur genererar nya handlingar och tankar, vilket möjliggör att deltagarna därefter analytiskt kan koordinera och återupprätta intersubjektivitet runt. Linell (2014) uttrycker att när alteritet etablerats kan det analytiskt förstås som en positiv kraft i människors sociala interaktion som skapar mening för kommunikation. Ett konkret exempel på hur alteritet etableras ges av Pramling och Wallerstedt (2019) där deltagarna i en lek med en nalle samordnar sin förståelse av nallen som ett djur, som kan vara hungrigt eller törstigt, och där de exemplifierar alteritet som att det ”skulle kunna uppstå genom att någon deltagare föreslår att nallen i stället ska vara en studs matta åt en legofigur, ett inspel som skulle ta leken med nallen i en helt ny riktning” (s. 13). Interaktion kan således analytiskt förstås som att det sker i det dynamiska spelrummet mellan alteritet och intersubjektivitet. Å ena sidan måste tillräcklig intersubjektivitet tillfälligt etableras mellan deltagarna, för att de ska kunna delta i en gemensam interaktion i en aktivitet; å andra sidan har varje deltagare i interaktionen sitt eget meningsskapande och eget deltagande, och dessa skiljer sig alltid mellan deltagarna.

Konceptualisering av begreppet *undervisning* i studien

I artikeln av Pramling och Wallerstedt (2019) som nämnts ovan används begreppet intersubjektivitet för att diskutera barns lärande och utveckling i förskolan i relation till undervisning och lek. Detta görs bland annat genom att tydliggöra den analytiska spänningen mellan tillfälligt tillräcklig intersubjektivitet och alteritet i undervisningsförloppet i interaktionen mellan lärare och barn. Vad som i det perspektivet benämns undervisning förutsätter responsivitet, det vill säga att handlingen (t ex ett yttrande eller annan handling) responderas på, och att den responsen följs upp och implicit bekräftar responsens relevans. Denna process förutsätter att barnen är aktiva deltagare i interaktionen och att deltagarna gemensamt upprättar, förhandlar och återupprättar intersubjektivitet. Det är dessa responsiva handlingar från förskollärares sida, som jag främst avser när jag använder begreppet *undervisning* i uppsatsen, närmare bestämt teknikundervisning. Jag är medveten om att det finns en utbredd diskussion, både nationellt och även internationellt, när det gäller

undervisningsbegreppet, och vad det kan innebära inom förskolans kontext. Jag kommer inte att gå djupare in på det området, men redogör här kort för hur begreppet *undervisning* konceptualiserats i uppsatsen. På engelska används begreppet *technology education* i studier inom ECE och detta begrepp förstår jag som att det innefattar både förskolans undervisning och utbildning. När jag beskriver och diskuterar teknikundervisning inom en svensk förskolekontext, avses både de möjligheter som erbjuds barnen i form av material och aktiviteter, vilka omnämns i förskolans läroplan (Lpfö2018, 2018) som förskolans utbildning, liksom även de didaktiska och responsiva handlingar som förskollärarna använder i interaktionen. I förskolans läroplan definieras undervisning under rubriken *Förskolans uppdrag* som: ”Undervisning innebär att stimulera och utmana barnen med läroplanens mål som utgångspunkt och riktning och syftar till utveckling och lärande hos barnen. Undervisningen ska utgå från ett innehåll som är planerat eller uppstår spontant eftersom barns utveckling och lärande sker hela tiden. Förskollärare ska ansvara för det pedagogiska innehållet i undervisningen och för att det målinriktade arbetet främjar barns utveckling och lärande. Förskollärare har därmed ett särskilt ansvar i utbildningen som arbetslaget genomför gemensamt.”

I relation till sociokulturella perspektiv kan lärarens roll som undervisande förstås som en deltagare som med hjälp av olika kulturella redskap iscensätter och initierar interaktion runt specifika fenomen. Utifrån uppsatsens teoretiska utgångspunkt använder jag alltså begreppet teknikundervisning om de aktiviteter där teknik fokuseras och som planerats, iscensatts och initierats av förskolläraren i förskolan. Inom ramen för dessa aktiviteter förstås också deltagarna, både förskollärare och barn, initiera och respondera på varandras kommunikativa handlingar i interaktionen runt tekniken som fokuseras.

4. Metod

Metodavsnittet inleds med en beskrivning av metodologiska aspekter av den systematiska litteraturöversikt som gjorts över internationell, aktuell forskning om teknikundervisning inom ECE (delstudie I). Därefter följer en beskrivning av den empiriska studiens forskningsdesign samt angreppssätt för hantering och bearbetning av empiri när det gäller licentiatuppsatsens forskningsområde och metod (delstudie II). Detta följs av en beskrivning av metod för urval och datainsamling. Avsnittet avslutas med en diskussion angående resultatets validitet och reliabilitet, liksom forskningsetiska ställningstaganden och reflektioner.

Introduktion till den systematisk litteraturöversiktens metod

Uppsatsens första delstudie utgörs av en systematisk litteraturöversikt, där syftet var att kartlägga och presentera en översikt av aktuell empirisk forskning inom forskningsfältet teknikundervisning i ECE, med fokus på hur teknik karaktäriseras inom fältet i relation till DiGironimos (2011) fem dimensioner av teknikens natur (Se figur 1).

Dessa fem dimensioner omfattar 1) teknik som artefakter och processer, 2) teknik som skapandeprocesser och 3) teknik som mänsklig praktik, vilka tillsammans utgör vad DiGironimo beskriver som *the shape and structure of technology*. Dimensionerna representeras i prismats tre sidor, och kan förstås i relation till *the enterprise of technology*, som representeras av prismats bas med 4) teknikens historiska aspekter, och prismats topp 5) teknikens roll i dagens samhälle och människans förändrade syn på teknik över tid (se Figur 1). Artikeln avser att besvara följande forskningsfrågor:

1. Vilka aggregerade slutsatser om teknikundervisning i ECE kan dras utifrån studiens resultat?
2. Vilka begreppsliga dimensioner av teknikens natur (DiGironimo, 2011) framträder i forskning om teknikundervisning i ECE?

Utifrån Goughs (2007) förslag på metod för systematisk litteraturöversikt, gjordes en sökning av forskningsartiklar om teknikundervisning i ECE i tre stora databaser Scopus, the Online Education Database and Education Resources Information Center (ERIC) databases (ProQuest) och Education Research Complete (EBSCO) med sökorden 'technology education' OR 'technical education' AND 'preschool' OR 'kindergarten' OR 'early childhood'. Inkluderingskriterierna utgjordes av peer-reviewed/granskade empiriska

vetenskapliga studier skrivna på engelska. Tidsspannet avgränsades till studier som publicerats mellan 2013 och 2020, med Jones, Bunting och de Vries (2013) litteraturöversikt som utgångspunkt, men också för att möjliggöra tid för DiGironimos (2011) teoretiska ramverk att få genomslag inom forskningsfältet. Dessutom inkluderades endast studier som omfattade teknikundervisning med barn som inom åldersspannet 0-8 år i ECE, det vill säga, inom både förskolan och/eller skolans tidigare år, beroende på skolform i respektive land. Även om nu ECE avser barn i åldern 0-8 år, har jag i min empiriska studie lagt ett specifikt fokus på åldersspannet 0-6 år som utgör åldern på de barn som går i den svenska förskolan. I sökprocessen provades olika begrepp för avgränsning, och en bred sökning i databaserna genomfördes med en följande genomläsning och manuell begränsning av för litteraturöversikten irrelevanta studier. Efter att dubletter avlägsnats, utgjordes resultatet av 125 artiklar.

I en första genomläsning läste alla tre författarna alla artiklarnas abstract, och med hjälp av mjukvaran Rayyan, sållades artiklar bort genom att använda fastställda inkluderingskriterier. Det vanligaste exkluderingskriteriet utgjordes av att studierna fokuserade annat ämne än teknikundervisning (79), fel åldersgrupp (23), eller reflection papers som inte var baserade på empiriska data (4). Därefter återstod 19 artiklar. För att inkludera artiklar, som ofta refererades till i de inkluderade artiklarna, tillämpades den så kallade ”snöbollsmetoden” eller ”chain referral sampling method” (Biernacki & Waldorf, 1981), där samma inkluderingskriterier användes. Denna fas ledde till inkludering av ytterligare fyra artiklar, vilket innebar ett slutligt resultat av 23 artiklar som utgjorde bas för litteraturöversikten. I det fortsatta arbetet med litteraturöversikten upprättades olika protokoll, där aspekter som noterades var citeringar, utgivningsår, författare, titel, tidskrift, keywords, och vad studierna genomförts. Dessutom noterades varje studies syfte, teoretiska ramverk och metoder. Därefter följde arbetet med litteraturöversiktens huvudsyfte, vilket var att syntetisera resultaten, för att analysera hur teknikundervisning framträdde i artiklarna utifrån DiGironimos (2011) fem dimensioner av teknikens natur. Alla protokoll diskuterades och justerades av forskarna gemensamt, så att litteraturöversiktens design och resultat kunde utvecklas och förfinas under analysprocessens gång (se vidare kapitel 5 Sammanfattning av delstudierna).

Introduktion till den empiriska studiens metodologiska ställningstaganden

Ett sociokulturellt perspektiv som utgångspunkt innebär för den andra delstudien att forskningsintresset riktats mot det som är observerbart i den konkreta teknikundervisningen, där interaktionen mellan deltagarna analytiskt undersökts. Forskarens förförståelse inom fältet beskrivs i metodlitteratur (se exempelvis Cohen et al., 2007) både som en styrka och som svaghet i termer av att uppmärksamhet och kunskap kan hjälpa forskaren att se värdefullt samspel i studien, medan andra skeenden kan riskera att undgå forskarens förutfattade blick. En svaghet med min fleråriga bakgrund som förskollärare är att jag riskerar att läsa in intentioner, speciellt i förskollärarnas handlingar, för att jag själv har erfarenhet av att planera och genomföra undervisningen. Här finns också en risk att jag lägger in för mycket intention i barnens kommunikationsuttryck, eftersom det är en kritisk aspekt av mitt arbete som förskollärare. Genom hela forskningsprocessen har det därför varit viktigt för mig att ha valt ut ett bestämt fokus och samtidigt vara öppen för skeenden jag som forskare inte har kunnat förutse, och bortse från vad jag tycker mig se och i stället fokusera teoretiskt relevanta aspekter i det faktiska samspel som kan observeras.

Planering och tillträde

Eftersom delstudie II avser att fokusera teknikundervisning började sökandet efter förskolor med ett uttalat teknikintresse. I tillträdesprocessen skickades intresseförfrågan tillsammans med information om syfte och planering av studien till olika förskolors rektorer, som sedan tog det vidare till de anställda. Tre arbetslag på två olika förskolor med uttalad teknikinriktning visade intresse och vid besök på de båda förskolorna informerades arbetslagen om forskningsprojektet syfte och genomförande. En tidsplan för vidare information liksom hanterande av informeratsamtyckesblankett till vårdnadshavare utformades gemensamt med lärarna på förskolorna (se bilagor 2 och 3). Lärare och rektorer på de respektive förskolorna tackade ja till deltagande, vilket innebar att tillträde erhöles till en förskola i en storstad respektive till en förskola i en mindre stad i Sverige.

Urval

Förskolorna där studien genomfördes valdes genom strategiskt urval (se exempelvis Cohen et al., 2007; Derry et al., 2010), vilket i min licentiatuppsats innebär att förskolor med en uttalad teknikinriktning har valts ut för en förfrågan att delta i studien. Eftersom syftet med delstudie II är att studera hur teknik framträder i interaktionen mellan deltagarna, var ett avgörande kriterium för urval att teknikundervisning skulle ske på de förskolor som deltog i studien.

Skolinspektionens rapport (Skolinspektionen, 2018) och viss tidigare forskning (se exempelvis DiGironimos, 2011; Hallström, et al., 2015; Ritz & Martin, 2013) som visar att teknikundervisning förekommer sparsamt i förskolan, i kombination med de tidsramar som styrde detta forskningsprojekt, påverkade bedömningen att fler tillfällen för observerbar teknikundervisning skulle kunna möjliggöras i en förskola med uttalad teknikinriktning. Detta val medför olika aspekter, vilka alla på olika sätt är av betydelse för resultatet. En aspekt är att det på en förskola med teknikinriktning kan antas finnas en högre grad av ämneskunskap liksom högre grad av engagemang gällande teknikundervisning, än vad som kan antas vara fallet i en förskola utan specifikt fokus på teknik. Dessa aspekter har givetvis betydelse för den grad till vilken man kan hävda studiens resultat som representativt. Emellertid är ett av studiens syften att bidra med kunskap om teknikundervisning i förskolan, och eftersom detta kunskapsfält än så länge är relativt outforskat, har bedömningen i forskningsprocessen gjorts att teknikundervisning med större sannolikhet organiseras i en förskola med teknikinriktning. De förskolor som ingår i studien är även strategiskt utvalda ur geografisk hänsyn.

Studiens genomförande

Studiens genomförande inleddes i ett första skede med att ta kontakt med aktuella förskolor. När studien förankrats hos både förskolechefer och berörda förskollärare bokade jag ett första besök på förskolorna. Vid detta tillfälle lades fokus vid att upprätta tillgång till förskolan och att bygga upp en förtroendefull relation mellan mig och de deltagande förskollärarna. Förskollärarna fick presentera sin verksamhet, visa runt i lokalerna och berätta hur de organiserar sitt arbete med teknik. De fick även tillfälle att berätta om de aktiviteter som de funderat över att hålla i under observationstillfällena, om planerade mål för aktiviteterna och deras grovplanering över hur och var i lokalerna de tänkt genomföra dem. Vid besöken noterades avdelningarnas utformning och jag och förskollärarna diskuterade val av plats för aktiviteterna, med fokus på aspekter som kamerans räckvidd när det gäller bild och ljud, liksom även hur andra barn och anställda på förskolan kunde avskiljas från aktiviteten genom exempelvis att den genomförs i ett avskilt rum. Vid dessa första besök diskuterades även om jag skulle delta på höstens föräldramöte och informera om studien, men beslut togs med alla förskollärarna att det inte fanns något direkt behov av detta utifrån ett bortfallperspektiv, eftersom föräldrarna var vana vid samarbete från universitet och högskolor och till övervägande del ställde sig positiva till sådant samarbete. Vi bestämde också datum för videoobservationstillfällena. Extra tid bokades in före de första observationstillfällena, där jag

kunde presentera mig för barnen och låta dem lära känna och vänja sig vid min och kamerans närvaro och ställa frågor.

Vid varje observationstillfälle småpratade jag med förskollärare och deltagande barn medan jag plockade fram och förberedde kamera och förskollärarna förberedde aktiviteten. Jag tog på mig en gul reflexväst, för att tydligt signalera till barnen när kameran var på. Jag repeterade vid varje tillfälle innebörden av den gula reflexvästen; att nu börjar jag filma (se vidare resonemang under *Forskningsetiska ställningstaganden och reflektioner*), och stämde av med förskolläraren om det var okej att börja filma. Jag informerade även om när kameran var i gång. När förskolläraren meddelade att aktiviteten är slut, frågade jag om jag skulle stänga av kameran och om svaret var jakande, stängdes kameran av. Vid ett par tillfällen uttryckte förskolläraren att den planerade aktiviteten var slut men att filmningen kunde fortsätta och då valde jag att fortsätta filma, tills barnen var färdiga med aktiviteten, eller tills förskolläraren beslutat att aktiviteten var slut och kameran skulle stängas av. Vid ett par tillfällen bad förskollärarna att jag skulle stänga av kameran, vilket jag då gjorde. Då handlade det om att förskolläraren ville hämta något material, ville samla barn som drog sig undan den gemensamma aktiviteten eller fråga barn om de ångrat sitt deltagande i aktiviteten. När aktiviteten avslutats och om möjlighet gavs, småpratade jag med förskollärarna lite om aktiviteten, om hur de upplevde den, planerade mål med aktiviteten och vilka mål som de upplevde uppnåddes eller inte uppnåddes, samt lite praktiska planer inför nästa tillfälle.

Studiens kontext och deltagare

Studien genomfördes på två olika förskolor i Sverige med en uttalad teknikinriktning. Förskolorna och aktuella avdelningar har i denna uppsats givits fingerade namn; Lärby förskola (har på engelska benämnts som Imagination Preschool i delstudie II) med de två avdelningarna Kilen (The Wedge Group) och Kupade handen (The Block Group) och Lärstad (Creativity Preschool) förskola med avdelning Hävstången (The Lever Group).

På Lärstad förskola, som ligger i ett mångkulturellt område i en större stad, finns fyra avdelningar och på Hävstången går 20 barn i åldern 2-6 år. Förskolan startade 2018 i kommunal regi och hade redan från början ett uttalat teknikfokus, med målsättningen att vardagsteknik, digitalisering och programmering ska genomsyra verksamheten. All pedagogisk personal på Lärstad förskola har i samband med förskolans uppstart fått möjlighet till kompetensutveckling i hur teknik kan användas i pedagogiskt syfte, i samarbete med olika

lokala företag och gymnasieutbildningar i regi av lokal teknisk högskola. Felicia⁷, som har arbetat som förskollärare under flera år, sökte sig till Lärstad förskola direkt när den startade ett och ett halvt år tidigare, som en utveckling av sin förskolläraryrke och möjlighet till fortbildning. Fatima, som är förskollärare på Hävstången, hade ett uttalat intresse för digital teknik, och sökte därför till förskolan, och har arbetat där sedan ett drygt år tillbaka. Av de barn, vars vårdnadshavare godkände barnens deltagande i studien, valdes tre barn ut av avdelningens två deltagande förskollärare, Felicia och Fatima, vilka delade på att ansvara för att planera och delta i två vardera av de fyra teknikaktiviteterna som dokumenterades inom ramen för studien.

På Lärby förskola, som ligger i ett mångkulturellt område i en mindre stad, finns sex avdelningar. På Kilen går 14 barn i åldern 2-4 år, och på Kupade handen går 14 barn i åldern 1-3 år. Förskolan startade 2011 i kommunal regi och även denna förskola hade redan från start ett uttalat teknikfokus utifrån kommunens satsning på teknik, och all pedagogisk personal gavs möjlighet att gå en högskolekurs i naturvetenskap och teknik. Förskolan har ett utvecklat samarbete med en närliggande teknikskola, vilken organiseras som en ideell förening och vars uppdrag är att väcka intresse för teknik och entreprenörskap i samhället, med fokus på barn och ungdomar utifrån ett mångfalds- och jämställdhetsperspektiv. All pedagogisk personal på Lärby förskola har gemensam teoretisk och praktisk kompetensutveckling två timmar per månad i samarbete med teknikskolan och högskolans lärarstudenter. I denna studie deltar två förskollärare och nio barn från två av förskolans avdelningar; Frida arbetar på Kupade handen, och har arbetat som förskollärare i flera år och Fiona, som är relativt nyexaminerad förskollärare, jobbar på Kilen.

Empiriskt underlag

Licentiatuppsatsens empiri genererades under höstterminen 2019, och omfattade fyra förskollärare och tolv barn på tre förskoleavdelningar⁸. Genom att studera förskollärarnas och barnens kommunikativa handlingar, det vill säga interaktion i förskolans teknikundervisning, är det möjligt att förstå hur intersubjektivitet runt teknik etableras, förhandlas och återupprättas. I kombination med studiens teoretiska utgångspunkt där social interaktion ses som en förutsättning för lärande, och där fokus är pedagogers och barns kommunikation,

⁷ Även lärarna har fingerade namn vilket diskuteras vidare i etikavsnittet

⁸ Den genererade empirin kommer även att ligga till grund för mina fortsatta studier som redan antagen till forskarutbildning mot doktorsexamen i Barn- och Ungdomsvetenskap.

meningsskapande och intersubjektivitet i teknikundervisning valdes videoobservation som metod eftersom det möjliggör närstudier av aktiviteter *in situ* (Derry et al., 2010; Jordan & Henderson, 1995). Datagenerering utfördes således med hjälp av videoobservation av teknikaktiviteter på två olika förskolor. Vilken typ av aktiviteter som videofilmades avgjordes av förskolläraernas arbete i relation till de mål med aktiviteten de hade, liksom av barnens intresse och hur de samspelade med lärarens intentioner om innehållet. Exempelvis hade ett arbetslag planerat att arbeta med hjul, men eftersom flera av barnen i gruppen intresserat sig för tåg, kom avdelningens projekt att fokusera på tåg. I fyra olika tabeller nedan presenteras en översikt över medverkande deltagare och av genererad empiri (se Tabell 1), samt innehållet i de olika aktiviteterna i respektive grupp (se Tabell 2, 3 och 4).

Tabell 1

En översikt av medverkande deltagare i studien, samt av genererad empiri.

Förskola	Medverkande pedagoger	Medverkande barn	Totalt antal besök	Antal tillfällen för video-dokumentation	Antal minuter video-dokumentation
Lärstad/ Creativity Preschool avd Hävstången/The Lever Group	Felicia Fatima	Hector, 5 år 8 mån Ayla, 3 år 10 mån Hilda, 3 år 2 mån	5	4	82 min
Lärby/ Imagination Preschool avd Kupade handen/The Block Group	Frida	Kurt, 3 år 3 mån Jon, 2 år 6 mån Sander, 3 år 3 mån Klara, 2 år 6 mån	4	3	75,5 min
Lärby/ Imagination Preschool avd Kilen/The Wedge Group	Fiona	Carl, 3 år 1 mån Philip, 2 år 5 mån Martha, 3 år Kerstin, 2 år 5 mån David, 2 år 10 mån	4	3	78 min
Totalt	4 pedagoger	12 barn	13 besök	10 tillfällen video-dokumentation	235,5 min

Kupade handen/The Block Group

På Kupade handen var barnen intresserade av tåg och tågstationen, och de hade veckan innan första observationstillfället gjort en utflykt till stadens tågstation, och tittat på tåg, räls, hissar och broar. Under första observationstillfället hade barnen en modell av en tågagn, som de

skapat av en kartong, framför sig på bordet. Tillsammans med förskolläraren Frida utforskade barnen olika tåg, tågets delar och tågstationen under tre tillfällen.

Tabell 2

Kupade handen/The Block Group

Grupp	Deltagare	Aktivitet
Kupade Handen Aktivitet 1 KH1	FRIDA Kurt Sander Klara	Designa (dekorera) tågagn. Aktiviteten är att designa eller dekorera tågagnen, och att återkoppla till tidigare erfarenheter
Kupade Handen Aktivitet 2 KH2	FRIDA Jon Kurt Klara	Tåget, tågstationen och vad som finns där. Aktiviteten är att titta på bilder från deras utflykt till tågstationen och undersöka de olika sakerna de sett, representerade av tågbanedelar.
Kupade Handen Aktivitet 3 KH3	FRIDA Jon Kurt	Tåg och tågets delar. Aktivitet i Verkstan. Sätta ihop hjulaxeln och limma på hjul och lampor på tågagnen som de arbetat med.

Kilen/The Wedge Group

På Kilen följde barnen det av förskollärarna planerade projektet om hjul, och vid första observationstillfället på Kilen introducerade förskolläraren Fiona olika hjul för barnen. Barnen fick titta och känna på olika hjul; cykelhjul och barnvagnshjul. Under de tre observerade tillfällena utforskade de hjulets form, funktioner och var man kan hitta hjul i omgivningen, de lekte att de byggde ett fordon och de designade och skapade en representation av hjul i Verkstan. Det är detta empiriska material som delstudie II utgår ifrån.

Tabell 3

Kilen/The Wedge Group

Grupp	Deltagare	Aktivitet
Kilen Aktivitet 1 (K1)	FIONA Philip Carl Martha	Hjulet. Aktiviteten är att utforska hjul, hjulets egenskaper, hitta hjul, hjuljakt, räkna hjul på fordon.
Kilen Aktivitet 2 (K2)	FIONA Carl Martha Kerstin David	Hjulet. Aktiviteten är att bygga ett fordon med hjul. Fiona fokuserar på antalet hjul, fyra, och rätt slags fordon kopplat till antalet. De har en låda och fyra barnvagnshjul som material. Sedan tillkommer en verktygslåda, på Davids initiativ, och filter på Fionas initiativ för att få Carl delaktig i leken igen.
Kilen Aktivitet 3 K(3)	FIONA David Kerstin	Hjulet. Aktiviteten är att designa en ritning av ett hjul. Konstruera en modell av ett hjul, med hjälp av en ritning, spikar och ståltråd.

Hävstången/The Lever Group

Vid första observationstillfället på Lärstads förskola på avdelning Hävstången deltog tre barn och förskolläraren Fatima. De fokuserade programmering och att göra sekvenser, både analogt och digitalt. Vid andra tillfället organiserade förskolläraren Felicia två barn i en aktivitet där barnen skulle ordna olika former och kort utefter mönster och antal i appen Ozmo. Vid det tredje tillfället ritade deltagarna färgkoder och provade att få en robot att följa dem. Vid det fjärde och sista tillfället berättade två av barnen en tekniksaga med hjälp av en bilderbok och en sagopåse med tillhörande figurer.

Tabell 4
Hävstången/The Lever Group

Grupp	Deltagare	Aktivitet
Hävstången Aktivitet 1 H1	FATIMA Hector Ayla Hilda	Programmering, ge instruktioner-robotlek, sekvens. I första aktiviteten ska barnen ge varandra instruktioner och de andra robotar som bara följer instruktioner. I andra aktiviteten ska barnen lägga frukter i samma ordning som på bilden- sekvens.
Hävstången Aktivitet 2 H2	FELICIA Ayla Hilda	Analoga mönster till digitala mönster. Aktivitet med platta och appen Ozmo, och en spegel som läser av det analoga mönstret som barnen gör med former eller prickar på bordet, och sedan visas det på plattans skärm.
Hävstången Aktivitet 3 H3	FATIMA Hector Hilda	Programmering. Aktiviteten är att programmera genom att rita färgsekvenser som roboten kan följa, först med papper och penna och sedan på plattan.
Hävstången Aktivitet 4 H4	FELICIA Ayla Hilda	Aktiviteten är att återberätta en saga om mekanisk lösning- hjulet, med hjälp av figurer. De två barnen berättar samma saga var sin gång, och uppmanas sedan att tillsammans leka med figurerna.

Videodokumentation

Videodokumentation som metod har blivit allt vanligare inom det interdisciplinära utbildningsvetenskapliga fältet, eftersom det oavsett metodologiska ingångar möjliggör studier av både kommunikation och social interaktion i en pågående specifik kontext (Derry et al., 2010; Heath, 2011; Jordan & Henderson, 1995). Flera tidigare studier av teknikundervisning inom ECE har fokuserat deltagarnas tal om teknik och teknikundervisning (se exempelvis Sundqvist & Nilsson, 2018; Sundqvist et al., 2015; Öqvist & Högström, 2018), till skillnad från denna studie som avser att studera vad som sker i teknikaktiviteten och hur intersubjektivitet analytiskt kan förstås etableras mellan

deltagarna, för vilken videodokumentation därför lämpar sig väl. Videodokumentation gör det möjligt att fånga både icke-verbala och verbala kommunikativa handlingar, det vill säga deltagarnas mimik, kroppsorientering, blickorientering, tonläge och gester av olika slag. Eftersom små barns kommunikation till stor del utgörs av icke-verbala handlingar, lämpar sig videoobservation också väl för att fånga upp deltagarnas lokala och deiktiska språk och möjliggör tolkning av detta i förhållande till det sammanhang inom vilken de pratar om *den*, *här*, *hit*, *dit* och samtidigt använder gester för att visa det de pratar om (Derry et al., 2010; Heath & Hindmarsh, 2002; Ivarsson, 2003).

Ytterligare en fördel med videoobservationer är att man som forskare kan återkomma till utgångsdatamaterialet, vilket möjliggör att fler aspekter av multimodal interaktion kan urskiljas, och detta kan bidra till en fördjupad tolkning och analys. Videoobservationer ger också möjlighet att tillsammans med forskarkollegor analysera och diskutera empirin. Därmed har jag tillsammans med handledare, forskarkollegor och inom ramen för forskarskolans seminarier kunnat återvända till empirin med nya synvinklar vilket därmed också gett möjlighet att öka studiens validitet (Derry et al., 2010; Heath & Hindmarsh, 2002; Jordan & Henderson, 1995).

Reflektion över metodval

Det är viktigt att poängtera att videoobservationer inte kan räknas som en neutral forskningsmetod (Hammersley & Atkinson, 2007; Lindgren & Sparrman, 2003), eftersom forskarens fokus styr kamerans position och vad den ska riktas mot och när (Lindwall, 2008). Videoobservationer återger därmed inte någon helhetlig sanning, utan endast delar av en aktivitet. På liknande sätt begränsas forskarens synfält till praktiska aspekter, som kamerans placering, riktning och räckvidd på ljudupptagningen, liksom även antal kameror, vilka speglar forskarens intresse, förhållningssätt och de val som görs (Derry et al., 2010; Hammersley & Atkinson, 2007; Jordan & Henderson, 1995; Lantz-Andersson, 2009, Lindwall, 2008).

Generering av empiri genomfördes med hjälp av videoobservationer med en kamera på stativ med en yttre mikrofon placerad på kameran, för att på ett optimalt sätt fånga alla deltagares kommunikativa handlingar. Kameran var placerad på en fast plats i rummet, i höjd och i vinkel så att deltagarna i så hög grad som möjligt skulle få plats i bild. En stationär kamera valdes, eftersom det, till skillnad från en handhållen kamera, gjorde kameran mindre påtaglig i rummet, och för att val av fokus inte skulle bli avhängig forskarens subjektiva val i stunden

(Jordan & Henderson, 1995). Genom att sitta i en annan vinkel i förhållande till kameran, kunde jag som forskare erhålla en sammantaget mer övergripande bild av aktiviteten, som när barnen tillfälligt rörde sig utanför kamerans räckvidd.

Även om praktiska aspekter, som de ovan beskrivna, beaktades före och under datagenereringens gång, är förskolläraren Fionas plötsliga idé att flytta aktiviteten utomhus (se vidare delstudie II) ett exempel på att alla händelser inte kan förutses i en studie som denna. Här fick jag som forskare göra en snabb bedömning och väga olika aspekter mot varandra. Utomhus blev barnens fysiska utrymme för aktiviteten större, och beroende på min egen uppfattning om vad som var viktigt att filma, riktade jag kameran åt andra håll än om kameran suttit på stativ. Å andra sidan skulle jag missat delar av den aktivitet som jag redan börjat filma, om jag avslutade videoobservationen. De val jag gjorde i och med Fionas förflyttning av aktiviteten innebar att jag pausade videokameran medan jag hjälpte förskolläraren att klä på barnen, och att jag fick ta av kameran från stativet och fortsätta observationen med handhållen kamera, samt riktade kameran åt det håll där jag uppfattade att interaktion runt teknik pågick mellan deltagarna, vilket givetvis har konsekvenser för den empiri som genererades.

Transkription

Videodokumentationerna transkriberades i enlighet med en modifierad variant av Jeffersons (2004) modell, vilken är en vedertagen konvention för transkription av kommunikation inom forskningsfält som exempelvis, interaktionsanalys (IA) och konversationsanalys (CA). Den genererade empirin och de specifika forskningsfrågorna för delstudien har påverkat hur denna modell modifierats utifrån aspekter specifika för analys av barns kommunikation. Exempelvis argumenterar Ochs (1979) för vikten av att inkludera små barns icke-verbala kommunikativa handlingar i transkriptioner av interaktionsobservationer. Det ställningstagande som togs i presentationen av transkriptionen i delstudie II vad att placera de icke-verbala handlingarna till vänster i transkripten och som därmed kommer först i läsarens läsriktning, för att poängtera deltagarnas jämlika roller i kommunikationen och i etableringen av intersubjektivitet. För att synliggöra samtidigheten i icke-verbala och verbala kommunikativa handlingar transkripten utformats som parallella kolumner, där deltagarnas icke-verbala och verbala kommunikativa handlingar skrivs fram horisontalt. På det sättet kan man undvika en vertikal läsning, som kan fungera vilseledande för läsaren (Ochs, 1979), och på så sätt påverka läsarens förståelse av vad som förmedlas i transkriptet.

Analys

Videodokumentationerna analyserades med stöd av interaktionsanalys (Jordan & Henderson, 1995; Wallerstedt et al., 2022). Denna analytiska ansats utgår, i likhet med sociokulturellt perspektiv (Vygotsky, 1934/2012, 2004; Säljö, 2009), från en förståelse av lärande som en pågående social process, där kunskap och handlande skapas, organiseras och används i social interaktion som är kontextualiserad i deltagarnas erfarenheter och de tillgängliga kulturella redskap som används. Som forskare blir det då intressant att studera hur individer ger uttryck för sin förståelse av varandras handlingar och hur de synliggör detta för varandra. I interaktionsanalys av mänsklig aktivitet fokuseras deltagarnas kommunikation, icke-verbal respektive verbal interaktion, liksom interaktion med objekt (Jordan & Henderson, 1995; Wallerstedt et al., 2022). Exempelvis har analyserna fokuserat hur förskollärarna använder konkreta föremål, för att rikta barnens fokus mot teknikinnehållet, liksom även hur deltagarna går in och ut ur processen att etablera intersubjektivitet. Den analytiska utgångspunkten i interaktionsanalys öppnar således upp för analys av de icke-verbala handlingarna och de verktyg som används i interaktionen och fokuserar på interaktionen som sådan.

För min studie har därmed interaktionsanalys möjliggjort att studera små barns kommunikationsmönster, vilka inte alltid följer vuxnas turtagning med tydligare turer av verbalt yttrande följt av direkt respons på yttrandet (Ochs, 1979). I stället präglas små barns kommunikativa handlingar ofta av icke-verbala och verbala handlingar, vilka sker samtidigt och överlappande. Speciellt när små barn kommunicerar i grupp präglas kommunikationen av barnens kortare uppmärksamhetsförmåga och av deras tendens att absorberas av annat och att stänga av andras kommunikation runt omkring ('tune out', Ochs, 1979, s. 46). Dessutom tenderar små barn att kommunicera med pauser, så att deras kommunikativa handlingar inte behöver utgöra respons på andras kommunikation, utan kan helt enkelt vara en fortsättning eller omformulering av deras egna tidigare kommunikativa handlingar. Ju högre förekomst av icke-verbala kommunikativa signaler, som exempelvis ögonkontakt, i samspelet, desto högre sannolikhet är det att barnets handlingar faktiskt är kommunikativa responser på en annan deltagares tidigare handlingar (Ochs, 1979). Detta innebär att tolkning och analys av små barns kommunikativa handlingar av empirin har genomförts med extra uppmärksamhet och noggrannhet, och krävt att jag riktat blicken flera steg bakåt i kommunikationen, för att kunna urskilja turer där deltagarna responderar, både ickeverbalt och verbalt, på varandras kommunikativa handlingar. Det kan exemplifieras med Carls icke-verbala interaktion i en lång sekvens (turer 105-119) i Excerpt 1 i delstudie II, där han i tur 105 slutar att göra

motorljud, tittar på hjulet och på förskolläraren, känner på hjulet och börjar snurra det. När förskolläraren sedan pekar ut navet (icke-verbalt och verbalt), så tittar Carl på navet och i tur 119 lägger han sin hand på det.

Vid studier av mellanmänsklig interaktion är all interaktion meningsfull, och ett urval måste göras av vilka sekvenser som är meningsfulla för den specifika studien (Derry et al., 2010). Redan vid transkriberingen synliggjordes de första analytiska aspekterna och idéerna i en iterativ process (jfr. Derry et al., 2010), och utgjorde på så sätt en initial analys. En första genomläsning av den transkriberade empirin följdes av reflexiv tematisk analys, där jag i analysarbetet utgått från Braun och Clarkes (2006; 2019) reflexiva kategoriseringsprocess. Den systematiska analysprocessen av empiriskt material för delstudie II initierades genom att jag, med utgångspunkt i fältanteckningar och grovtranskriptioner, gjorde en översiktlig innehållsförteckning av den genererade empirin. I den redogjorde jag för datum och tid för inspelning, liksom en grov summering av aktivitetens olika sekvenser i tidsordning.

Nästa steg i analysprocessen var att tillsammans med handledare och andra forskarkollegor i textseminarium analysera och diskutera transkriptionerna i en iterativ och reflexiv process, det vill säga som en pendlande process mellan empiriska data, både videodokumentationen, transkriptionerna och studiens teoretiska och analytiska utgångspunkter i relation till sociokulturellt teoridrivna aspekter. Olika mönster utkristalliserades, som hur aktiviteterna organiserades, olika inramning av aktiviteterna, liksom tillgängliga tekniska artefakter, mönster som utgjorde utgångspunkt för olika analytiskt tematiska ingångar (Derry et al., 2010; Jordan & Henderson, 1995; Wallerstedt et al., 2022).

En följande analys berörde aspekter som när intersubjektivitet etableras, förhandlas, och återetablerades, samt när den inte etablerades. Utifrån ett sociokulturellt perspektiv förutsätts att lärande sker mellan människor i social interaktion, där deltagarna koordinerar sina olika perspektiv i relation till ett fenomen. Intersubjektivitet och alteritet blir då verksamma begrepp som fungerar som analytiska verktyg för att urskilja hur denna koordinering går till, vilket kan möjliggöra för mig att svara på frågan som utgör en av forskningsfrågorna i delstudie II om hur lärande om teknik framträder i deltagarnas interaktion. I interaktionsanalysen fokuserade jag i ett första skede hur deltagarnas kommunikativa handlingar bidrog eller inte bidrog till att etablera intersubjektivitet (Linell 2014, Rommetveit 1974, 1985) om olika fenomen i interaktionen.

Utifrån resultatet från delstudie I, litteraturoversikten, där olika dimensioner av teknikens natur (DiGironimo 2011) framträder i tidigare studier om teknikundervisning i förskolan, gjordes även en analys av empirin med denna tematiska ingång. DiGironimos olika dimensioner går inte att separera från varandra, utan går in i varandra, och modellen (se Figur 1) av de fem dimensionerna av teknik synliggör tydligt hur prismats sidor, vilka tillsammans utgör olika dimensioner av teknikens *shape and structure*, är sammanflätade med varandra och inte kan förstås utan varandra. I analysen har jag i stället gjort tvärtom, och separerat de fem dimensionerna, vilka på det sättet kunnat vara vägledande i analysen av hur de kan förstås framträda i empirin. Det är viktigt att komma ihåg att detta är endast av metodologiska skäl, för att analytiskt kunna urskilja och belägga hur olika dimensioner av teknikens natur framträder i interaktionen mellan deltagarna. För att analytiskt undersöka vilka dimensioner av teknik som framträdde i den interaktion där det etablerades intersubjektivitet mellan deltagarna, gjordes i nästa skede en samläsning mellan analysen där intersubjektivitet analyserades som antingen att den etablerades eller inte etablerades och analysen som fokuserade vilka dimensioner av teknik som framträdde i empirin, för att se vilka sekvenser som överlappade varandra.

Olika urval har gjorts i analysprocessen, exempelvis genom att utgå från teoretiska resonemang om interaktion, intersubjektivitet och deltagarnas responser till varandras kommunikativa handlingar. Initialt gjordes övergripande analyser av den omfattande empiri som studien genererat, och här återfinns flera ingångar som kommer ligga till grund för mina fortsatta studier som redan antagen till forskarutbildning mot doktorsexamen. I analysprocessen har datamaterialets omfattning efter hand smalnats av, och allt eftersom olika sekvenser som berörde intersubjektivitet i relation till olika dimensioner av teknik framstod som signifikanta för studien, kunde specifika sekvenser väljas ut och transkriberas i mer detalj. Andra urval har grundat sig i hur detaljerade och omfattande beskrivningar av deltagarnas kommunikativa handlingar skall vara (Ochs, 1979). För att göra texten tydlig, systematisk och lättillgänglig för läsaren, har kommunikativa handlingar som bedömts som avgörande för hur deltagarna upprättar eller inte upprättar intersubjektivitet i relation till teknik valts ut. Ett urval av excerpt har även gjorts av pragmatiska skäl, för att i den empiriska artikeln inrymmas i tidskriftens begränsningar i ord.

I den empiriska data, som utgör urvalet för denna uppsats, återfinns empiriska exempel från tre aktiviteter runt hjulet som artefakt vid två olika observationstillfällen på avdelning Kilen. I

den första aktiviteten utforskar deltagarna hjulet och dess egenskaper. Vid det andra observationstillfället designar deltagarna en ritning av ett hjul, som de senare ska tillverka. Det tredje excerptet beskriver hur deltagarna går på hjuljakt utomhus och hittar hjul på sopkärlen, som de provar att köra. De observerade aktiviteterna erbjuder kunskap om olika aspekter av teknik, men detta innebär emellertid inte att intersubjektivitet mellan deltagarna etableras runt teknik. Vid flera tillfällen har deltagarna olika fokus, vilket innebär att intersubjektivitet runt teknik inte etableras. I analysprocessen har därför analysen av vilka dimensioner av teknik som framträder lagts som ett raster över analysen av de tillfällen då intersubjektivitet etableras och förhandlas om, liksom även de tillfällen då detta inte sker, det vill säga när intersubjektivitet mellan deltagarna inte etableras.

Studiens tillförlitlighet

Genom hela forskningsprocessen måste risken för felkällor övervägas, det vill säga om vald teori och metod möjliggör att studera vad studien avser att studera. Ett icke avgränsat forskningsområde, eller ett otydligt formulerat syfte kan leda till att de forskningsfrågor som ställs i sin tur leder till ett resultat som inte stämmer överens med syftet (Cohen et al., 2007). I denna studie har dessa risker beaktats genom en systematisk och explicit forskningsprocess. Syftet var att empiriskt undersöka teknikaktiviteter i förskolan utifrån hur teknik framträder i deltagarnas interaktion och vilken kunskap om de fem dimensionerna av teknikens natur som möjliggörs när intersubjektivitet etableras i interaktionen mellan deltagarna i teknikaktiviteter i förskolan. Därmed formulerades och avgränsades syfte, forskningsområde och forskningsfråga tydligt utifrån detta kunskaps anspråk. En aspekt som beaktats vid generering och transkribering av data var att videokameran inte i tillräckligt hög grad fångar upp det som avses. En annan aspekt var att videokameran påverkar hur barn och lärare interagerar; en tredje att deltagarna interagerar och kommunicerar i högre grad om studien genomförs i en välkänd miljö med vuxna som de känner väl. I föreliggande studie har teknikundervisningen genomförts på de deltagande barnens förskola, vilken är en känd och trygg miljö för barnen, med ordinarie lärare, det vill säga för barnen väl kända vuxna. Det är förskollärarna som har planerat och genomfört teknikundervisningen inom ramen för förskolans ordinarie utbildning, och lärarna äger på så sätt undervisningen. Aspekter att beakta vid analys och bearbetning av empiri är val av analysmetoder liksom forskarens förmåga att tolka resultaten, vilket kan leda till att forskaren drar fel slutsatser av studiens resultat (Cohen et al., 2007). I föreliggande studie är olika val tydligt beskrivna och förklarade med avsikt att göra studiens resultat användbart även i andra kontexter. Under forskningsprocessen har både

videodokumentationen, transkripten och analysen av de olika fallen diskuterats och granskats av andra forskare, för att minimera risken för analys- och tolkningsfel.

I föreliggande studie kan risken för bortfall (Cohen et al., 2007) utgöras av kravet på föräldrarnas medgivande för barnens deltagande, eller av att barn och lärare kan välja att inte delta eller att avbryta sitt deltagande. Dessutom kan risken för bortfall utgöras av att teknikundervisning, på grund av olika orsaker, inte genomförs. Genom att lärare, föräldrar och barn informerats om studiens syfte och genomförande, och genom att undervisningen skedde i en för deltagarna känd miljö med barn och lärare som känner varandra, på ett sätt som lärarna själva planerat, har risken för bortfall reducerats, även om den aldrig helt kan uteslutas. I alla grupperna var det några barns föräldrar, som inte lämnade in någon blankett för informerat samtycke, men orsaken till detta undersöktes inte. Vid ett tillfälle var det ett barn, som valde att inte fortsätta sitt deltagande under just den aktiviteten. Här tänker jag att den välkända miljön och förskolläraren medverkade till att barnet kunde uttrycka sitt motstånd till att delta, liksom att dessa signaler kunde uppfattas och tolkas av förskolläraren som kände barnet väl.

Validitet och reliabilitet är begrepp som främst hör hemma inom kvantitativ forskning, medan man för denna studie med en kvalitativ ansats i undervisningssammanhang kan prata om *ekologisk validitet* (Moschkovich, 2019). Ekologisk validitet handlar om huruvida en studies resultat är tillämpligt för liknande studier inom liknande kontexter, och introducerades som ett svar på de svårigheter som det varit att generalisera och transformera resultat från experimentella studier till studier i en naturalistisk miljö. Genom att med ett holistiskt förhållningssätt närma sig den mångfacetterade interaktion som en undervisningssituation utgörs av, kan ekologisk validitet beaktas (Wallerstedt et al., 2022). Inom ramen för denna licentiatuppsats har för att stärka studiens ekologiska validitet olika val gjorts. Dels är teknikundervisningen studerad *in situ* i den förskolepraktik där teknikaktiviteterna vanligen genomförs, och aktiviteterna är valda och planerade av förskollärarna själva, dels genom att undervisningssituationens interaktion är betraktad ur dess vidare sociala och kulturella kontexter (jfr Cohen et al., 2007; Moschkovich, 2019; Wallerstedt et al., 2022).

Forskningsetiska ställningstaganden och reflektioner

Forskningsetiska aspekter syftar till att skydda de olika individerna som deltar i forskningen, och även till att den forskning som bedrivs gynnar mänskligheten i stort. De olika lagar och regler som styr forskningsprocessen har beaktats i arbetet med föreliggande licentiatuppsats.

Under licentiatuppsatsens process har Vetenskapsrådets (2017) forskningsetiska riktlinjer kontinuerligt beaktats. Konkret hur dessa riktlinjer beaktats i min forskning diskuteras i det följande stycke, där jag organiserat texten utifrån Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning (Vetenskapsrådet, 2002) där riktlinjerna formuleras i fyra huvudkrav; informationskravet; samtyckeskravet; konfidentialitetskravet; samt nyttjandekravet.

Informationskravet har inom ramen för min licentiatuppsats inneburit att inför studiens empiriska del inhämta informerat samtycke för medverkan hos förskolornas rektor, förskollärare, barn liksom barnens vårdnadshavare som har informerats både skriftligt och/eller muntligt (muntligt när det avser barnen) om studiens syfte och upplägg. I samband med detta informerades även om deras rätt att när som helst avbryta sitt eller sitt barns deltagande i studien (se bilaga 3), vilket uttrycks i *samtyckeskravet*. I forskarens etiska ansvar och i enlighet med Vetenskapsrådets (2017) forskningsetiska principer, liksom FN:s Barnkonvention (UNICEF Sverige, 2009), ska barn på ett sätt som de förstår erbjudas samtycke till deltagande, och vid varje videoobservation har jag som forskare frågat barnen om det var okej att filma dem. Dessutom använde jag en reflexväst när jag filmade, så att det blev tydligt för barnen, när deras handlingar dokumenterades och inte, vilket ökade barnens möjlighet till delaktighet och medinflytande i observationssituationerna (se Larsson et al., 2019).

Som forskare är det viktigt att vara uppmärksam på subtila signaler, där barnen visar att de inte längre vill delta (Lindgren & Sparrman, 2003). Det kan dock vara svårt för en vuxen forskare att fånga och tolka barns perspektiv och handlingar (Punch, 2002), och en observerande forskare har ett annat syfte med aktiviteten än de deltagande barnen. Här har min erfarenhet av och professionella kunskap om barn varit en tillgång i forskningsprocessen, eftersom det underlättat för mig att uppfatta och tolka deras ibland svårtydda och många gånger icke-verbala signaler. Min upplevelse är att de deltagande förskollärarna har känt sig mer avslappnade eftersom jag ”vet hur det är att jobba med barn” och att det har underlättat för dem att be mig stoppa filmandet och agera på barnens signaler.

I samtal mellan barnen och de vuxna förskollärarna finns en obalans i makt och perspektiv, där barnen kan begränsas i sina handlingar, vilket är viktigt att ha i åtanke när barnen frågas om de vill delta. Förskolekontexten i sig kan också ofta präglas av att barnen tror att de vuxna pedagogerna förväntar sig ’rätt’ svar, vilket är viktigt att som forskare vara medveten om. Å

andra sidan utgör förskolan en välkänd och förhoppningsvis trygg miljö för barnen, vilket gör den till en bra plats för observation (Punch, 2002). Forskning i institutionella miljöer där vårdnadshavare inte är närvarande kräver dock ett extra ansvar från forskarens sida att skapa en trygg och säker miljö samt att säkerställa barnens rättigheter (Coady, 2010; Williams et al., 2018). Genom att använda mig av min kunskap och erfarenhet som förskollärare under mina besök på förskolorna, har jag strävat efter att upprätta tillitsfulla relationer mellan mig och de deltagande förskollärarna och barnen.

Under hela forskningsprocessen har funnits en strävan att behandla barn med respekt för deras unika egenskaper som barn, vilket innebär ett perspektiv som inkluderar både deras behov av skydd mot exploatering och rätten att delta med sin specifika kunskap och erfarenhet (Graham & Fitzgerald, 2010; Quennerstedt et al., 2014). Små barns tidsperspektiv och deras bristande förmåga att överblicka långsiktiga konsekvenser av sitt handlande, gör det också viktigt för forskaren att hela tiden ha barnets, och den framtida vuxnas, bästa för ögonen. Kontinuerliga etiska överväganden har gjorts under hela forskningsprocessen, eftersom det inte är möjligt att på förhand veta var etiska dilemman kan uppstå (Dockett et al., 2009). Detta är i studien beaktat exempelvis genom att lärarna uppmanats att lyssna in barnen, så att de under studiens gång givits chans att välja bort sin medverkan i studien, utan närvaro av forskaren som maktfaktor. Vid ett par tillfällen gavs de barn som på olika sätt uttryckte motstånd att fortsätta sitt deltagande i aktiviteten, möjlighet att lämna den. När det gäller tolkning av empirin ur barns perspektiv krävs dessutom stor lyhördhet och analysförmåga från forskarens sida (Punch, 2002). Forskningsetiska aspekter har genomsyrat hela forskningsprocessen, genom att jag som forskare har utgått från ovanstående etiska frågeställningar, i kombination med en medveten och genomtänkt metod för generering av empiri, tolkning, analys och publicering.

Konfidentialitetskravet innebär att deltagarnas identitet efter bästa förmåga skall skyddas, och styr hantering av eventuella personuppgifter. Eftersom fokus i licentiatuppsatsen inte är på de enskilda individerna, utan på interaktionen mellan deltagarna och på gruppprocesser, är inte individers utsagor eller handlande i sig av betydelse. Särskilda åtgärder har ändå vidtagits och alla deltagare i studien informerats om att deras personliga identitet kommer att skyddas i så hög grad som möjligt. De särskilda åtgärder som genomförts har exempelvis skett genom en generell beskrivning av förskolans geografiska plats och utformning, och genom fingerade namn. Stillbilder från filmerna, som använts i forsknings- och utbildningssyfte, har

bearbetats, för att deltagarna inte ska kunna identifieras. Empiriskt material (filmer och transkriptioner) är lagrat i Göteborgs universitets forskarlagringsserver, och är därmed inte tillgängligt för obehöriga.

Avslutningsvis har *nyttjandekravet* beaktats, genom att samtliga deltagande förskollärare respektive deltagares vårdnadshavare, vars barn deltar i studien, har undertecknat en informerad samtyckesblankett (se Bilaga 3 och 4), där det framgår att forskningens empiri och resultat ska användas endast i forskningssyfte och kan komma att användas i framtida forsknings- och undervisningssammanhang.

5. Sammanfattning av delstudierna

Nedan följer sammanfattningar av de två artiklarna; delstudie I och delstudie II. Eftersom forskningsfältet om teknikundervisning i förskolan är under uppbyggnad och ännu inte tydligt organiserat, valdes den första artikeln att utformas som en systematisk litteraturöversikt, dels för att få en tydlig och övergripande bild av tidigare forskning med framför allt för att bidra till forskningsfältet. Som litteraturöversikt återfinns därför resultatet av artikeln till viss del under tidigare forskning, men också i resultatdelen och med en mer ingående beskrivning nedan.

Delstudie I

Eliasson, S., Peterson, L., & Lantz-Andersson, A. (2022). A systematic literature review of empirical research on technology education in early childhood education. *International Journal of Technology and Design Education*. <https://doi.org/10.1007/s10798-022-09764-z>

Licentiatuppsatsens första delstudie utgörs av en systematisk litteraturöversikt, där syftet var att presentera en översikt av aktuell empirisk forskning av teknikundervisning inom ECE med fokus på hur teknik karaktäriseras i inom fältet utifrån DiGironimos (2011) fem dimensioner av teknikens natur (se Figur 1). Dessa fem dimensioner omfattar 1) teknik som artefakter och processer, 2) teknik som skapandeprocesser och 3) teknik som mänsklig praktik, vilka tillsammans utgör vad DiGironimo beskriver som *the shape and structure of technology*. Dimensionerna representeras i prismats tre sidor, och kan förstås i relation till *the enterprise of technology*, som representeras av prismats bas med 4) teknikens historiska aspekter, och prismats topp 5) teknikens roll i dagens samhälle och människans förändrade syn på teknik över tid (se Figur 1). Delstudien avser att besvara följande forskningsfrågor:

1. Vilka aggregerade slutsatser om teknikundervisning i ECE kan dras utifrån studiens resultat?
2. Vilka begreppsliga dimensioner av teknikens natur (DiGironimo, 2011) framträder i forskning om teknikundervisning i ECE?

Delstudie I, utgick, som tidigare nämnts från Goughs (2007) olika metoduspekter för systematisk litteraturöversikt, vilka återges utförligt under första stycket i metodkapitlet med rubriken ”Introduktion till den systematiska litteraturöversiktens metod”.

De aggregerade slutsatser om teknikundervisning i delstudie I bekräftar forskningsfältet som ett framväxande fält. Detta då de granskade studierna baseras i ett antagande att en utökad teknikundervisning av god kvalitet för de yngsta barnen är av största vikt. Merparten av de inkluderade studierna föreslår olika sätt att utveckla och förbättra teknikundervisningen utifrån en variation av undervisningspraktiker för de tidiga åldrarna. Litteraturöversiktens resultat visar att fokus i studierna var antingen på förskollärares och förskolläraryrarnas syn på teknikundervisning, eller på barns teknikaktiviteter *i förskolemiljö*. Studierna presenteras i artikeln i fyra breda teman. Två teman inkluderar studier med fokus på verksamma förskollärare eller förskolläraryrarnas studier, och utgörs av studier som antingen har *Fokus på förskollärares och förskolläraryrarnas innehållsspecifika teknikkunskaper* (4 studier), eller *Fokus på förskollärares och förskolläraryrarnas utveckling av professionell pedagogisk kunskap relaterad till teknikutbildning* (5 studier). De andra två temana inkluderar studier av teknikaktiviteter med barn, och utgörs av studier som har *Fokus på relationen mellan undervisning och lärande* (10 studier), respektive *Fokus på barns tidigare erfarenheter* (4 studier).

Resultatet av delstudie I visar även att DiGironimos (2011) fem dimensioner finns representerade i studiernas kunskapsobjekt och/eller studieobjekt (object of inquiry)⁹, och att de mest framträdande är teknik som mänsklig praktik (i 23 av studierna) tätt följd av teknikens roll i dagens samhälle (i 22 av studierna), teknik som artefakt (i 16 av studierna), och teknik som skapandeprocess (i 14 av studierna). Däremot återfinns den historiska dimensionen i endast en (1) av studierna.

Med utgångspunkt i DiGironimos (2011) konceptuella ramverk diskuteras litteraturöversiktens resultat i relation till teknikens natur, och i relation till hur teknikens form och organisering (*shape and structure*) som en del av teknikens handlingskraft (*the enterprise of technology*) betonas i de olika studierna. Resultatet visar att teknikens natur där teknikundervisning studerats *in situ* till största del karaktäriseras utifrån dess form och organisering. Dessa aspekter synliggörs i lägre grad i studierna som fokuserar förskollärares och förskolläraryrarnas förståelse av teknik och teknikundervisning. Här identifieras ett behov av ytterligare forskning, både när det gäller studier av förskollärares och förskolläraryrarnas förståelse av teknikens form och organisering och även när det gäller teknikaktiviteter med

⁹ Askling (2004) uttrycker att Fransson och Lundgrens (2003) begreppspar enkelt kan förstås som "vad som skall studeras" (studieobjekt) och "hur studieobjektet studeras eller begreppsliggörs" (kunskapsobjekt) (s. 54). För mer information om hur den analytiska processen gick till se Eliasson et. al (2022).

barn vilka studerats *in situ*, där historiska aspekter av teknikens natur uppmärksammas. Resultatet visar att endast en av studierna betonar teknikens historiska aspekter och i delstudie I diskuteras vilka möjligheter och utmaningar för barns förståelse av teknik och för forskningsfältet det kan innebära. En historisk dimension av teknik i förskolan teknikundervisning kan utgöras av att förskollärarna möjliggör lärande om teknik som ackumulerad mänsklig kunskap, det vill säga att de betonar när och varför tekniska artefakter och system utvecklats. Dock visar litteraturöversiktens resultat att specifik ämneskunskap sällan uttrycks verbalt av förskollärarna. Med undantag av en studie (Sundqvist & Nilsson, 2018), uppmärksammas inte heller när eller varför tekniska artefakter och system utvecklats. Detta innebär att kunskap om teknikens historiska dimension generellt inte diskuteras analytiskt i studierna. Även om artefakterna och deras användning omgärdas av en outtalad historisk dimension, behöver denna uppmärksammas och göras explicit i aktiviteterna med barnen, för att de ska kunna utveckla en förståelse av teknik som ackumulerad mänsklig kunskap. Dimensionen som omfattar teknikens roll i dagens samhälle finns representerad i högre grad, men för att kunna utveckla kunskap om att denna dimension är föränderlig, måste även ett tidsperspektiv läggas till, det vill säga, att den historiska dimensionen som utgör basen av prismet som illustrerar teknik som teknisk handlingskraft (*the enterprise of technology*), måste synliggöras i teknikundervisningen.

Med tanke på teknikens flerdisciplinära natur, görs i delstudie I inga anspråk på att det är en fullständig översikt av forskningsfältet, eller att detta skulle vara det enda sättet att förklara teknikundervisning i förskolan. Att utgå från ett färdigt ramverk, som DiGironimos (2011) fem dimensioner, kan i sig förstås som en begränsning i studien, eftersom det är ett sätt att klassificera och därmed begränsa förståelsen av teknik. Emellertid lyfts DiGironimos (2011) kategorisering fram i studien som ett relevant sätt att peka på vilka dimensioner av teknikens natur som framträder i forskning inom fältet. I litteraturöversiktens resultat framträder ett övervägande fokus på teknik som artefakter och tekniska system, medan teknik som över tid ackumulerad mänsklig verksamhet osynliggörs. Detta visar på en spretig och delvis instabil gemensam bas för hur teknik uppfattas av professionen inom förskolan och även inom forskningsfältet, och visar på nödvändigheten av fortsatt forskning om teknikundervisning i förskolan utifrån ett vidare perspektiv, där problemlösning i vardagen, samarbete och samspel mellan deltagarna fokuseras. I konklusionen i litteraturöversikten poängteras vikten av förskollärares ämneskunskap, och på hur deras egen förståelse av teknik samspelar med hur de samtalar om och organiserar teknikundervisning i förskolan.

Delstudie II

Eliasson, S., Peterson, L., & Lantz-Andersson, A. (2022/ under review). You don't have to re-invent the wheel to implement technology activities in early childhood education. Re-submitted after revision for publication in *Early Childhood Education Journal*

Delstudie II utgår ifrån antagandet att människans utveckling är sammanflätad med teknologins historia (Mitcham, 1994) och pekar på vikten av att barn ges möjlighet att utveckla förståelse för och kunskap om teknikens natur som avgörande för deras förmåga att möta framtida behov i en värld av snabbt föränderlig teknologi (Boström, Hultén & Gyberg, 2021; Siu & Lam, 2005). I studien fokuseras undervisningsaktiviteter som involverar mekanisk teknik och specifikt artefakten hjulet, vilket citatet (som är hämtat från Margaret McIntyres (1975) artikel *Preschool and Science: Wheels – Simple Machines*) i studiens introduktion hänvisar till som ett område som redan för mer än 45 år sedan fokuserats inom förskolan. Den empiriska datan utgörs av videoobservation av två teknikaktiviteter med en förskollärare och fem 2,5-3-åringar i en svensk förskola med teknikinriktning, vilka utgör del av en större empirisk studie som inkluderar tio videoobservationer av teknikaktiviteter i tre olika förskolegrupper. Med utgångspunkt i ett sociokulturellt perspektiv (Vygotsky, 1934/2012; Säljö, 2009) fokuseras interaktionen mellan deltagare i tre teknikaktiviteter.

Studiens syfte är att empiriskt undersöka teknikaktiviteter i förskolan utifrån hur teknik framträder i deltagarnas interaktion i teknikaktiviteter i förskolan, studerade *in situ*. Mer specifikt avser studien att utforska om och i så fall hur intersubjektivitet etableras i relation till de fem dimensionerna av teknikens natur, så som de skrivs fram av Nicole DiGironimo (2011). Följande forskningsfrågor har guidat vår studie:

1. Hur kommer teknikundervisning till uttryck i interaktionen mellan förskollärare och barn i teknikaktiviteter i förskolan som studerats *in situ*?
2. Vilken kunskap om de fem dimensionerna av teknikens natur möjliggörs, när intersubjektivitet etableras i interaktionen mellan deltagarna?

Studien tar utgångspunkt i sociokulturella perspektiv (Vygotsky 1934/2012; Säljö, 2009), där lärande förstås ske i situerat samspel med andra i kulturella praktiker med hjälp av kulturella verktyg, både fysiska verktyg och mentala och diskursiva verktyg, vilka medierar omvärlden

och vår förståelse av den. Fokus för studiens analys utgörs därmed av deltagarnas interaktion, både icke-verbal och verbal, för att urskilja om och hur intersubjektivitet om ett fenomen etableras och förhandlas kring (Linell 2014; Rommetveit 1974). Intersubjektivitet förstås i studien som ett analytiskt begrepp för att studera gemensamma aktiviteter, där kommunikativa handlingar ses som förhandlingsbara responser på deltagarnas tidigare förståelse av ett fenomen (Rommetveit 1974). Begreppet alteritet (Linell 2014) används i studien, för att analytiskt beskriva nya riktningar i interaktionen, vilka innebär ett avbrott i etablerandet av intersubjektivitet och som något som stimulerar förhandling mellan deltagarna. När deltagarna har något skiftande uppfattningar av fenomenet, interagerar de genom kommunikativa handlingar så att tillfällig intersubjektivitet om fenomenet analytiskt sätt kan återupprättas, tillräcklig för att den gemensamma aktiviteten kan fortsätta.

För att generera empiriska data har videoobservation av teknikaktiviteter genomförts, vilket bedömdes som en lämplig metod för att kunna fånga både verbal, icke-verbal och deiktisk kommunikation (Derry et al., 2010; Ivarsson, 2003; Jordan & Henderson, 1995). För att beakta ekologisk validitet (cf. Cohen et al., 2007; Moschkovich, 2019), har förskollärarna själva planerat och genomfört aktiviteterna inom ramen för förskolans vanliga verksamhet, med lärare och en miljö som är väl kända för barnen. Jag som forskare tog på en reflexväst, när jag satte igång kameran, och på så sätt blev det tydligt för barnet, när de befann sig i en observationssituation, vilket ökade deras möjlighet att tacka nej till deltagande (Larsson et al., 2019).

I analysens initiala fas transkriberades allt observationsmaterial, vilket följdes av en iterativ process, där en anpassad version av interaktionsanalys (Heath & Hindmarsh, 2002) tillämpades där deltagarnas kommunikativa handlingar studerades, för att urskilja om och hur intersubjektivitet mellan deltagarna etablerades, eller inte etablerades. Med utgångspunkt i Mitchams (1994) och de Vries (2016) filosofiska teorier om teknik, vilka utgör det kunskapsintresse som studien vilar på, vilka tillsammans med DiGironimos (2011) teoretiska ramverk med fem dimensioner av teknikens natur använts som analytiskt raster över studiens empiri, för att synliggöra om och i så fall vilka dimensioner som framträder i deltagarnas interaktion.

Etiska aspekter i enlighet med Vetenskapsrådets etiska principer (2017) har beaktats under hela den reflexiva forskningsprocessen, bland annat genom upprepat informerat muntligt samtycke från barnen, genom en strävan efter lyhördhet och respekt för barnens

kommunikativa uttryck runt deltagande och genom att ge allmänna beskrivningar och fingerade namn till förskola och deltagare.

När det gäller studiens första forskningsfråga visar resultatet hur teknisk kunskap medieras (Vygotsky 1934/2012; Säljö, 2009) genom deltagarnas kommunikativa handlingar och de artefakter som de riktar gemensamt fokus mot. Deltagarnas ibland olika perspektiv på den kunskap som artefakten medierar, kan medverka till att intersubjektivitet inte analytiskt ses etableras. Samtidigt som förskolläraren låter barnens lek styra aktivitetens form, visar resultatet att hennes handlingar riktar mot ett tydligt fokus på teknikinnehållet i de lärarledda teknikaktiviteterna. Dessutom pekar studiens resultat på förskollärarens sensitiva förhållningssätt där hon genom att växla mellan att ignorera vissa av barnens kommunikativa handlingar och att ge respons på de av barnens handlingar som har ett teknikinnehåll, medverkar till att det analytiskt blir tydligt att intersubjektivitet om teknikinnehåll tillfälligt och tillräckligt, återkommande etableras i deltagarnas interaktion.

I relation till studiens andra forskningsfråga visar studiens analys hur tillräcklig tillfällig intersubjektivitet förhandlas och etableras i interaktionen mellan deltagarna, och hur intersubjektivitet om fyra av de fem dimensionerna av teknikens natur (DiGironimo 2011) framträder i interaktionen. Kunskap om teknik som artefakt och hjulets egenskap och funktioner, hur hjul kan representeras i kreativa designprocesser i mänsklig praktik liksom teknikens roll i samtida samhället, är dimensioner som framträder i resultatet av analysen. Anmärkningsvärt i resultatet är att förskolläraren lyckas rikta barnens fokus mot så många som fyra av fem dimensioner av teknik. Dock är avsaknaden av tillfällen där en historisk dimension av teknik synliggörs i interaktionen ett lika signifikant resultat. Det är än mer värt att reflektera runt, om man betraktar hjulet utifrån sociokulturella perspektiv; som kulturellt verktyg är hjulet en mänsklig uppfinning med många tusen år på nacken och människans historiska kunskap inbäddad i själva hjulet som artefakt (Säljö 2009).

Att en historisk dimension av teknik inte framträder i studiens resultat synliggör vikten av att förskollärare förhåller sig till och inkluderar teknikens historia i förskolans teknikundervisning, för att främja barns begynnande förståelse av teknikens natur. I delstudie II betonas vikten av att inkludera ett historiskt perspektiv på teknik, även i undervisning med små barn, genom att exempelvis samtala om varför och när vardagliga föremål utvecklades av människan och hur man gjorde innan dessa föremål uppfanns. Studien bidrar med kunskap om möjligheterna med och signifikansen av att kombinera en välplanerad aktivitet med ett

tydligt teknikinnehåll med ett tillåtande förhållningssätt och öppenhet gentemot barns kommunikativa handlingar och fokus i aktiviteten. Studiens resultat betonar förskollärarens avgörande roll när det gäller att koordinera barnens gemensamma fokus i interaktionen, och hur detta kräver relevant teknikkunskap i kombination med en fingertoppskänsla för hur teknikaktiviteter kan iscensättas med barnen. Därmed bidrar studien med angelägen kunskap om hur teknikundervisning kan införlivas i en förskolepedagogisk kontext, som präglas av lika delar fokus på lärande, utveckling, lek och omsorg.

6. Diskussion

Min forskning inom ramen för denna licentiatuppsats har syftat till att bidra med kunskap inom forskningsfältet förskolans teknikundervisning. Intresset i de två studier som ligger till grund för licentiatuppsatsen är olika till sin karaktär, och syftet är på så sätt tvådelat men har som gemensam målsättning att bidra med kunskap om teknikundervisning i förskolan.

Delstudie I utgörs av en systematisk litteraturoversikt där syftet var att undersöka vad som kan utläsas i de aggregerade resultaten, när det gäller det framväxande forskningsfältet teknikundervisning inom ECE och hur teknik karaktäriseras inom fältet utifrån DiGironimos (2011) fem dimensioner av teknikens natur.

Delstudie II syftade till att empiriskt studera hur teknikundervisning organiseras i en förskolepedagogisk praktik och hur teknik framträder i interaktionen mellan förskollärare och barn i teknikaktiviteter i förskolan vilka studerats *in situ*. Dessutom avsåg delstudie II undersöka vilken kunskap om de fem dimensionerna av teknikens natur som möjliggörs när intersubjektivitet etableras i interaktionen mellan deltagarna.

Licentiatuppsatsens sammantagna resultat bidrar därmed med ökad kunskap om 1) hur teknikens natur karaktäriseras i forskning om teknikundervisning inom ECE, 2) hur intersubjektivitet om teknik etableras, förhandlas och re-etableras mellan deltagare i teknikaktiviteter som studerats *in situ*, och 3) med ökad kunskap om vilka dimensioner av teknik som blir möjliga för barn att lära sig något om i samspel med läraren och varandra i dessa aktiviteter, vilket här diskuteras närmare.

Detta kapitel är uppbyggt så att jag genomgående diskuterar de båda delstudiernas resultat i relation till varandra. Inledningsvis diskuteras det generella resultatet av delstudie I, och sedan diskuteras resultatet av delstudie II mot bakgrund av det som framkommit av litteraturoversikten i delstudie I. Därefter förs en diskussion om betydelsen av att studera intersubjektivitet i interaktionen mellan förskollärare och barn i teknikundervisning, följt av ett resonemang om vad aktiviteternas inramning kan innebära för hur teknikinnehållet i aktiviteterna framträder. I efterföljande avsnitt diskuteras hur de fem olika dimensionerna av teknikens natur (DiGironimo, 2011) framträder i empirin, och vad detta kan ha för betydelse för barns lärande om teknik. I det näst sista avsnittet diskuteras min forsknings möjligheter och begränsningar och kapitlet avslutas med ett resonemang om slutsatser och didaktiska implikationer.

Aktiviteternas inramning och organisering i delstudierna

Resultatet från delstudie I, bidrar med kunskap om en stor variation av forskningsstudier, både när det gäller teoretiska och metodologiska utgångspunkter, liksom hur teknik karaktäriseras i inom fältet utifrån DiGironimos (2011) fem dimensioner av teknikens natur. Därmed pekar delstudie I på den breda variation av teknikkunskap, som enligt forskningslitteraturen görs möjlig för barn i förskolan att läras sig om. Detta hänger dels samman med synen på vad teknikundervisning förstås som, vilket blir synlig i hur teknikens natur framträder i studierna, och dels med att teknik som ämnesområde innefattar så varierad kunskap, samt även med att teknikämnet överlappar många andra ämnesområden. De aggregerade resultaten i delstudie I gör det också tydligt att teknikundervisning iscensätts och organiseras på ett stort antal olika sätt. Samtidigt som det sammantagna antal barn i förskolan erbjuds en bredd av teknikaktiviteter som innefattar varierad teknikkunskap, kan dock denna bredd också innebära ett splittrat fokus i teknikundervisningen. Dessutom blir det tydligt av resultatet av litteraturoversikten att det främst är vissa av dimensionerna av teknikens natur (DiGironimo, 2011) som tydligt framträder. Detta är angeläget att diskutera, eftersom det också kan sägas innebära att både forskningsfältet, praktiken och därmed förskollärares profession, saknar en gemensam bas för teknikundervisningen i förskolan.

Något som blir synligt i tidigare forskning är att förskollärare ofta har vaga och/eller sinsemellan olika uppfattningar om teknik och teknikundervisning (jfr Flear, 2000; Hultén & Björkholm, 2016; Sundqvist & Nilsson, 2018; Öqvist & Högström, 2018).

Licentiatuppsatsens resultat kan därmed sägas visa både positiva aspekter när det gäller mångfalden av aktiviteter som görs inom teknikundervisning i förskolan, och samtidigt framträder även andra mer problematiska aspekter, vilka kräver en fortsatt diskussion. En sådan viktig aspekt är den spänning mellan de akademiska ämnesbegreppen och den lek- och omsorgsbetonade diskurs som förskolan av tradition präglats av. Denna spänning blir extra tydlig i och med förskollärares ofta vaga och olika syn på teknik och teknikundervisning, i relation till att teknik utgör ett så tydligt avgränsat ämnesinnehåll. Detta pekar på vikten av att gå bortom ett polariserat synsätt på undervisningsaktiviteter i förskolan och att i stället se omsorg och lek och lärande som aspekter som genom kommunikation kan integreras (Pramling et al., 2016).

I resultatet av delstudie II blir det tydligt hur läraren i teknikaktiviteten lyckas med denna balansakt genom att utgå ifrån en välplanerad och målinriktad undervisningsaktivitet och i

själva processen kombinera ett öppet och tillåtande förhållningssätt där lekorienterat utrymme ges med att genom lyhördhet för barnens intressefokus rikta fokuset mot teknikinnehållet. Denna syn på undervisning går i linje med den ”tredje väg” som föreslås av Pramling med kollegor (2016) där undervisning förstås som att läraren kommunikativt deltar i en meningsskapande process med barnen genom att inkludera deras handlingar i stöttandet av deras förståelse för teknik.

I flera tidigare studier framträder hur teknikkunskap i högre grad synliggörs för barnen, då de erbjuds ämnesspecifika begrepp, och att dessa kan förstås som en förutsättning för att kunna lära om teknik (jfr Kilbrink et al., 2014; Milne & Edwards, 2013; Svensson et al., 2019). I delstudie II synliggörs detta genom det sätt som förskolläraren använder teknikbegrepp, och att hon gör det i relation till mer vardagliga begrepp, som när hon benämner ekrarna först som *pinnar* och sedan som *ekrar*. Detta kan relateras till Vygotskys (1934/2012) teoretiska resonemang om hur det finns en nödvändig spänning mellan vad han kallade vardagliga och vetenskapliga begrepp. För att vetenskapliga begrepp ska bli begripliga för individen, behöver de förstås i relation till vardagliga begrepp och att socialiseras in i skolämnenas diskurser är enligt Vygotsky (1934/2012, s. 348 ff) ett av undervisningens syfte. Till skillnad från vardagliga begrepp, som barn ofta möter i hemmet är undervisning förknippat med att vetenskapliga begrepp lyfts fram genom ett förmedlat förhållande till objektet. Detta pekar Vygotsky ut som motsatta förhållanden mellan att för att lära sig vardagliga begrepp gå ifrån ”ting till begrepp” och vid undervisning av vetenskapliga begrepp gå ifrån ”begrepp till ting”. Att läraren så tydligt utgår ifrån konkreta artefakter i teknikundervisningen med så små barn och använder både vardagliga och vetenskapliga benämningar kan således också förstås som att ge dem möjlighet att utveckla en begynnande kunskap om vetenskapliga begrepp i teknik.

Den mångfald av deltagarnas olika förståelse av och fokus på olika aspekter av teknikinnehållet i aktiviteterna, som framkommit i delstudie I, speglas även i delstudie II, där det blir tydligt att olika dimensioner av teknik synliggörs i interaktionen, beroende på deltagarnas intresse och fokus. Detta, i kombination med den kunskap som medieras (Vygotsky 1934/2012; Säljö, 2009), genom de kulturella redskap artefakter som används i de studerade aktiviteterna i delstudie II, speglar den samhällsliga och sociala kontext som deltagarna är en del av, nämligen en undervisningssituation i svensk förskola. Det kan förklaras med att nästan hälften av de studier som, genom det systematiska urvalet, granskas i

delstudie I, fokuserar pedagogisk verksamhet i Sverige. Detta pekar i sin tur på att det svenska forskningsfältet om teknikundervisning i förskolan är växande.

I de studerade teknikaktiviteterna i delstudie II bidrar alla deltagarna med kunskap och med fokus på olika aspekter av teknikinnehållet, och detta synliggörs då hjulet medierar olika kunskap. Exempelvis plockar barnen upp hjulets form, och kanske även det faktum att hjulet tillhör ett fordon, och kopplar den kunskapen till sin kunskap om form och funktion av en bilratt och hur det låter när man kör en bil. Förskolläraren i delstudie II har däremot fokus på hjulet som en teknisk artefakt, som en mänsklig uppfinning med avsikt att underlätta ett arbete. I delstudie II blir det också tydligt att barnen ges möjlighet att appropriera (Wertsch, 1998; Säljö, 2009) kunskap om hjul som artefakt och som något som går att samtala om. När barnen riktar sin uppmärksamhet mot förskolläraren och hjulet, upprepar begrepp, och beskriver hjulets egenskaper, både icke-verbalt och verbalt, kan detta förstås som att de ges möjlighet att strukturera sitt lärande om hjul med hjälp av språket i en situerad praktik (Säljö, 2005). Här riktas i licentiatuppsatsens resultat fokus mot det behov av ämneskunskap som även tidigare forskning (t.ex. Elvstrand et al., 2018; Looijenga et al., 2015; Mawson, 2013; Sundqvist et al., 2015; Turja et al., 2009; de Vries, 2005) uttryckt som betydelsefullt för förskollärares möjlighet att kunna avgöra vad som är betydelsefullt innehåll för teknikundervisningen i förskolan.

I delstudie II blir det tydligt att lärarens ämneskunskap också är avgörande för att kunna fånga upp barnens initiativ till lärandetillfällen inom teknik, och för att kunna rikta barnens lärandefokus mot tekniska begrepp eller principer under lekfulla former. Komplexiteten i denna process diskuteras i Sundqvists (2019) studie, där förskollärares undervisningsmål ibland osynliggörs när förskolläraren samtidigt är inkännande gentemot barnens tidigare erfarenheter och kunskap om teknik. Samtidigt kan det ibland kan medverka till att öppna upp för oplanerad undervisning (Sundqvist, 2019). Ämneskunskap förstås också vara kopplad till lärarens organisering av aktiviteten och de artefakter som görs tillgängliga i aktiviteten i delstudie II, vilka erbjuder möjligheter till alteritet (Linell 2014) i interaktionen om olika dimensioner av teknik. Detta innebär att även barnens kunskap och tidigare erfarenheter kan komma till uttryck och användas i undervisningen, genom att de bidrar med olika kunskap om artefakterna vilket medieras genom deras olika kommunikationsuttryck (Vygotsky 1939/1978, 2004). Deltagarnas handlingar förstås därmed analytiskt möjliggöra att tillräcklig intersubjektivitet (Linell 2014; Rommetveit 1974) tillfälligt etableras i interaktionen om olika

aspekter av den tekniska kunskap som artefakterna omfattar. På detta sätt kan förskollärares organisering och lyhörda iscensättning av aktiviteten bidra till att ett gemensamt fokus riktas mot teknikinnehållet, även om formen för aktiviteten kan variera beroende på deltagarnas olika handlingar.

Deltagarnas etablerande av intersubjektivitet

Analysen av interaktionen i delstudie II visar således hur intersubjektivitet om teknik etableras, förhandlas om och återetableras i interaktionen mellan deltagarna (Linell 2014; Rommetveit 1974). Med en sociokulturell utgångspunkt fokuseras språket som människans viktigaste medierande, kulturella, meningsskapande redskap i kommunikation med andra (Säljö 2009). För att kunna studera hur visst lärande om teknik möjliggörs har jag i analysen riktat blicken mot den gemensamma interaktionen mellan individer i en social kontext. Det betyder att jag riktat fokus mot språket i vidare bemärkelse i termer av kommunikativa handlingar, det vill säga när deltagarna i teknikaktiviteten kommunicerar och tar del av varandras perspektiv på teknikinnehållet, genom att använda kulturella redskap som icke-verbalt och verbalt språk för att kommunicera (Säljö 2000) sin kunskap för gemensam förhandling. Detta blev möjligt att analysera, genom att använda *intersubjektivitet* (Linell 2014; Rommetveit 1974) och *alteritet* (Linell, 2014) som analytiska begrepp, och genom att följa hur deltagarnas interaktion medverkar till att etablera, förhandla och återetablera intersubjektivitet om teknik. Den teoretiska utgångspunkten i ett sociokulturellt perspektiv, och det stöd som begreppet intersubjektivitet innebär har därmed möjliggjort för mig att analytiskt förstå vad som görs möjligt för barnen att utveckla kunskap om, i relation till teknikens natur.

I ett undervisningssammanhang är det många gånger underförstått att läraren är den som är aktören och som driver samtalet och därmed har större privilegium att avgöra om interaktionen kan fortsätta (jfr. Rommetveit, 1985). I relation till resultatet av delstudie II är detta intressant att diskutera, då det i analysen framträder att barnens icke-verbala handlingar medverkar till att etablera intersubjektivitet, liksom till de vändningar i interaktionen som kan definieras som alteritet. Analysen visar att förskolläraren med sina handlingar responsivt riktar deltagarnas blick mot teknikinnehållet. Här blir ett mönster tydligt i delstudie II, där förskolläraren tenderar att ignorera de av barnens handlingar som riktar sig mot ett annat innehåll än teknik, medan hon svarar på och utvecklar de handlingar vilka riktar sig mot det

teknikinnehåll som fokuseras i aktiviteten. Detta innebär att förskolläraren tillåter barnen att forma aktiviteten, genom att exempelvis låta dem leka bil med hjulet som ratt. Detta förhållningssätt är viktigt i pedagogiska ansatser som *lekresponsiv undervisning* (Pramling & Wallerstedt, 2019) där undervisning och didaktik i förskolan snarare kan förstås som relationen mellan lärares och barns handlingar i olika aktiviteter, än som lärarens instruktioner.

Analysen visar också att förskollärarens handlingar medverkar till att deltagarna etablerar, förhandlar och återetablerar intersubjektivitet i aktiviteten. Detta innebär att samtidigt som förskolläraren öppnar upp för barnen att delta i formeringen av aktiviteten, är hon den som styr innehållet i aktiviteten genom att återkommande rikta fokus till aktivitetens teknikinnehåll. När förskolläraren i delstudie II, verbalt beskriver barnets handlingar och tolkar dem som riktade mot teknikinnehållet i aktiviteten, blir det synligt hur hon stöttar och strukturerar barnens handlingar mot ett teknikinnehåll. Detta innebär att samtidigt som barnen är likställda förskolläraren, när det gäller att ge bidrag till hur aktiviteten utvecklas, har förskolläraren en särskild roll, nämligen att rikta barnens fokus mot teknikinnehållet i aktiviteten. Här synliggörs vikten av förskollärarens didaktiska roll, med tillräcklig ämneskunskap och utvecklad förståelse och kunskap om tekniska begrepp och principer i kombination med en förmåga att använda sig av den kunskap som medieras av tekniska artefakter. Signifikant blir även förskollärarens didaktiska handlingar som riktar fokus mot teknikinnehållet liksom även att respondera på barnens kommunikativa handlingar som medierar ett teknikinnehåll riktat mot artefakten eller aktiviteten.

Läroledning med tydlig struktur och barninitierad lek

Att studera undervisning i teknik med så små barn som två- och treåringar, som många gånger ännu inte har utvecklat ett verbalt språk, innebär analytiska utmaningar, när det gäller att interaktivt förstå huruvida deltagarna riktar sin uppmärksamhet mot samma aspekter i interaktionen. I delstudie II framträder interaktionen genom både icke-verbalt och verbalt språk, där barnens kommunikation till övervägande del utgörs av icke-verbala handlingar. I resultatet visas att dessa icke-verbala handlingar analytiskt kan styrka när deltagarna riktar fokus mot ett teknikinnehåll i interaktionen, och dessa handlingar är ofta riktade mot artefakter. Exempelvis möjliggör deltagarnas icke-verbala interaktion, när de kör det stora tunga sopkärlet, en begynnande kunskap om teknik i relation till mänskliga behov och hur

den kan användas i dagens samhälle. Genom att använda artefakten i icke-verbal interaktion, medieras således denna teknikkunskap med hjälp av sopkärlet som kulturellt redskap.

I delstudie I framgår att barn i ECE generellt får många möjligheter till lärande runt vardagsteknik; kunskap om artefakter och hur man använder dem, vilket ofta undervisas om som practical rule-kunskap (Sundqvist, 2020). Vikten av att barn får konkret kunskap och erfarenhet av olika artefakter och olika material och dess egenskaper och funktioner är också ett av de aggregerade resultaten av tidigare studier i delstudie I, eftersom barns tidigare kunskap om teknik påverkar hur de kan använda tekniska artefakter och teknisk kunskap i kreativa processer (t.ex. Milne & Edwards, 2013; Thorshag & Holmqvist, 2019). I delstudie II synliggörs dessutom vikten av att använda sig av konkreta föremål i teknikundervisning med yngre barn, eftersom de kan möjliggöra att barnens icke-verbala handlingar riktas mot ett teknikinnehåll.

Samtidigt pekar flera studier i delstudie I på att artefakter kan hjälpa deltagarna att fokusera på teknikinnehållet, men även att artefakter kan bidra till att teknikinnehållet blir otydligt, beroende på hur lärarstyrd aktiviteten är (Fox-Turnbull, 2016; Kilbrink et al., 2014; Milne, 2012; Sundqvist, 2020). I exempelvis Fox-Turnbulls (2016) studie visas hur en mer fri inramning gör att barnens fokus riktas mot artefakterna, som rent konkret i studien handlade om själva byggmaterialet, i stället för mot aktivitetens syfte; byggtekniker för att konstruera en stadig bro. Med en mer lärarstyrd inramning där samma byggmaterial användes, där förskolläraren pekade ut olika starka former och använde relevanta begrepp, som *hopsättning* och *stabilitet*, så kunde barnens fokus ändra riktning mot det avsedda lärandeobjektet. Även barns delaktighet och inflytande problematiseras, som antingen betydelsefullt för barns lärande om teknik (Mawson, 2013; Svensson et al., 2019; Thorshag & Holmqvist, 2019; Yliveronen et al., 2018), eller som att det ibland kan avleda från det av förskolläraren planerade teknikinnehållet (Kilbrink et al., 2014; Looijenga et al., 2016; Sundqvist, 2019). I Sundqvists (2019) studie synliggörs också hur barnens inflytande och tidigare intresse medverkar till ett helt annat oplanerat undervisningsinnehåll.

Dessa, något motstridiga, resultat av hur barns initiativ, lärares initiativ, fri lek respektive lärarstyrda upplägg medverkar till teknikinnehållet som framträder i tidigare forskning kan också relateras till min empiriska studie i delstudie II, och kan tänkas hänga samman med vilket fokus varje enskild studie haft. Tio av de studier som granskas i delstudie I fokuserar teknikundervisning i Sverige, vilket kan tänkas förklara hur väl resultatet stämmer överens

med resultatet i delstudie II. Studiens resultat visar hur förskollärarens kommunikativa handlingar i relation till hjulet som artefakt bidrar till att rikta deltagarnas fokus mot teknikinnehållet, samtidigt som deltagarnas handlingar bidrar till att forma aktiviteten, och att den därmed, till och från, präglas av frivilligt lekorienterad aktivitet. Här synliggörs således hur förskolläraren kan iscensätta en teknikaktivitet med relativt öppna ramar, samtidigt som hon genom hela aktiviteten behåller ett fokus riktat mot teknikinnehållet, vilket därmed blir synligt för barnen. Detta synliggörs av hur intersubjektivitet (Linell 2014; Rommetveit 1974) vid upprepade tillfällen förhandlas och etableras om det teknikinnehåll som förskollärarens handlingar riktar fokus mot.

Olika dimensioner av teknik utifrån DiGironimos ramverk i aktiviteterna

Licentiatuppsatsen syftade till att utforska hur olika dimensioner av teknikens natur framträder i tidigare empirisk forskning, liksom i den empiriska studie som genomfördes inom ramen för licentiatuppsatsen. I denna process har DiGironimos (2011) teoretiska modell med fem dimensioner av teknikens natur legat som grund (se Figur 1). Modellens tre sidor representerar teknikens form och organisering (*shape and structure*) och utgörs av teknik som (i) *artefakt* och teknologiska processer som produkt av människans uppfinningsrikedom; (ii) teknik som *skapandeprocess*, som omfattar kreativa och designprocesser, liksom de förmågor, ämneskunskap och verktyg som behövs för att kunna delta i dessa processer; och (iii) teknik som *mänsklig praktik* med etiska, kulturella, ekonomiska, politiska och genusperspektiv på teknik, och handlar om hur dessa aspekter påverkar och vem som påverkas. Prismats bas representerar teknikens *historiska aspekt*, som handlar om när och varför tekniken utvecklades och bygger på människans ackumulerade kunskap, medan prismats övre ände representerar *teknikens roll i dagens samhälle*, vad det innebär att vara en användare av tekniska artefakter i sociala sammanhang idag, och hur vår förståelse av teknik förändras över tid, liksom om hur våra intressen och erfarenheter formar våra handlingar och kommunikationen runt tekniska artefakter och system. Denna historiska aspekt av teknikens natur, i ständig förändring, utgör vad DiGironimo (2011) beskrev som en del av teknikens handlingskraft (*the enterprise of technology*).

I de båda delstudiernas analyser av olika dimensioner av teknikens natur, har de fem olika dimensionerna separerats i analytiskt syfte, för att lättare kunna urskilja hur de kan ta sig uttryck i deltagarnas interaktion. När det gäller dimensionerna som rör teknik i relation till mänsklig praktik och till teknikens roll i samhället, överlappar dessa ofta varandra och

tydliggör DiGironimo's modell, där dimensionerna går in i varandra och är beroende av varandra. Den interaktion där de här två dimensionerna framträder innehåller även dimensionerna av teknik som artefakter och teknik som kreativa processer på olika sätt. Som DiGironimo (2011) uttrycker det, är det svårt att undervisa om teknikens kreativa och lösningsfokuserade aspekter, utan att också involvera de artefakter som människans tekniska lösningar lett fram till.

I licentiatuppsatsens två delstudier har ramverket bidragit med en tydlig utgångspunkt för analysarbetet, även om det faktum att dimensionerna går in i varandra kan göra modellen svår att använda sig av i analys, eftersom den bygger på att dimensionerna separeras. En svaghet med ramverket, som med alla modeller av komplexa aktiviteter, är att teknikens natur definieras och snävas in, och därmed kan andra dimensioner av teknik lätt osynliggöras i analys av empirin. Även om det finns olika välformulerade definitioner av teknik (ex. Mitcham, 1994; de Vries, 2005, 2018) har jag, som motiverats i delstudie I, valt DiGironimos (2011) konceptuella ramverk, eftersom det utvecklades särskilt för att analytiskt förstå hur teknikundervisning konceptualiseras i empiriska studier. Dessutom bygger ramverket på historiska, filosofiska och pedagogiska perspektiv på teknik och har en tydlig betoning på den historiska dimensionen av teknikens natur. Det innebär, enligt min uppfattning, ett viktigt fokus på hur och varför tekniska artefakter utvecklades, men riktar även riktar fokus mot kontextuella aspekter och på relationen mellan mänskliga behov, funktionaliteter hos tekniska artefakter och de lösningsorienterade processer, som alla är centrala för att konceptualisera teknologi som en mänsklig aktivitet. Därmed utgör DiGironimos modell en bred bas för hur teknikens natur kan förstås, och har fungerat väl som utgångspunkt för analys av hur teknik framträder i såväl forskningsstudierna som deltagarnas interaktion i den empiriska studiens.

Det blev också, vid användandet av modellen som utgångspunkt för analysen, tydligt att vissa dimensioner kunde förstås som betydligt bredare än andra, som exempelvis teknik som mänsklig praktik (*technology as human practice*) i jämförelse med teknik som artefakter eller system. Att använda sig av DiGironimos ramverk, när det handlar om teknikundervisning med 2-3-åringar kan också uttryckas som problematiskt, eftersom mycket av deras lärande handlar om kunskap här och nu. Att diskutera abstrakta aspekter av teknik, som hur teknik kan eller skulle kunna påverka olika människor, djur och natur, kan tänkas långsökt i en aktivitet med tvååringar. Här visar den empiriska studien att det ändå går att uppmärksamma barnen på aspekter som vad tekniska artefakter används till i samhället, och av vem de

används, vilket kan tolkas som en första kunskap om sambanden mellan människan och tekniken. För framtida studier och för en gemensam utgångspunkt, när det gäller hur teknik definieras i undervisningssammanhang, argumenterar jag således för att DiGironimos (2011) teoretiska ramverk med fördel kan användas.

Teknikens form och organisering (The shape and structure of technology)

I delstudie I visar resultatet att de studier som fokuserat teknikaktiviteter i förskolor studerade in situ intresserade sig för de tre dimensionerna som utgör form och struktur (*shape and structure*) av teknikens natur. Resultatet visar att barn inom ECE generellt erbjuds många möjligheter att lära sig om vardagsteknik, ofta genom att erbjudas practical rule-kunskap. ECE omfattar väsentligt olika slags verksamheter, där även barnens ålder har stor spridning (0-8 år) och detta har betydelse för resultatet. Sett i relation specifikt till den svenska kontexten är det ett rimligt resultat, med tanke på svenska förskolans långa tradition av att skapa och använda artefakter i undervisningen.

Emellertid visar resultatet i delstudie I att artefakterna ofta är slutprodukten av en aktivitet, och att processen därmed till viss del osynliggörs i undervisningen (Turja et al., 2009). Artefakter och kreativa processer är i mycket lägre grad representerade i de studier som fokuserat förskollärares och förskollärostudenters uppfattning av teknik och teknikundervisning, vilket indikerar ett behov för framtida forskning. I stället framträder forskning med ett mer omfattande fokus på teknik i relation till mänsklig praktik, där stor vikt läggs på hur teknikundervisning kan organiseras för att främja samarbete och interaktion, liksom ämnesspecifik kommunikation, och hur barn kan kritiskt närma sig teknik (e.g. Fox-Turnbull, 2016; Hultén & Björkholm, 2016; Johansson, 2020; Mawson, 2013; Yliverronen et al., 2018). En utmaning för forskningsfältet och professionen är förskollärares vaga ämneskunskaper i teknik i relation till deras förmåga att organisera och synliggöra teknikkunskap i både planerade och spontant uppkomna undervisningssituationer (Öqvist & Högström, 2018).

I delstudie II framträder i empirin deltagarnas interaktion där intersubjektivitet om olika teknikinnehåll förhandlas och etableras, och i relation till DiGironimos (2011) fem dimensioner av teknikens natur är dimensionerna som omfattar *teknik som artefakter* och som *kreativa processer* väl representerade. Dimensionen av teknik som artefakt kan i empirin

exemplifieras med förskollärarnas och barnens handlingar, när de pekar ut och på olika sätt uppmärksammar olika delar och funktioner av exempelvis hjulet som artefakt, eller delarna av cykeln som ett tekniskt system. I resultatet återfinns även sekvenser som visar hur aspekter av teknik som krävs för att engagera sig i kreativa processer framträder i deltagarnas interaktion. Detta exemplifieras av deltagarnas handlingar som visar på förtrogenhetskunskap om artefakter, som när de utforskar hur hjulet snurrar och rullar (delstudie II).

Att fokus inom teknikundervisning i förskolan ofta läggs på artefakter och kreativa processer kan tänkas hänga samman med det faktum att de dimensionerna har varit lättare att analytiskt separera från de andra. Detta kan i sin tur relateras till det som tidigare forskning visar, när det gäller svårigheten att komma ifrån enbart erbjudande av artefakter och görande, som utforskande eller kreativa processer (Elvstrand et al., 2018; Sundqvist & Nilsson, 2018; Thorshag & Holmqvist, 2019). Dels kan ett utforskande av konkreta artefakter och aktiviteter framställas som tydliga exempel på att man som förskollärare faktiskt inkluderar teknik i sin undervisning, och därför kan det bli lätt att lägga ett allt för stort fokus på de två dimensionerna. I tillägg visar forskning att många förskollärare saknar relevant ämneskunskap (Hultén & Björkholm, 2016; Sundqvist, 2020; Öqvist och Högström, 2018), och denna avsaknad av teknikkunskap kan förutsättas vara en bidragande orsak till att förskollärare ofta antingen använder färdiga mallar eller undviker att undervisa i teknik. Teknikundervisningen kan på så vis tänkas begränsas till att endast erbjuda material att hantera och utforska.

Att yrkesverksamma förskollärare saknar ämneskunskapen skulle kunna förklaras med att många utbildats innan teknik ens fanns med som ämnesområde i förskolans läroplan, och att det finns en fördröjning i och med att det tar tid för nya skrivningar i läroplanen att leda till förändringar i förskollärarytbildningen och för de yrkesverksamma. Detta skulle kunna ändras i takt med att nya generationer förskollärare, som utbildats i relation till den senaste läroplanen, där teknik är mer framlyft, kommer ut i arbetslivet.

I delstudie I visas att dimensionerna teknik som kreativa processer, mänsklig praktik och teknikens roll i dagens samhälle är de som är mest representerade i tidigare forskningsstudier, när det gäller de studier som studerat teknikaktiviteter med barn. Detta till skillnad mot de studier som undersökt förskollärares och förskollärestudenters uppfattningar om teknik och teknikundervisning, vilka visade att de dimensioner som oftast fokuserades i dessa studier

omfattades av dimensioner av teknik som mänsklig praktik och där studier som innefattar dimensionerna om teknik som artefakter och kreativa processer är få.

Resultatet av den empiriska studie som gjordes inom ramen för min licentiatuppsats visar att förskollärarna som ingår i studien genomgående använde sig av artefakter i undervisningen, liksom även av kreativa processer. Vid flertalet tillfällen riktades även barnens fokus mot dimensionerna om teknik som mänsklig praktik och teknikens roll i dagens samhälle, genom förskollärarens interaktion om artefakterna. Detta kan ses i relation till att alla förskollärare som deltog i studien arbetar på förskolor med ett utpräglat teknikfokus, vilket innebär att förskollärarna dels kan antas ha ett personligt intresse för teknik eftersom de valt att arbeta där, och dels att de regelbundet fått fortbildning inom teknikämnets både teoretiska och mer praktiska delar. På så vis kan den höga förekomst av fyra av de fem dimensionerna av teknikens natur i DiGironimos (2011) modell förklaras med förskollärarnas höga ämneskunskap.

Teknikens handlingskraft (The enterprise of technology)

I delstudie I synliggörs att tidigare studier till övervägande del har studerat teknikundervisningens *shape and structure*, och att endast den ena delen av teknik som *enterprise of technology*, det vill säga teknikens roll som handlingskraft för människan och samhället, har adresserats. I empirin som genererats för delstudie II kan denna dimension exemplifieras med handlingar där deltagarna verbalt uppmärksammar hur teknik används i deras närmiljö i dagens samhälle, som när förskolläraren i delstudie II uppmärksammar barnen på att hjulen gör att man lättare kan rulla sopkärnen. Hon pekar ut teknikens roll i relation till mänsklig praktik och hur tekniska lösningar används för att förbättra människors arbetsmiljö, när hon verbalt berättar om hur hjulen på sopkärnen underlättar för renhållningsarbetarna när de ska tömma sopkärnen.

Den dimension som är svagt representerad både i litteraturöversikten och i den empiriska studien, är den historiska dimensionen av teknik. I delstudie I poängteras därmed, med utgångspunkt i DiGironimos (2011) modell bestående av fem dimensioner av teknikens natur i undervisningssammanhang, att modellens bas kan beskrivas som relativt instabil. Viktigt att notera här, är att teknikens fem dimensioner i delstudie I utgör analysverktyg för att undersöka forskningsobjektet i de olika studierna. Här fokuserades således på vilka aspekter

av teknik som forskarna i de inkluderade studierna intresserade sig för, medan dimensionerna i delstudie II användes för att analysera den teknikkunskap som framträdde i interaktionen mellan deltagarna. I delstudie II synliggörs ett liknande resultat, där alla tre sidor i DiGironimos (2011) modell av teknikens natur, det vill säga teknikundervisningens form och organisering (*shape and structure*), finns representerade i deltagarnas interaktion i teknikaktiviteter, liksom även dimensionen av teknikens roll i samhället, vilken utgör den övre delen av modellen. Denna relation mellan de båda studiernas resultat kan tänkas förklaras av att delstudie II, i likhet med tio av de 23 studierna som granskas i delstudie I, genomfördes inom en svensk förskolepedagogisk kontext. Till skillnad från litteraturöversiktens resultat, återfinns i delstudie II även ett betydande fokus på artefakter i teknikundervisningen. Avsaknaden av teknikens historiska dimension kan givetvis förklaras med studiens få observationstillfällen; teknikens historiska aspekt kanske uppmärksammades utanför de videoobservationer som genomfördes för just delstudie II. Avsaknaden av teknikens historiska dimension kan även kopplas till barnens låga ålder men också till både forskningsfältet och professionens brist på gemensam bas, när det gäller ämneskunskap och ett ämnesspecifikt språk. En konsekvens av avsaknaden av teknikens historiska dimension blir, vilket också diskuteras i de båda delstudierna, att en avgörande kunskapsdimension av teknik faller bort. Den historiska aspekten av tekniska artefakter som mänskliga verktyg, både som fysiska och som konceptuella kulturella verktyg, utgör en avgörande del av artefakten i sig.

En annan förklaring till att den historiska dimensionen faller bort i teknikundervisningen kan vara, som det i tidigare forskning impliceras, att det inte ingår i utbildningen till förskollärare, eller om den gör det så uppmärksammas denna dimension inte av förskollärarstudenterna. Förskollärarytbildningar kan dock ha ändrat sitt innehåll, men som nämnts ovan kan en eftersläpning återfinnas, innan examinerade förskollärarstudenter kommer ut på förskolorna och kan forma och förändra verksamheten i förskolan. Förskollärares otydliga och ofta skilda uppfattningar av teknik och teknikundervisning kan utgöra en bidragande faktor till att den historiska dimensionen av teknik inte synliggörs i teknikundervisningen, och inte heller i förskollärarnas och förskollärarstudenternas tal om teknik.

På liknande sätt som flertalet tidigare studier argumenterar för förskollärares ämneskunskap inom teknikämnet, utgör resultatet av delstudie I, både det faktum att fyra av fem dimensioner framträder i så hög grad och även att den historiska dimensionen saknas,

ytterligare argument för att en adekvat och omfattande ämneskunskap krävs, för att förskollärare ska kunna genomföra undervisning av alla dimensioner av teknik. Däremot visar resultatet från delstudie II, att förskollärares ämneskunskap inte är den enda avgörande faktorn för att inkludera en historisk dimension av teknik. I studien deltar förskollärare som har tagit del av fortbildning i form av teoretisk och praktisk kunskap om teknikämnet, vilket innebär att deras ämneskunskap borde kunna möjliggöra för dem att inkludera teknikens historiska dimension. Emellertid framträder interaktion runt denna dimension endast sporadiskt i uppsatsens empiriska material, som dock inom ramen för licentiatuppsatsen endast representeras av delstudie II.

En orsak till detta skulle, som tidigare nämnts, kunna vara barnens låga ålder; barnen i delstudie II är mellan 2.5 och 3 år. Studiens resultat visar att barnens interaktion till övervägande del utgörs av icke-verbala handlingar, vilket i kombination med barnens ålder skulle kunna vara argument för att förskollärarnas kommunikativa handlingar inte innefattar teknikens historiska dimension, det vill säga att den kan förstås som allt för abstrakt kunskap för yngre barn. I stället blir fokus på att hantera och utforska de konkreta artefakterna med ett tidsperspektiv på här och nu, vilket innebär att fokus flyttas från de tekniska artefakterna historiska dimension. I delstudie II synliggörs hur barns initiativ till interaktion både kan innehålla eller sakna teknikinnehåll, och hur förskolläraren svarar på deras kommunikativa handlingar, för att rikta deras blick mot teknikinnehållet, genom att antingen använda sig av deras kommunikativa handlingar som utgångspunkt för aktivitetens utveckling, eller genom att ignorera dessa. Just denna balansgång mellan lärares initiativ och barns initiativ, liksom även att lekens inramning gör att aktiviteten lätt kan ändra riktning och fokus bort från teknikinnehållet, visar på hur komplex undervisning i en förskola som den svenska förskolan, där undervisning och lek ska förenas, faktiskt är. Mot bakgrund av forskning som visar på förskollärares undvikande strategier för barns initiativ till att utforska teknik, deras användning av färdiga undervisningslektioner där de kanske inte helt behärskar teknikinnehållet (Öqvist & Högström, 2018), och hur flera motstridiga mål med teknikaktiviteten kan medverka till att osynliggöra det avsedda teknikinnehåll för barnen (Sundqvist, 2019), blir licentiatuppsatsens resultat ett signifikant bidrag till forskningen om teknikundervisning i förskolan. Här lyfts vikten av förskollärares didaktiska kompetens, där framför allt deras ämneskunskap och lyhörda förmåga att uppmärksamma och spinna vidare på barns initiativ är aspekter som medverkar till att teknikinnehållet i aktiviteterna kan behållas.

Studiens styrkor och begränsningar

När det gäller uppsatsens studiedesign har flera olika avgränsningar gjorts, och alla dessa val har på olika sätt påverkat resultatet. Studiedesign för delstudie I utgjordes av en systematisk litteraturoversikt över senare års forskning om teknikundervisning inom ECE då jag identifierade avsaknaden av en sådan översikt av forskningen inom fältet. Studien har därmed potential att utgöra ett viktigt bidrag till forskningsfältet. Litteraturoversiktens resultat har på så sätt bidragit med indikationer på behovet av vilken typ av empirisk kunskap för ytterligare studier, och den utgjorde också en utgångspunkt för delstudie II.

I föreliggande studie (vilken inkluderar såväl kappas som delstudie I och II) definierar jag teknik genom Nicole DiGironimos (2011) teoretiska ramverk. Det är dock viktigt att påpeka att teknik har konceptualiserats på åtskilliga sätt och DiGironimos ramverk är följaktligen inte den enda möjliga teoretiska ingången som kan göras till ett tvärvetenskapligt forskningsfält som teknikundervisning (se exempelvis de Vries, 2006; Jones et al., 2013). Jag gör inte heller anspråk på att täcka alla olika sätt att förstå teknik och att använda en färdig modell, med avgränsande definitioner av begrepp, innebär obestriddigt en begränsning i sig. Emellertid har licentiatuppsatsen visat på relevansen av att använda DiGironimos (2011) teoretiska ramverk med sin uttalade historiska dimension för studier med ett sociokulturellt perspektiv som utgångspunkt, och kan därför ses som en styrka beträffande licentiatuppsatsens design. Detta då DiGironimos teoretiska ramverk som utgångspunkt stöttar analysen och ger tydliga indikationer, dels på den bredd av konceptualisering av teknik och teknikundervisning som framträder i forskning om förskolan, med dimensioner som omfattar artefakter, kreativa processer, liksom mänskliga och samhällsliga dimensioner av teknik, och dels på avsaknaden av teknikens historiska dimension. Utifrån detta menar jag att den historiska dimensionen inte lika tydligt hade synliggjorts med en annan teoretisk ingång på hur teknik definieras. Viktigt dock är att påpeka DiGironimos modell inte legat till grund för urvalet av de studier som ingår i de båda delstudierna, utan urvalet gjordes med hjälp av de sökord och valda begränsningar som redogörs för i artiklarna.

En av begränsningarna i delstudie I återfinns i de sökord som användes för den systematiska litteratursökningen. Eftersom teknikundervisning för de yngre barnen hittills inte forskats om i någon högre grad, varken i Sverige eller internationellt, så valde jag att låta sökningen omfatta barn i ålderns 0-8 år, det vill säga den ålder som omfattas av early childhood

education. Syftet var att få ett tillräckligt stort sökresultat, som underlag för min litteraturstudie, för att förutsättningslöst studera vilken teknikundervisning som erbjuds internationellt till barn mellan 0-8 år. I sökningen använde jag sökorden 'technology education' OR 'technical education' AND 'preschool' OR 'kindergarten' OR 'early childhood'. Det är här viktigt att förhålla sig kritisk till det valda åldersspannet, och att uppmärksamma att dessa sökord kan ha medfört ett något snedfördelat fokus på åldern 1-4 år (det vill säga den ålder som i flera länder omfattas av kindergarten eller preschool, och där man ofta börjar i olika skolformer vid fem eller sex års ålder), där teknikundervisning från fem års ålder har missats i och med att skolformerna för barn från fem år ser olika ut internationellt. Sökresultatet hade antagligen sett annorlunda ut om jag lagt till namnen för olika skolformer även för de äldre barnen mellan fem och åtta år, som exempelvis 'primary school' eller 'elementary school'. I förlängningen kan det diskuteras huruvida sökresultatet rättvist speglar forskningsfältet inom hela åldersspannet i ECE, eller ger en mer snäv bild av skolformer för barn upp till fem år. Å andra sidan var det ett stort antal studier som i den första genomgången sorterades ut, för att de hade genomförts med barn eller ungdomar äldre än åtta år. Detta innebär att flertalet studier som inkluderades med de sökord jag använde, omfattade barn äldre än fem år och även gällde barn inom andra skolformer än preschool och kindergarten. Det innebär att en del forskning som gjorts inom andra skolformer, som primary school eller elementary school, ändå omfattades av sökorden. Dock hade det varit intressant att studera hur teknikundervisning förhåller sig till olika skolformer och läroplaner internationellt, vilket inte varit möjligt att genomföra inom ramen för min licentiatuppsats, men är intressant för framtida forskning.

För licentiatuppsatsens delstudie II och även för dess kappa valde jag att ha ett mer avgränsat fokus, när det gäller åldersspannet, nämligen teknikundervisning i svenska förskolan, eftersom det är i förskolan med barn i ålder 2,5-5,5 år som delstudie II genomförts. Inför kappans text om tidigare forskning genomförde jag en ny sökning, nu med sökorden "technology education", "early childhood education", "preschool" och även "intersubjectivity", och i en första avgränsning snävades även fokus in när det gäller barnens ålder, till att omfatta förskolans åldrar 0-6 år.

De teknikaktiviteter som ligger till grund för datagenerering i delstudie II kan å ena sidan ses som representativa för förskolans teknikundervisning, eftersom de är genomförda inom förskolornas ordinarie planerade verksamhet. Flera av aktiviteterna som observerades i de två

förskolegrupperna på Lärbys förskola var planerade som delar av ett större tematiskt arbete. Å andra sidan är det aktiviteter som planerats och genomförts inför planerad videoobservation av mig som forskare, vilket kan ha påverkat förskollärarnas val av innehåll och upplägg. Som tidigare nämnts utgörs studien av begränsat dataunderlag, vilken inte kan sägas representera all teknikundervisning i de olika förskolegrupperna. Den historiska dimensionen exempelvis kan mycket väl ha inkluderats i andra planerade eller spontana tillfällen för undervisning, vilka inte omfattas av delstudie II. Dessutom har studien genomförts på förskolor med ett uttalat teknikintresse, vilket innebär att de förskollärare som ingår i studien har ett specialintresse i teknik och också har fått grundlig och fortlöpande kompetensutveckling inom ämnet. I tillägg hade Lärstad förskola ett nära samarbete med ett företag i näringslivet, som sponsrade dem med olika teknikrelaterade material och verktyg. På det sättet kan de observerade teknikaktiviteterna inte ses som helt typiska för svenska förskolan i stort. På många förskolor saknas ofta både ämneskunskap i teknik och en budget som tillåter inköp av olika teknikrelaterat material. Att observera teknikaktiviteter i en förskola med teknikprofil har diskuterats tidigare i kappans metodkapitel, och en styrka med detta val förtydligas i kappans resultatdiskussion. Där diskuterar jag förskollärares ämneskunskap, och att det inte räcker med att erbjuda kompetensutveckling inom teknik som ämneskunskap för att utveckla teknikundervisning. Licentiatuppsatsens resultat pekar på att även med en gedigen ämneskunskap i teknikämnet, kan det vara utmanande för förskollärare att rikta barnens uppmärksamhet mot teknikinnehållet i aktiviteten. I undervisningsaktiviteten är både ämneskunskap, didaktisk kunskap, liksom förskollärares lyhördhet och förmåga att anpassa aktiviteten till barnens fokus central för att möjliggöra interaktion som riktar deras uppmärksamhet mot teknikinnehållet.

När det gäller de olika val som lett fram till vilka exempel på aktiviteter och på interaktion som jag presenterar i uppsatsen, är det beslut som tagits i flera led i analysprocessen. Här hade andra exempel kunnat väljas, och det är också en omfattande empiri som genererats, vilken kommer ligga till grund för mina fortsatta forskarutbildningsstudier. I analysarbetet har de analytiska begreppen intersubjektivitet och alteritet möjliggjort för mig att urskilja sekvenser där intersubjektivitet förhandlats och etablerats, och DiGironimos ramverk för att urskilja olika dimensioner av teknik. Efter de första analyserna där jag studerat dels när intersubjektivitet förhandlats och etablerats mellan deltagarna, och dels vilket slags teknikinnehåll som möjliggörs i interaktionen, har jag i första hand valt ut sekvenser där etablering och förhandling av intersubjektivitet om ett teknikinnehåll analytiskt tydligt

synliggjorts i deltagarnas interaktion. Dessa sekvenser återfanns flertalet gånger i de olika teknikaktiviteterna och för att inte resultatet skulle spreta för mycket, har jag valt att endast inkludera exempel från den ena förskolegruppen, där alla tre aktiviteterna fokuserade hjul på olika sätt för att exemplen och diskussionen rörande resultatet skulle bli mer sammanhängande.

Slutsats och didaktiska implikationer

Licentiatuppsatsens resultat bidrar med en utförlig överblick över det aktuella forskningsfältet teknikundervisning inom ECE, och hur teknikundervisning definieras i aktuell empirisk forskning i relation till DiGironimos fem dimensioner av teknikens natur. Licentiatuppsatsen bidrar även med fördjupad kunskap om deltagarnas interaktion om teknikinnehållet i teknikaktiviteter och bidrar med en didaktisk diskussion om hur teknikaktiviteter i förskolan kan ramas in och organiseras, liksom om vilken teknikkunskap som möjliggörs i deltagarnas interaktion. Det som framträder som avgörande aspekter av undervisningsaktiviteter om och med teknik är förskollärares ämneskunskap, didaktiska kompetens och lyhördhet, när det gäller att möjliggöra interaktion om olika dimensioner av teknik, liksom även för att möjliggöra för alla deltagare i aktiviteten att bidra med nya riktningar i interaktionen runt teknik, där barns initiativ till interaktion uppmärksammas och utgör utgångspunkt för undervisning, samtidigt som ett tydligt teknikinnehåll synliggörs och bibehålls när aktiviteten växer fram och utvecklas. För att detta skall kunna iscensättas i förskoleverksamheter i Sverige krävs en fortsatt diskussion om hur läroplanstexter behöver formuleras och hur förskolläraryrket organiseras, för att ta tillvara nya forskningsresultat som till exempel den kunskap som licentiatuppsatsen bidrar med.

Licentiatuppsatsens resultat kan troligtvis appliceras på andra ämnesområden inom förskolan, och då specifikt de områden där förskollärares ämneskunskap varierar, eller de ämnesområden som skulle kunna anses vara relativt nya tillägg i förskolans läroplan. Det som framgår av min översikt av forskningsläget indikerar betydelsen av att förskollärare tillägnar sig ämneskunskap och ämnesspecifik didaktisk kompetens, för barns lärande om teknik och även för barns agens och demokratiska hållbarhet i samhället. Vad teknik blir i förskolan kan variera mycket mellan olika förskolor, och att som barn möta teknik blir därmed beroende av att i vissa förskolor erbjuds olika och rika dimensioner av teknik, medan i andra förskolor en mer begränsad undervisning av teknik erbjuds. När man diskuterar detta i relation till en

jämlik förskola och förskolans kompensatoriska uppdrag, blir viktiga implikationer mot denna bakgrund dels hur man tar tillvara på den teknikkunskap som finns, och dels hur man planerar för utbildning inom ämnet, både för förskolärarstudenter och genom fortbildning yrkesverksamma.

Den bild som licentiatuppsatsens resultat ger visar också behovet av forskning, för att generera ytterligare kunskap om hur de yngsta barnen introduceras till teknik och vilka möjligheter de ges att lära sig om teknik och med teknik, samt hur teknikens historiska dimension kan synliggöras i undervisningen. Resultatet av min forskning visar på samband som inte helt kan generaliseras, exempelvis eftersom studien endast fokuserat mekanisk teknik och inte digital teknik. En avslutande viktig aspekt är att när teknik diskuteras förutsätts ofta att det innefattar digital teknik, men teknikaktiviteter har funnits inom förskolans verksamhet långt före digitaliseringen av samhälle, förskola och utbildning. I stället för att osynliggöra teknikämnets historiska koppling till människan och samhällets utveckling, lyfter min forskning fram vikten av att närma sig teknikämnet som något som sträcker sig genom mänsklighetens hela historia. Här ser jag en relevant koppling till att inkludera och poängtera vikten av att inkludera teknikens historiska aspekt, både när det gäller forskning inom ämnesområdet och när det gäller undervisning i förskolan. Med tanke på licentiatuppsatsens resultat där fyra av fem dimensioner av teknikens natur är väl representerade i både tidigare forskning och i teknikaktiviteter i förskolan, kan på så sätt alla dimensioner av teknikens natur uppmärksammas i förskolans undervisning och utgöra en gedigen och stabil bas av teknikämnet för förskolebarn.

7. English summary

Introduction

The research presented in this licentiate thesis intends to contribute to the emerging research field of technology education in early childhood education (ECE). This is done by a systematic literature review on empirical studies of technology education in ECE and by an empirical study of technology activities in a Swedish preschool setting with children aged 2-5 years.

Technology as a pedagogical content area in the Swedish preschool curriculum is relatively new (Boström et al., 2021; Sundqvist & Nilsson, 2018), and although technology has been increasingly emphasised in ECE curricula internationally (Turja et al., 2009), technology education is not clearly defined, but is often conceptualised as a broad curriculum content area. Curriculum texts nationally and internationally also vary, both in regard to the targeted age range, and to how content as well as the pedagogical aims and approaches are specified. Unsurprisingly, the literature shows that teachers' knowledge of the characteristics that constitute technology education is vague, and the details of how technology knowledge could and should be taught in ECE remain uncertain (e.g. Sundqvist & Nilsson, 2018; Öqvist & Högström, 2018). Consequently, research on technology education in ECE is a growing field, which is largely built on preschool teachers' perceptions of the subject or on the results of design-based studies. Less is however known about how children learn about technology.

Aim and research questions

The aim of the licentiate thesis is (i) to contribute with a systematic literature review to analyse what the aligned results can tell us about the growing field of technology education in ECE and how technology is conceptualised in empirical research in relation to the five dimensions of the nature of technology as defined by DiGironimo (2011, see figure 1), and (ii) to empirically study preschool teachers' and preschoolers' interaction in technology activities in ECE settings as regards to how technology is conceptualised, in order to discern what dimensions of the nature of technology that emerge in their interaction.

1. How is technology education in ECE defined in recent empirical research defined in relation to the five dimensions of the nature of technology in DiGironimo's framework, and what can the aggregated result tell us about the research field?

2. How is technology education enacted in the interaction between preschool teachers and children in technology activities studied *in situ* in preschool, and what knowledge about the five dimensions of the nature of technology is enabled, when intersubjectivity is established in the interaction between the participant?

Previous research on technology education in preschool

A majority of the existing research within the emerging field of technology education in ECE point to the significance of organising technology education as social activities using actual artefacts (Elvstrand et al., 2018; Kilbrink et al., 2014; Sundqvist, 2020; Sundqvist & Nilsson, 2018; Svensson et al., 2019; Thorshag & Holmqvist, 2019). Other studies highlight activities where the participants can use their previous knowledge and experiences of technology (Milne & Edwards, 2013; Sundqvist, 2019; Thorshag, 2018; Thorshag & Holmqvist, 2019) and share these in social interaction with others (Fleer, 2000; Looijenga et al., 2017; Mawson, 2013; Svensson et al., 2019; Thorshag & Holmqvist, 2019). The teachers' subject specific and didactic competences in directing the children's focus towards the technology content is also highlighted (Elvstrand et al., 2018; Fleer, 2000; Fleer, 2009; Johansson, 2020; Looijenga et al., 2016; Mawson, 2013; Öqvist & Högström, 2018; Sundqvist, 2019; Sundqvist et al., 2015; Turja et al., 2009). Regarding how to organise technology activities, as teacher planned and led activities (Johansson, 2020; Kilbrink et al., 2014; Looijenga et al., 2016; Mawson, 2013; Öqvist & Högström, 2018; Sundqvist, 2019) or as play based activities based on children's initiatives (Thorshag & Holmqvist, 2019; Yliveronen et al., 2018), previous research show somewhat contradictory results. This implies a need to further examine the role of the preschool teacher when organising technology activities in a preschool setting. In addition, this also occasions more research on children's knowledge of technology emerges in social interaction between participants in technology activities. More in-depth studies are needed to contribute knowledge to structure the emerging research field, and to generate a common foundation for teaching technology education in ECE. With this licentiate thesis, I intend to contribute with a systematic literature review to scrutinise the emerging research field, and also with an empirical study, where the participants' interaction around technology content is studied *in situ*.

Theoretical framework

Drawing on sociocultural perspectives (e.g. Vygotsky, 1934; Säljö, 2009), where learning is understood as developing in interaction with others using cultural tools, both tangible

physical tools and also intellectual and discursive tools, which mediate the world for us and shape how we understand it (Vygotsky, 1934). In social interaction with others, participants actively contribute to establishing, negotiating and re-establish knowledge through their actions and their orientation towards people and objects in their surroundings. Human knowledge is in this way understood as contextually situated (Säljö, 2009). The notion of interaction is not restricted to verbal speech, but non-verbal communication, such as gestures, movement and gaze, is also included (Linell, 2014; Vygotsky, 1934). In contrast to many previous design-based studies focused on how technology education is organised, the analytical interest in this study rests on an interactional level by focusing on if and, if so, how intersubjectivity (Linell, 2014; Rommetveit, 1974) is established. Intersubjectivity is understood as a temporary and sufficient understanding established between participants, enabling interactions and activities to continue.

Methods

Study I

Underpinned by approaches on systematic reviews of empirical studies as suggested by Gough (2007), and with the study's review questions informing the protocols, technology education in the ECE, literature was searched in three major databases. The inclusion criteria were peer-reviewed empirical scientific studies written in English, with a time span delimited to studies published from 2013 to 2020. A further inclusion criterion was a focus on technology education within the ECE age group. A broad search was conducted, and thereafter studies were screened individually, and manually excluded by the research team. To include relevant studies that were not part of our corpus, but frequently referred to in the reviewed studies, a chain referral sampling method (Biernacki & Waldorf, 1981) was conducted, using the same inclusion criteria as before. This led to the final corpus of 23 records, which formed the basis of the review.

Bibliographic details, aims, theoretical frameworks and methods of each of the studies, were conducted to synthesise the findings of the studies and to analyse and evaluate how technology education was characterised in the studies. Drawing on deductive qualitative content analysis (Cohen et al., 2018), analyses were conducted to identify the emerging conceptual dimensions of the nature of technology as conceptualised by DiGironimo's (2011) dimensions of technology as (1) artefacts, (2) a creation process and (3) human practice (conceptualised as the shape and structure of technology), and to the dimensions of (4) the

history of technology and (5) the current role of technology in society (The enterprise of technology).

Study II

Empirical data were generated by means of video observation during a period of five weeks, consisting of ten technology activities with 11 children (aged 2-5 years) and four preschool teachers from three Swedish preschool groups. A strategic choice (e.g. Cohen et al., 2011; Derry et al., 2010) was made to include preschools with a pronounced technology focus. The activities were planned and organised by the teachers within the everyday curriculum of each preschool group, which entailed activities in smaller groups (2-4 children). Initially, a broad and explorative approach was used in an iterative analysis process alternating between the video and the transcripts, which were subjected to interaction analysis (Jordan & Henderson, 1995) to identify units of interaction, where intersubjectivity between the participants was or was not established (Linell, 2014). Excerpts were systematically selected from the transcribed empirical data, the two criteria being sequences where intersubjectivity was analysed as being established between participants and consequently where dimensions of the nature of technology emerged (DiGironimo, 2011) in the interaction between participants. From this iterative selection process, three excerpts were selected of two separate activities from one of the preschool groups, including one preschool teacher and five children (aged 2-3 years), to be further elaborated on for analysis.

To meet the ecological validity criteria (c.f. Cohen et al., 2011), the teachers implemented the technology activities in their familiar, everyday teaching activities. Ethical considerations were made continuously in line with the current ethical considerations of the Swedish Research Council (2017). Information about the study was given, and parental approval by written consent was obtained. The participating children were verbally informed by both teachers and the researcher about the study and their right to terminate their participation at any time, and any signs of unwillingness to participate were monitored throughout the study (Quennerstedt et al., 2014). Participants and settings were given pseudonyms when reporting findings.

Summary of the studies

Study I

Eliasson, S., Peterson, L., & Lantz-Andersson, A. (2022). A systematic literature review of empirical research on technology education in early childhood education. *International Journal of Technology and Design Education*. <https://doi.org/10.1007/s10798-022-09764-z>

A systematic literature review was carried out to provide an overview of how technology education in ECE is characterised in recent empirical studies. It resulted in 21 studies that were scrutinised to describe the overall picture regarding study design, focus, findings and the characterisation of the nature of technology. To analyse the nature of technology in the reviewed studies, DiGironimo's (2011) conceptual framework, involving five dimensions of technology as; i) artefacts, ii) creation processes, iii) human practices, iv) its historical ground and v) its interconnection with the evolving technology today, was used. The dimensions represent five distinct but at the same time merging dimensions of an ever-changing human technological creation process. In the synthesised findings, four broad themes were identified: two themes which derive from studies focusing on preschool teachers and pre-service teachers, and two themes which derive from studies focusing on technology activities with children. The aligned outcomes, along with possibilities, challenges and implications for the current field of research on technology education in ECE, are discussed concerning the shape and structure of technology and the enterprise of technology.

Key results show that the dimension of history of technology is seldom addressed in the previous studies. Hence the prism drawn to illustrate the five dimensions of technology education (DiGironimo, 2011) can be used to illustrate the research field as having a metaphorically weak base, since the dimension of the history of technology is lacking. This weak base could explain preschool teachers' insecurity when distinguishing the subject from adjacent fields and when involving technology education in ECE. Consequently, when the historical dimension is not included, an understanding of modern technological advances, as well as an understanding of technology as a fundamental part of all civilisations and of humanity itself is diminished. To conceptualise technology as a human enterprise, the historical dimension is essential. Based on the results of this review, it is specifically suggested further research to involve the historical and future aspects in research on technology education in preschool.

Study II

Eliasson, S., Peterson, L., & Lantz-Andersson, A. (2022/ under review). You don't have to re-invent the wheel to implement technology activities in early childhood education. In a review process for publication in *Early Childhood Education Journal*

An empirical study on technology education was conducted in a Swedish preschool group with a pronounced technology focus, aiming to explore how technology activities in the preschool are enacted and what knowledge about the five dimensions of the nature of technology is made possible for the children to learn when intersubjectivity is established in the interaction between the participants. The empirical data encompass three video-documented technology activities, involving five children (aged 2-3 years) and one preschool teacher. Underpinned by sociocultural perspectives (Säljö, 2009; Vygotsky, 1934), and drawing on the five dimensions of the nature of technology derived from the framework of DiGironimo, the participants' interactions were analysed. In light of sociocultural theoretical perspectives, the units of analysis consisted of interactions between the participants. Interaction analysis (Derry et al., 2010; Jordan & Henderson, 1998) was used to scrutinise if and, if so, how intersubjectivity (Linell, 2014; Rommetveit, 1974) in terms of whether mutual, temporary and sufficient understandings of technology were established among the participants in the technology activities.

Key results show that while intersubjectivity is shown to be established, negotiated and re-established on four of the five dimensions of technology (DiGironimo, 2011), the dimension of the history of technology is not distinctly emerging in the analysis. Results also show, that even though the participants' differing perspectives make shared intersubjectivity challenging, the use of technology artefacts seems to enable temporarily shared, established, negotiated and re-established intersubjectivity. This means that even very young children can communicate and add new directions to the interaction by using technology artefacts in non-verbal interaction. Concluding reflections suggest that the weak presence of the historical dimensions of technology implies that technology education lacks its knowledge base involving the accumulated knowledge of humans, which is a valuable finding for the practice and for the field of research to continue exploring.

Discussion and concluding comments

The organisation and framing of the activities are discussed, as well as how intersubjectivity about technology is established, negotiated and re-established in the interaction between

participants. Key results show how the interaction including communicative actions of both the preschool teacher and the children contribute with different aspects of the dimensions of the nature of technology when negotiating and establishing intersubjectivity, and also that the children's non-verbal actions are shown to be significant for enabling alterity processes in the interaction.

Similar results from the two studies, regarding the representation of the five dimensions of the nature of technology (DiGironimo, 2011), are discussed. The shape and structure of technology, which include the dimensions of technology as artefacts, as creation processes, and as human practices, appear to be present in regards to the results of both my studies. The enterprise of technology, however, seems to lean on an unstable base, since it is only the dimension of the current role of technology in society, which represents the top of the prism, which is found in my two studies. The base of the prism, the dimension of the history of technology, is lacking in the studies included in the literature review, as well as in the empirical data in study II.

The licentiate thesis contributes with enhanced knowledge of the participants' interaction with technology content in technology activities in Swedish preschool, along with insights into what kind of technology knowledge emerges in the interaction between participants. In addition, the licentiate thesis contributes with a didactic discussion on how technology activities in preschool can be framed and organised. Key results concern aspects such as preschool teachers' subject specific content knowledge, along with didactic competences and responsiveness, when organising technology activities to enable interaction around different dimensions of the nature of technology, and also to enable all the participants' initiatives for alterity processes as well as initiatives to negotiate and establish intersubjectivity on technology. In this process, the teacher's ability to recognise and make use of children's initiatives to interact, becomes critical for teaching about technology, along with the ability to sensitively orchestrate the activity as it evolves and develops, while at the same time keeping the technology content distinct and perceptible for the children.

In relation to children's agency and the possibility to participate in a democratic and sustainable future, the results of the licentiate thesis indicate the relevance of the subject knowledge and subject specific didactic competence. These are also important aspects in relation to equal opportunities in education alongside the compensatory role of the Swedish preschool education system. Since the children appear to be offered different technology

education depending on which preschool they attend, the preschool teachers' subject knowledge becomes an important aspect, which can inform both teacher training programmes as well as vocational skill development efforts.

Leaning on the results of the licentiate thesis, a need for further research is suggested, in order to generate enhanced knowledge of how the youngest children are introduced to technology education, what possibilities they are given to learn about technology, and specifically how their attention can be directed to the historical dimension of technology. Since the licentiate thesis focuses on mechanical technology, the results are not entirely possible to apply to the whole field of technology education. However, mechanical technology has existed in ECE settings since long before the digitalisation of society and the education system. Instead of overlooking the history of technology, and its connection to the interdependent evolvement of mankind and society, my licentiate thesis stress the significance of emphasising technology as part of the history of mankind, both within the research field and also for the educational practice in ECE.

8. Referenser

- Askling, B. (2004). Några tankar om utbildningsvetenskap och pedagogisk forskning. *Pedagogisk forskning i Sverige*, 9(1), 53-53.
- Avsec, S., & Sajdera, J. (2019). Factors influencing pre-service preschool teachers' engineering thinking: Model development and test. *International Journal of Technology and Design Education*, 29(5), 1105–1132. <https://doi.org/10.1007/s10798-018-9486-8>
- Axell, C., & Boström, J. (2019). Technology in children's picture books as an agent for reinforcing or challenging traditional gender stereotypes. *International Journal of Technology and Design Education*, 31(1), 27–39.
- Biernacki, P., & Waldorf, D. (1981). Snowball sampling: Problems and techniques of chain referral sampling. *Sociological Methods & Research*, 10(2), 141–163. <https://doi.org/10.1177/004912418101000205>.
- Boström, J., Hultén, M., & Gyberg, P. (2021). Rethinking construction in preschool: discerning didactic strategies in Swedish preschool activities. *International journal of technology and design education*, 1-23. <https://doi.org/10.1007/s10798-021-09685-3>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Braun, V., & Clarke, V. (2019). Reflecting on reflexive thematic analysis. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, 11(4), 589-597. <https://doi.org/10.1080/2159676X.2019.1628806>
- Brian Arthur, W. (2009). *The nature of technology: What it is and how it evolves*. Simon and Schuster.
- Coady, M. (2010). Ethics in early childhood research. I G. Mac Naughton, S.S. Rolfe & I. Siraj-Baltchford (Red.), *Doing early childhood research. International perspectives in theory and practice*. Open University Press.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education* (sixth edition). Taylor & Francis Group.
- Derry, S. J., Pea, R. D., Barron, B., Engle, R. A., Erickson, F., Goldman, R., Hall, R., Koschmann, T., Lemke, J. L., Sherin, M. G., & Sherin, B. L. (2010). Conducting video research in the learning sciences: Guidance on selection, analysis, technology, and ethics. *Journal of the Learning Sciences*, 19(1), 3–53. <https://doi.org/10.1080/10508400903452884>
Published online: 25 Jan 2010.
- Eliasson, S., Peterson, L., & Lantz-Andersson, A. (2022). A systematic literature review of empirical research on technology education in early childhood education. *International Journal of Technology and Design Education*. <https://doi.org/10.1007/s10798-022-09764-z>

de Vries, M. J. (2005). *Teaching about Technology*. (Vol. 27, Science & Technology Education Library). Springer

de Vries, M. J. (2006). Two decades of technology education in retrospect. In M. J. de Vries & I. Mottier (Eds.), *International Handbook of Technology Education: Reviewing the Past Twenty Years* (pp. 3–11). Sense Publishers.

de Vries, M. J. (2016). *Teaching about Technology. An introduction to the Philosophy of technology for non-philosophers*. Springer.

de Vries, M. J. (2018). Technology Education: An International History. In M. J. de Vries (Ed.) *Handbook of Technology Education*. Springer.

DiGironimo, N. (2011). What is technology? Investigating student conceptions about the nature of technology. *International Journal of Science Education*, 33(10), 1337–1352. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.495400>

Dockett, S., Einarsdottir, J., & Perry, P. (2009). Researching with children: Ethical tensions. *Journal of Early Childhood Research*, 7(3), 283–298.

Elvstrand, H., Hallström, J., & Hellberg, K. (2018). Vad är teknik? Pedagogers uppfattningar om och erfarenheter av teknik och teknikundervisning i förskolan. *NorDiNa - Nordic Studies in Science Education*, 14(1), 37–53.

Europaparlamentet och rådets förordning (EU) 2016/679. *Allmän dataskyddsförordning*.

Fleer, M. (2000). Working technologically: Investigations into how young children design and make during technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 10(1), 43–59.

Fleer, M. (2009). Understanding the dialectical relations between everyday concepts and scientific concepts within play-based programs. *Research in Science Education*, 39(2), 281–306.

Fransson, K. & Lundgren, U.P. 2003: Utbildningsvetenskap – ett begrepp och dess sammanhang. *Vetenskapsrådets rapportserie 1*. Vetenskapsrådet.

Fridberg, M., Jonsson, A., Redfors, A., & Thulin, S. (2019). Teaching chemistry and physics in preschool: A matter of establishing intersubjectivity. *International Journal of Science Education*, 41(17), 2542-2556. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1689585>

Fox-Turnbull, W. (2018). *Teaching and Learning in Technology: Section Introduction*. In M. J. de Vries (Ed.) *Handbook of Technology Education*. Springer.

Gough, D. (2007). Weight of evidence: A framework for the appraisal of the quality and relevance of evidence. *Applied and Practice-based Research*, 22(2), 213–228. <https://doi.org/10.1080/02671520701296189>.

- Graham, A., & Fitzgerald, R. (2010). Progressing children's participation: exploring the potential of a dialogical turn. *Childhood*, 17(3), 343–359. <https://doi.org/10.1177/0907568210369219>
- Hallström, J., Elvstrand, H., & Hellberg, K. (2015). Gender and technology in free play in Swedish early childhood education. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(2), 137–149. <http://dx.doi.org/10.1007/s10798-014-9274-z>
- Hammersley, M., & Atkinson, P. (2007). *Ethnography. Principles in practice*. Routledge.
- Heath, C. (2011). Embodied action: Video and the analysis of social interaction. I D. Silverman (Red.), *Qualitative research: Issues of theory, method and practice*. (3rd ed.), (s. 250- 269). Sage.
- Heath, C., & Hindmarsh, J. (2002). Analysing interaction. Video, ethnography and situated conduct. I T. May (Ed.), *Qualitative Research in Practice*. (ss. 99–121). Sage.
- Hedlin, M., & Gunnarsson, G. (2014). Preschool student teachers, technology, and gender: Positive expectations despite mixed experiences from their own school days. *Early Child Development and Care*, 184(12), 1948–1959. <https://doi.org/10.1080/03004430.2014.896352>
- Hultén, M., & Björkholm, E. (2016). Epistemic habits: Primary school teachers' development of pedagogical content knowledge (PCK) in a design-based research project. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(3), 33–351. <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9320-5>
- Ivarsson, J. (2003). Kids in Zen: Computer-supported learning environments and illusory intersubjectivity. *Education, Communication & Information*, 3(3), 383–402. doi.org/10.1080/1463631032000149692
- Jefferson, G. (2004). Glossary of transcript symbols with an introduction. In G. H. Lerner (Ed.), *Conversation analysis: studies from the first generation*. (ss. 13–23). John Benjamins.
- Johansson, A. (2020). Examining how technology is presented and understood in technology education: A pilot study in a preschool class. *International Journal of Technology and Design Education*, 31(5), 885–900. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09584-z>
- Jones, A., Bunting, C., & Vries, M. (2013). The developing field of technology education: A review to look forward. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(2), 191–212. <https://doi.org/10.1007/s10798-011-9174-4>
- Jordan, B., & Henderson, A. (1995). Interaction Analysis: Foundations and practice. *The Journal of the Learning Sciences*, 4(1), 39–103. https://doi.org/10.1207/s15327809jls0401_2
- Justitiedepartementet L6. *Offentlighets- och sekretesslag*. SFS 2019:506, SFS nr: 2009:400. 2009-05-20

- Kilbrink, N., Bjurulf, V., Blomberg, I., Heidkamp, A., & Hollsten, A. (2014). Learning specific content in technology education: Learning study as a collaborative method in Swedish preschool class using hands-on material. *International Journal of Technology and Design Education*, 24(3), 241–259. <https://doi.org/10.1007/s10798-013-9258-4>
- Lantz-Andersson, A. (2009). *Framing in educational practices: Learning activity, digital technology and the logic of situated action* (Göteborg Studies in Educational Sciences, 278). Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Larsson, J., Williams, P., & Zetterqvist, A. (2019). The challenge of conducting ethical research in preschool. *Early Child Development and Care*, 191(4), 511–519 <https://doi.org/10.1080/03004430.2019.1625897>
- Lindgren, A-L., & Sparrman, A. (2003). Om att bli dokumenterad. Etiska aspekter på förskolans arbete med dokumentation. *Pedagogisk forskning*, 1-2, 58–69.
- Lindwall, O. (2008). *Lab work in science education – Instruction, inscription, and the practical achievement of understanding*. The Department of Theme Research. Linköping: studies in arts and science, no. 426.
- Linell, P. (2014). Interactivities, intersubjectivities and language: On dialogism and phenomenology. *Language and Dialogue*, 4(2), 165–193.
- Looijenga, A-M., Klapwijk, R., & de Vries, M. (2015). The effect of iteration on the design performance of primary school children. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(1), 1–23. <https://doi.org/10.1007/s10798-014-9271-2>
- Looijenga, A-M., Klapwijk, R., & de Vries, M. (2016). Groundwork: Preparing an effective basis for communication and shared learning in design and technology education. *Design and Technology Education: An International Journal*, 21(3), 2040-8633.
- Looijenga, A., Klapwijk, R., & de Vries, M. (2017). Initiation of verbal expression in young children in Design and Technology education: a case-study. *The Australasian Journal of Technology Education*, 4. Tillgänglig: <http://ajte.org/index.php/AJTE/article/viewFile/47/31>
- Läroplan för förskolan*: Reviderad 1998. (1998). Utbildningsdepartementet.
- Läroplan för förskolan*: Reviderad 2018. (2018). Skolverket. <https://www.skolverket.se/getFile?file=4001>
- Marsh, J. (2020). Researching the digital literacy and multimodal practices of young children. In O. Erstad, R. Flewitt, B. Kümmerling-Meibauer & I. S. Pires Pereira (Eds.) *The Routledge handbook of digital literacies in early childhood* (ss. 19–30). Routledge <https://doi-org.ezproxy.ub.gu.se/10.4324/9780203730638>

- Mawson, W. (2013). Emergent technological literacy: What do children bring to school? *International Journal of Technology and Design Education*, 23(2), 443–453. <https://doi.org/10.1007/s10798-011-9188-y>
- Milne, L. (2012). Nurturing the designerly thinking and design capabilities of five-year-olds: Technology in the new entrant classroom. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(2), 349-360. <https://doi.org/10.1007/s10798-011-9182-4>
- Milne, L., & Edwards, R. (2013). Young children's views of the technology process: An exploratory study. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(1), 11–21. <https://doi.org/10.1007/s10798-011-9169-1>
- Mitcham, C. (1994). *Thinking through Technology: The Path between Engineering and Philosophy*. Chicago University.
- Moschkovich, J. N. (2019). A naturalistic paradigm: An introduction to using ethnographic methods for research in mathematics education. I G. Kaiser & N. Presmeg (Eds.), *Compendium for early career researchers in mathematics education*. ICME-13 Monographs. Springer.
- Ochs, E. (1979). Transcription as theory. In E. Ochs & B. Schieffelin (Eds.), *Developmental pragmatics* (pp. 43-72). Academic Press.
- Punch, S. (2002). Research with children. The same or different from research with adults? *Childhood*, 9(3), 321–341.
- Pramling, N., Doverborg, E., & Pramling Samuelsson, I. (2016). Re-metaphorizing teaching and learning in Early Childhood Education beyond the instruction – Social fostering divide. In C. Ringmose, & G. Kragh Müller (Eds.), *The Nordic social pedagogical approach to early years learning* (pp. 205-218). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-42557-3_12
- Pramling, N., & Säljö, R. (2015). The clinical interview: The child as a partner in conversations vs. the child as an object of research. In S. Robson & S. F. Quinn (Eds.), *International handbook of young children's thinking and understanding* (pp. 87–95). Routledge.
- Pramling, N., & Wallerstedt, C. (2019). Lekresponsiv undervisning – ett undervisningsbegrepp och en didaktik för förskolan. *Forskning om undervisning och lärande*, 1(7), 7–22.
- Quennerstedt, A., Harcourt, D., & Sargeant, J. (2014). Forskningsetik i forskning som involverar barn. *Nordic Studies in Education*, 34(2), 77–93.
- Ritz, J., & Martin, M. (2013). Research needs for technology education: An international perspective. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(3), 767–783. <https://doi.org/10.1007/s10798-012-9215-7>

Rommetveit, R. (1974). *On message structure: a framework for the study of language and communication*. Wiley.

Rommetveit, R. (1985). Language acquisition as increasing linguistic structuring of experience and symbolic behavior control. I J. V. Wertsch (Red.), *Culture, communication, and cognition: Vygotskian perspectives* (ss. 183–204). Cambridge University Press.

Selwyn, N., Nemorin, S., & Johnson, N. (2017). High-tech, hard work: an investigation of teachers' work in the digital age. *Learning, Media and Technology*, 42(4), 390–405. <https://doi.org/10.1080/17439884.2016.1252770>

Siraj-Blatchford, J. & Siraj-Blatchford, I. (1998). Learning through making in early years. IDATER 1998 Conference, Loughborough: Loughborough University, 32–36. Tillgänglig: <http://hdl.handle.net/2134/1438>

Siu, K., & Lam, W. (2005). Early Childhood Technology Education: A Sociocultural Perspective. *Early Childhood Education Journal*, 32(6), 353–358. <https://doi.org/10.1007/s10643-005-0003-9>

Skolinspektionen. (2018). Slutrapport. Förskolans kvalitet och måluppfyllelse- ett treårigt regeringsuppdrag att granska förskolan. Regeringsrapport 2018. Dnr: 2015:3 364

Socialstyrelsen. (1987). Pedagogiskt program för förskolan. Stockholm: Socialstyrelsen.

SOU 1972:26. Förskolan del 1. Betänkande angivet av 1968 års barnstugeutredning. Stockholm: Socialdepartementet

Sullivan, A., & Bers, M. (2013). Gender differences in kindergarteners' robotics and programming achievement. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(3), 691–702. <https://doi.org/10.1007/s10798-012-9210-z>

Sundqvist, P. (2019). Tre förskollärares undervisning i teknik – en utvecklingspedagogisk analys av det avsedda och det manifesta lärandeobjektet. *Nordic Studies in Science Education*, 15(2), 114–127.

Sundqvist, P. (2020). Technological knowledge in early childhood education: Provision by staff of learning opportunities. *International Journal of Technology and Design Education*, 30, 225–242. <https://doi.org/10.1007/s10798-019-09500-0>

Sundqvist, P., & Nilsson, T. (2018). Technology education in preschool: providing opportunities for children to use artifacts and to create. *International Journal of Technology and Design Education* 28, 29–51. <https://doi.org/10.1007/s10798-016-9375-y>

Sundqvist, P., Nilsson, T., & Gustafsson, P. (2015). *Svensk förskolepersonals beskrivningar av teknik*. LUMAT, 3(2), 237.

Svensson, M., Dahlbäck, K., & Von Otter, A-M. (2019). När sagans problem utmanar och inspirerar - en studie av förskolebarns arbete med tekniska lösningar. *NorDiNa: Nordic Studies in Science Education*, 15(1), 79–96.

- Säljö, R. (2000). *Lärande i praktiken. Ett sociokulturellt perspektiv*. Prisma.
- Säljö, R. (2004). Learning and technologies, people and tools in co-ordinated activities. *International Journal of Educational Research*, 41(6), 489–494. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2005.08.013>
- Säljö, R. (2005). *Lärande och kulturella redskap. Om lärprocesser och det kollektiva minnet*. Norstedts.
- Säljö, R. (2009). Learning, theories of learning, and units of analysis in research. *Educational Psychologist*, 44(3), 202–208. <https://doi.org/10.1080/00461520903029030>
- Thorshag, K. (2018). The impact of knowledge of the knower: Children exploring physical phenomena and technology in construction play. In O. Finlayson, E. McLoughlin, S. Erduran, & P. Childs (Red.), *Electronic Proceedings of the ESERA 2017 Conference. Research, Practice and Collaboration in Science Education*. Dublin City University.
- Thorshag, K., & Holmqvist, M. (2019). Pre-school children's expressed technological volition during construction play. *International Journal of Technology and Design Education* 29(5), 987-998. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10798-018-9481-0#citeas>
- Turja, L., Endepohls-Ulpe, M., & Chatoney, M. (2009). A conceptual framework for developing the curriculum and delivery of technology education in early childhood. *International Journal of Technology and Design Education*, 19(4), 353–365. <https://doi.org/10.1007/s10798-009-9093-9>
- UNICEF Sverige (2009). *Barnkonventionen: FN:s konvention om barnets rättigheter*. Stockholm: UNICEF Sverige.
- Utbildningsdepartementet. *Lag om etikprövning av forskning som avser människor*. SFS 2018:1999, SFS nr: 2003:460. 2003-06-05
- Utbildningsdepartementet. (2008). *Teknikdelegation. Kommittédirektiv 2008:96*.
- Vallberg Roth, A. (2011). *De yngre barnens läroplanshistoria : Didaktik, dokumentation och bedömning i förskola* (2., [rev.] uppl. ed.).
- Vetenskapsrådet. (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Vetenskapsrådet. Hämtad januari, 2019, från: <https://www.vr.se/analys/rapporter/vara-rapporter/2002-01-08-forskningsetiska-principer-inom-humanistisk-samhallsvetenskaplig-forskning.html>
- Vetenskapsrådet. (2017). *God forskningssed*. Vetenskapsrådet. Hämtad januari, 2019, från: <https://publikationer.vr.se/produkt/god-forsknings-sed/>

Vygotsky, L. S. (1934/2012). *Thought and language*. Martino Publishing

Vygotsky, L. S. (1939/1978). *Mind in Society. The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Vygotsky, L. S. (2004). Imagination and creativity in childhood. *Journal of Russian and East European Psychology*, 42(1), 7–97.

Wallerstedt, C., Kultti, A., Lagerlöf, P., Lantz-Andersson, A., Lundin, M., Nilsen, M., Peterson, L., Skantz-Åberg, E., & Pramling, N. (2022). Socioculturally-informed Interaction Analysis (SIA): Methodology and theoretical and empirical contributions of an emerging research program in early childhood education. *International Research in Early Childhood Education*, 12(1), 1-23. <https://doi.org/10.26180/20226420.v1>.

Wertsch, J. V. (1998). *Mind as action*. Oxford University Press.

Williams, P., Larsson, J., & Veraksa, A. (2018). Preschool children's collaboration and learning together. In N. Veraksa & S. Sheridan (Red.), *Vygotsky's Theory in Early Childhood Education and Research* (ss. 129–141). Routledge.

Yelland, N. (1999). Technology as play. *Early Childhood Education Journal* 26(4), 217–20.

Yliveronen, V., Marjanen, P., & Seitamaa-Hakkarainen, P. (2018). Peer collaboration of six-year olds when undertaking a design task. *Design and Technology Education*, 23(2), 1–23.

Öqvist, A., & Högström, P. (2018). Don't ask me why: Preschool teachers' knowledge in technology as a determinant of leadership behavior. *Journal of Technology Education*, 29(2), 4–19.

Bilagor

Bilaga 1

2018-11-15



INSTITUTIONEN FÖR PEDAGOGIK, KOMMUNIKATION OCH LÄRANDE

Förfrågan om deltagande i forskningsstudie

Mitt namn är Sara Eliasson, och jag är licentiand i ReCEC forskarskola vid Göteborgs universitet. Jag är förskollärare och har arbetat i mer än 20 år inom förskolan, och sedan september 2018 arbetar jag deltid som förskollärare vid Göteborg Högre Samskola parallellt med forskningen.

Under läsåret 2019/2020 planerar jag att genomföra en studie om barns och förskollärares samspel i teknikundervisningen i förskolan. Studien kommer att följa de aktiviteter som förskollärarna planerar in i förskolans vanliga verksamhet, och den kommer att fokusera på interaktionen mellan förskollärare och barn, och vad det är som händer i samtalet runt teknik.

Aktiviteterna kommer att dokumenteras med hjälp av videokamera. Endast de förskollärare och de barn vars föräldrar samtycker till deltagande, kommer att filmas. Förskolan och alla deltagarna i studien kommer att oidentifieras, för att skydda deltagarnas identitet. Videofilmerna kommer enbart att användas i forskningssammanhang. De förskollärare och barn som eventuellt blir aktuella för deltagande, liksom barnens vårdnadshavare, kommer att informeras kan under hela studiens gång välja att ångra eller att när som helst avbryta deltagandet. De förskollärare och vårdnadshavarna till de barn som väljer att delta kommer att få en medgivandeblankett att skriva under.

Studien ingår i min licentiatuppsats som jag skriver inom ramen för ReCEC forskarskola vid Göteborgs universitet, och handledare för uppsatsen är Annika Lantz Andersson och Louise Peterson vid Institutionen för pedagogik, kommunikation och lärande.

Jag hoppas att er förskola/avdelning skulle vara intresserade av att låta mig följa ert pedagogiska arbete, och ser fram emot att få komma och prata mer med er om studien!

Ta gärna kontakt med mig om ni har frågor, och om ert arbetslag skulle kunna tänka sig att delta i studien!

Vänliga hälsningar Sara

Sara Eliasson, licentiand
ReCEC forskarskola
Institutionen för pedagogik, kommunikation och lärande, Göteborgs universitet
Kontakt:
sara.eliasson.2@gu.se
0734-331302

Hej alla föräldrar och barn på xxx!

Jag heter Sara Eliasson och är doktorand vid Göteborgs universitet. Jag deltar i ReCEC forskarskola, samtidigt som jag arbetar med 1-3åringar på en förskola i Göteborg.

Jag är förskollärare och har arbetat inom förskolan sedan 1994, och nu har jag förmånen att få forska inom mitt eget yrke- jättekul!



Under hösten 2019 kommer jag att besöka xxx vid ca 4 tillfällen, för att studera teknikaktiviteter som lärarna gör med barnen. Det finns ganska lite forskning om teknikundervisning i förskolan, så det ska bli jättespännande att få se vad som händer under dessa aktiviteter.

Ni kanske kommer se mig bärandes på videokamera, och det är för att jag kommer att videofilma aktiviteterna. Det är **bara** de barn vars föräldrar **skriftligt har godkänt deltagande**, som kommer att filmas. Och såklart bara om barnen själva vill!

Jag ser verkligen fram emot att få inblick i hur era barn undervisas i teknik här på xxx!

Hälsningar Sara



SAMTYCKESBLANKETT (för vårdnadshavare till barn under 15 år)

Sidan 1(2)
2019-08-13

Till dig som är förälder till barn på xxx förskola

Samtycke till ert barns medverkan i forskningsstudie om teknikundervisning i förskolan

Vid några tillfällen under höstterminen 2019 kommer forskarstuderande Sara Eliasson vid Göteborgs universitet att genomföra en studie på xxx förskola. För detta behövs förskollärares, samt föräldrars/vårdnadshavares samtycke. Studien ingår i den licentiatuppsats som Sara skriver inom ramen för ReCEC forskarskola vid Göteborgs universitet.Handledare för uppsatsen är Annika Lantz Andersson och Louise Peterson vid Institutionen för pedagogik, kommunikation och lärande.

Kort presentation av studien

Studien kommer att undersöka hur teknikundervisning iscensätts i förskolan.

Studiens design innebär att förskollärarnas och barnens interaktion i förskolans teknikaktivitet kommer att videodokumenteras. Forskningsmaterialet kommer att användas för analys av interaktionen i teknikundervisningen. Vi vill betona att det är undervisning i relation till teknikaktiviteter som intressant för studien, och att enskilda förskollärares eller barns prestationer inte kommer fokuseras.

Förskolan och alla deltagarna i studien kommer att avidentifieras, för att skydda deltagarnas identitet. Namn kommer att ändras till fiktiva namn i alla texter som publiceras om studien. Eventuella videoinspelningar som används vid rapporteringar kommer att avidentifieras, så att barnen inte är möjliga att känna igen. Allt arbete inom studien kommer att ske i enlighet med Personuppgiftslagen (1998:204). Inspelningar kommer att förvaras på sätt som innebär att obehöriga inte kan få tillgång till dem. Videofilmerna kommer enbart att användas i forsknings- och utbildningssammanhang.

De barn som själva inte vill delta, eller vars vårdnadshavare inte givit sitt samtycke till att låta sina barn delta i studien, kommer inte att videofilmas.

Deltagande barn, liksom barnens vårdnadshavare, kan under hela studiens gång välja att ångra eller avbryta deltagandet.

Kontaktpersoner vid frågor eller funderingar

Forskarstuderande: Sara Eliasson

sara.eliasson.2@gu.se

Handledare: Annika Lantz-Andersson

annika.lantz-andersson@ped.gu.se

Handledare: Louise Peterson

louise.peterson@ped.gu.se

Underskrift av vårdnadshavare

Eftersom denna typ av datainsamling kräver vårdnadshavares samtycke ber vi därför er föräldrar att meddela nedan om ert barn får delta i denna studie.

Medverkan i undersökningen är frivillig. Endast de barn som själva vill delta, och vars vårdnadshavare givit sitt samtycke att låta sina barn delta i studien, kommer att videofilmas. Deltagande barn, liksom barnens vårdnadshavare, kan under hela studiens gång välja att ångra eller avbryta deltagandet.

Lämnas till pedagogerna på xxx senast den 20 september 2019

Informerat samtycke till mitt barns medverkan i forskningsstudie om teknikundervisning i förskolan

Ja, jag ger tillstånd till att mitt barn medverkar i studien och tillåter dokumentation med hjälp av videoinspelning. Forskningsmaterialet får användas i forsknings- och utbildningssammanhang.

Datum: _____

Barnets namn: _____

Målsmans underskrift: _____

Namnförtydligande: _____

*Målsmans underskrift: _____



SAMTYCKESBLANKETT (för förskolans förskollärare)

Sidan 1(2)
2019-08-13

Till dig som arbetar på xxx

Samtycke till medverkan i forskningsstudie om teknikundervisning i förskolan

Vid några tillfällen under höstterminen 2019 kommer forskarstuderande Sara Eliasson vid Göteborgs universitet att genomföra en studie på xxx förskola. För detta behövs förskollärares, samt föräldrars/vårdnadshavares samtycke. Studien ingår i den licentiatuppsats som Sara skriver inom ramen för ReCEC forskarskola vid Göteborgs universitet.Handledare för uppsatsen är Annika Lantz-Andersson och Louise Peterson vid Institutionen för pedagogik, kommunikation och lärande.

Kort presentation av studien

Studien kommer att undersöka hur teknikundervisning iscensätts i förskolan. Studiens design innebär att förskollärares och barnens interaktion i förskolans teknikaktiviteter kommer att videodokumenteras. Forskningsmaterialet kommer att användas för analys av interaktionen i teknikundervisningen. Vi vill betona att det är undervisning i relation till teknikaktiviteter som är intressant för studien, och att enskilda förskollärares eller barns prestationer inte kommer fokuseras.

Förskolan och alla deltagarna i studien kommer att avidentifieras, för att skydda deltagarnas identitet. Namn kommer att ändras till fiktiva namn i alla texter som publiceras om studien. Eventuella videospelningar som används vid rapporteringar kommer att avidentifieras, så att barnen inte är möjliga att känna igen. Allt arbete inom studien kommer att ske i enlighet med Personuppgiftslagen (1998:204). Inspelningar kommer att förvaras på sätt som innebär att obehöriga inte kan få tillgång till dem. Videofilmerna kommer enbart att användas i forsknings- och utbildningssammanhang.

De förskollärare eller de barn som själva inte vill delta, eller vars vårdnadshavare inte givit sitt samtycke till att låta sina barn delta i studien, kommer inte att videofilmas. När dessa barn deltar i aktiviteterna placeras de så att de inte kommer med på videofilmen. Deltagande förskollärare och barn, liksom barnens vårdnadshavare, kan under hela studiens gång välja att ångra eller avbryta deltagandet.

Kontaktpersoner vid frågor eller funderingar

Forskarstuderande: Sara Eliasson

sara.eliasson.2@gu.se

Handledare: Annika Lantz-Andersson

annika.lantz-andersson@ped.gu.se

Handledare: Louise Peterson

louise.peterson@ped.gu.se

Samtyckesblankett förskolans förskollärare

Eftersom denna typ av datainsamling kräver deltagande förskollärares samtycke ber vi därför er meddela nedan om ni vill delta i denna studie.

Medverkan i undersökningen är frivillig. Endast de förskollärare och de barn som själva vill delta, och vars vårdnadshavare givit sitt samtycke att låta sina barn delta i studien, kommer att videofilmas. Deltagande förskollärare och barn, liksom barnens vårdnadshavare, kan under hela studiens gång välja att ångra eller avbryta sitt deltagande.

Informerat samtycke till medverkan i forskningsstudie om teknikundervisning i förskolan

Ja, jag vill medverka i studien och tillåter dokumentation med hjälp av videoinspelning. Forskningsmaterialet får användas i forsknings- och utbildningssammanhang.

Datum: _____

Personalens underskrift: _____

Namnförtydligande: _____

Beskrivning av sökning och urval av studier till kapitel 2. Tidigare forskning om teknikundervisning i förskolan

För att generera relevant forskning har olika sökningar gjorts i databaserna SCOPUS, ERIC och EBSCO både före och efter den systematiska sökningen som gjordes för delstudie I.

För tidigare forskning om teknikundervisning i förskolan i licentiatuppsatsens kappa har jag sökt peer-reviewed artiklar och använt sökorden ”technology education”, ”early childhood education”, ”preschool” och även ”intersubjectivity”, och förutom tidigare forskning på engelska har jag inkluderat granskade artiklar på svenska. Jag har också inkluderat studier genom den så kallade ”snöbollsmetoden” (Biernacki & Waldorf, 1981) det vill säga, genom studier som refereras i de genererade artiklarna och även böcker, avhandlingar etc. som inte finns med i databaserna.

Tidigare forskning inom forskningsfältet teknikundervisning i förskolan utgörs ofta av designstudier (se exempelvis Avsec, & Sajdera, 2018; Hultén, & Björkholm, 2016; Looijenga et al., 2016) och interventionsstudier (se exempelvis Looijenga et al., 2015, 2017), vilka studerat barns och förskollärares handlingar i teknikaktiviteter. Forskningsfältet innehåller också till stor del intervju- eller enkätstudier, i vilka forskarna intresserat sig för frågor om förskolepersonals uppfattningar och förståelse av teknik och teknikundervisning (se exempelvis Sundqvist & Nilsson, 2018; Sundqvist et al., 2015; Öqvist & Högström, 2018). I detta kapitel presenteras huvuddragen inom forskningsfältet teknikundervisning i ECE i relation till licentiatuppsatsens fokus. Detta innebär att exempelvis forskning som riktar in sig på digital teknik har valts bort i denna text. Detsamma gäller studier som fokuserat genusaspekter i relation till teknikundervisning i förskolan, vilka jag endast beskriver med en kort sammanfattande text.