

Mälardalen University Press Licentiate Theses

No. 233

Mälardalen Studies in Educational Sciences

No. 24

**TEKNIK I FÖRSKOLAN ÄR INTE NÅGOT NYTT, MEN IDAG
ÄR VI MERA MEDVETNA OM VAD VI KALLAR TEKNIK**

**PERSONALENS BESKRIVNINGAR AV TEKNIK
SOM INNEHÅLLSOMRÅDE I FÖRSKOLAN**

Pernilla Sundqvist

2016



**MÄLARDALEN UNIVERSITY
SWEDEN**

School of Education, Culture and Communication

Copyright © Pernilla Sundqvist, 2016
ISBN 978-91-7485-259-2
ISSN 1651-9256
Printed by Arkitektkopia, Västerås, Sweden

*Till Tobbe, Anton
och Alexander*

Abstract

This study investigates what preschool staff include in the technology subject in preschool education, what content they view as relevant and how the teaching of this content can be organized. This is motivated by the fact that technology as subject have not been clearly defined, leaving the teachers insecure and unconfident about what to teach and how to teach it. In addition, preschool do not have a tradition of addressing teaching and learning the way they are now obliged to do according to the curriculum and many studies have shown subject teaching to be a challenge in preschool. Thus, the preschool staff's challenge is twofold regarding the teaching of technology.

The aim is addressed by a mixed methods design, starting with questionnaires and followed by interviews with preschool staff (daycare attendants and preschool teachers). The questionnaire was completed by 102 preschool staff members and interviews were held with seven of these participants.

A key results is that technology in preschool involves building and creating. Emphasized is that children should be offered much and varied materials and that it should be available in the environment and inspire creative activities. Another key result is that every-day use of artifacts is viewed as part of technology education. Children should learn to handle artifacts by using them, e.g. pulling up the zipper to close the jacket or cut with scissors. These are activities preschool have always engaged children in, which the staff now name technology. However, there are variations in the result and there are preschool staff members who express a more conscious teaching where children are able to learn about things like the purpose of technology, what parts an object consist of and how these parts are connected, and about technological systems, e.g. how the water get from the lake to the tap and how it is purified on the way. But there are also examples where technology activities are used as a means for working towards the striving goals of other areas, such as math, science and social behavior.

Implications are that preschool staff need to develop their teaching in order to work in accordance with the curriculum. A relevant first step is to strengthen their content competence in technology, but also, they need tools for how to teach subject matter like technology in a practice characterized by children's own choice and influence.

Tack!

Att skriva en licentiatuppsats har sannerligen varit en resa olik något annat jag tidigare gjort. Samtidigt som det varit det mest frustrerande och krävande arbete jag gjort har det också varit det mest utvecklande och lärorika, och jag är glad och tacksam för att jag fick möjligheten att genomföra denna forskarutbildning. För det tackar jag främst Västerås Stad och Mälardalens högskola vilka genom finansiering gett mig denna möjlighet, samt alla förskollärare och barnskötare som ställt upp som deltagare. Utan er hade de inte blivit någon studie.

Till mina underbara handledare som alltid varit till hands och stöttat mig ger jag ett speciellt tack. Utan er hade jag aldrig tagit mig igenom den här processen med något vettigt att uppvisa. Peter Gustafsson, ett stort tack för alla handledande samtal ifrån vilka jag alltid gått stärkt och inspirerad att fortsätta arbeta. Du har en förmåga att få mig att känna mig kompetent vilket har betytt mycket för att jag skulle ta mig hela vägen till slutet. Tor Nilsson, du har haft ett särskilt kritiskt öga på mina texter och har haft stor del i att jag hela tiden kunnat förbättra dem. Även om det ibland varit jobbigt så har det varit otroligt värdefullt och berikande. Anne Lillvist, dina kunskaper, främst inom förskolepedagogiken, har gett ett viktigt bidrag. Du kom till som handledare i ett senare stadium och jag är oerhört glad över att du tackade ja till uppdraget. I ett tidigare stadium var du även läsare av mitt PM och bidrog redan då med värdefulla synpunkter.

Även läsarna vid slutseminariet förtjänar ett stort tack för sina insatser, Eva Ärlemalm-Hagsér och Maria Svensson. Ni gav många viktiga synpunkter som gjorde att jag kunde förbättra min uppsats.

Att skriva licentiatuppsats är till stor del ett ensamarbete. Samtal med andra doktorandkollegor på MDH som befunnit sig i ungefär samma situation som jag har därför varit väldigt värdefulla. Jag tackar er alla för det stöd jag funnit i er genom samtal och diskussioner, men ett särskilt tack till min rumskamrat, Agnieszka Jablonska Eklöv. Ditt sällskap har betytt mycket och jag tackar dig också för att jag fått nyttja dina kunskaper i engelska när mina egna inte räckt till, även om det största du gett, och det jag är mest tacksam för, är din vänskap.

Slutligen tackar jag min familj som stått ut med en tidvis ganska frånvarande mamma och fru, särskilt under slutfasen av skrivandet. Stort tack Tobbe

för att du varit så förstående och skött allt annat när jag ägnat mig åt skrivandet. Tack Anton och Alexander för stunder som får mig att tänka på annat än jobb och forskning. Stunder när vi läser tillsammans, när du, Anton, ber mig komma till soffan för att se på film ihop, eller när jag får sitta vid plankanten och se på dina fotbollsmatcher, Alexander. I dessa stunder finner jag avslappning. Jag är så tacksam att jag har er alla!

Publikationslista

Uppsatsen är baserad på följande delstudier, vilka i texten refereras till med romerska siffror.

- I Sundqvist, P., Nilsson, T. & Gustafsson, P. (2015). Svensk förskolepersonals beskrivningar av teknik. *LUMAT*, 3(2), 237-257.
- II Sundqvist, P. & Nilsson, T. (under granskning). Technology education in preschool: Providing opportunities for children to use artifacts and to create.
- III Sundqvist, P., Nilsson, T., & Gustafsson, P. (2015). The purpose of technology education in preschool - Swedish preschool staff's descriptions. I M. Chatoney (Red.), *Plurality and Complementarity of Approaches in Design and Technology Education: PATT29 conference proceedings* (390-396). Marseille: École supérieure du professorat et de l'éducation, Aix-Marseille Université.
- IV Sundqvist, P. (manus under arbete). Technology teaching in preschool: A glimpse from the practice.

Innehåll

1 Inledning.....	11
1.1 Syfte och frågeställningar.....	13
1.2 Kappans disposition.....	14
2 Teoretiska utgångspunkter och begrepp.....	16
2.1 Teknik och NoT.....	16
2.2 Barns lärande i förskolans undervisning.....	19
3 Förskolan som skolform.....	22
3.1 Förskolans uppdrag och arbetssätt.....	22
3.2 Teknikämnets historia i förskolan.....	23
3.3 Teknikämnet i dagens styr- och stöddokument.....	24
3.4 Sammanfattning av Förskolan som skolform.....	25
4 Tidigare forskning.....	26
4.1 Lek och lärande.....	26
4.2 Ämnet som lärandeobjekt.....	27
4.3 Teknik som lärandeobjekt.....	29
4.3.1 Studier om personalens agerande och resonering gällande teknik i förskolan.....	29
4.3.2 Studier om hur teknik kan/bör undervisas i förskolan.....	31
4.3.3 Studier med fokus på förskolepersonals och lärares teknikkunskaper.....	34
4.4 Sammanfattning av Tidigare forskning.....	36
5 Metod.....	37
5.1 Design.....	37
5.2 Enkätundersökning.....	38
5.2.1 Urval.....	38
5.2.2 Dataproduktion.....	39
5.2.3 Analys.....	40
5.2.4 Metoddiskussion enkätundersökning.....	41
5.3 Intervjuundersökning.....	41
5.3.1 Urval.....	41
5.3.2 Dataproduktion.....	42
5.3.3 Analys.....	43

5.3.4 Metoddiskussion intervjuundersökning.....	44
5.4 Vidareutveckling av kategorier	45
5.5 Studiens tillförlitlighet.....	45
5.6 Forskningsetiska ställningstaganden	47
6 Sammanfattning av delstudierna.....	49
6.1 Delstudie I	49
6.2 Delstudie II.....	50
6.3 Delstudie III.....	51
6.4 Delstudie IV	52
7 Vidareutveckling av kategorier: Teknikundervisningen i förskolan.....	53
8 Diskussion.....	60
8.1 Förskolepersonalens beskrivningar av teknik	60
8.2 Teknik som lärandets objekt.....	62
8.2.1 Teknik som lärandets objekt: en möjlig förklaring.....	65
8.3 Teknik som lärandets akt, vad blir då objektet?	67
8.4 Objekt eller akt, spelar det någon roll?.....	69
8.5 Personalens roll	71
8.6 En förändrad tolkning av data och dess konsekvenser	72
9 Avslutande reflektioner och implikationer	74
10 Referenser	77

1 Inledning

Teknikämnet är relativt ungt i det svenska utbildningssystemet. Först med Lgr 80 blev teknik ett obligatoriskt ämne i grundskolan med avsikt att ge elever en allmänbildning i teknik, även om det undervisats på olika sätt även tidigare, genom slöjd, hemkunskap och hembygds kunskap, som tillämpad naturvetenskap (Hagberg & Hultén, 2005) eller som ett praktiskt alternativ för skoltrötta och lågpresterande elever (Bjurulf, 2011). Hagberg och Hultén (2005) menar att även om tekniken blev ett obligatoriskt ämne så saknades en ämneskaraktär, det fanns inget givet teknikinnehåll som var enhetligt över olika skolor. Avsaknaden av ett gemensamt ämnesinnehåll förklarar författarna med att det inte funnits en diskussion om vad det nya ämnet borde innehålla, att ämnet kommer ifrån olika kunskapstraditioner samt att det inte finns någon akademisk disciplin att ta vägledning av. Kanske är detta bidragande till att lärare än idag ofta är osäkra när det gäller just teknikämnet, vad som ska undervisas och hur (Skolinspektionen, 2014).

Efter teknikens inträde som obligatoriskt ämne har läroplanen både förnyats (Lpo 94) och reviderats (Lgr 11), vilket medfört en utveckling och ett förtydligande av teknikämnet. I Lgr 11 kan man nu läsa om syftet med grundskolans teknikämne:

Undervisningen i ämnet teknik ska syfta till att eleverna utvecklar sitt tekniska kunnande och sin tekniska medvetenhet så att de kan orientera sig och agera i en teknikintensiv värld. Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar intresse för teknik och förmåga att ta sig an tekniska utmaningar på ett medvetet och innovativt sätt. (Skolverket, 2015, s. 253)

Som första steg i utbildningssystemet har förskolan i uppdrag att lägga grunden för det livslånga lärandet. De kunskaper barn ska utveckla genom hela skolväsendet ska påbörjas i förskolan. Citatet ovan anger vad eleverna ska ha uppnått i slutet av grundskolan och som således ska påbörjas redan i förskolan genom att göra barn medvetna om tekniken som omger dem och hjälpa dem att utveckla en förståelse för tekniken i vardagen (Skolverket, 2010).

Föreliggande studie görs inom fältet teknikdidaktik och riktar sig mot förskolan. Teknikdidaktiken är en del av didaktiken. Didaktiken ställer frågor som vad, hur och varför något ska läras, samt var det ska läras, med vem och hur lärandet ska bedömas. Olika ämnesdidaktiska inriktningar kan ha olika fokus (Selander, 2012). Forskning inom teknikdidaktik behandlar ”hur man lär sig förmågor och kunskaper i teknik, hur lärare undervisar i teknik, innehåll

i lärande och undervisning, vilken kunskap som är central och vilka kontextuella förhållanden som har betydelse för lärande och undervisning i teknik” (Hagberg & Hultén, 2005, s. 19), men fältet som behandlar denna typ av forskning är ungt. I Hagbergs och Hulténs forskningsöversikt konstaterar de att svensk forskning lyser med sin frånvaro i framstående internationella teknikdidaktiska tidskrifter, men det var drygt tio år sedan. Från den svenska arenan är det främst under de senare åren som licentiatuppsatser, doktorsavhandlingar och vetenskapliga artiklar publicerats, se ex. CETIS (Centrum för tekniken i skolan - nationellt resurscentrum för teknikundervisningen i förskola och grundskola) hemsida (CETIS). Av dem som finns listade hos CETIS har en majoritet studerat grundskolan, ingen har studerat förskolan. Några vetenskapliga artiklar med förskolan som objekt har dock publicerats, exempelvis av Hallström, Elvstrand och Hellberg (2014), vilka studerat vilken teknik barn möter och lär om i den fria leken, hur det uppmuntras av personalen samt hur det kan skilja med avseende på genus, Hedlin och Gunnarsson (2014), vilka undersökte förskollärarstudenters förväntningar på sitt framtida uppdrag att undervisa barn i teknik, även det med ett genusperspektiv, samt Ehrlin, Insulander och Sandberg (2015) vilka rapporterar en del av en studie och presenterar sina observationer av en teknikaktivitet utifrån perspektivet entreprenöriellt lärande.

På den internationella arenan finns betydligt mer att finna. Där har den tidiga teknikundervisning som forskningsfält utvecklats under ett par decennier med studier som undersökt bland annat kreativitetens betydelse i teknikundervisningen, miljöns betydelse, skisser och ritningar, pedagogens betydelse, lekens och fantasins betydelse samt teknik och genus (Axell, 2013). Det verkar vara övervägande forskning som undersöker bra och effektiva sätt att undervisa teknik samt hur barn lär olika aspekter av teknik. En mindre del verkar intressera sig för vad som faktiskt sker i praktiken samt hur personalen på förskolan förstår teknik och sin uppgift att undervisa den. Även om flera studier på grundskolenivå, både nationellt och internationellt, tittat på lärares uppfattningar och kunskaper i och om teknik och teknikämnet (se t.ex. Benson, 2012; Bjurulf, 2008; Lachapelle, Cunningham, & Lindgren-Streicher, 2006) så finns det ett behov av att undersöka hur just förskolepersonalen ser på teknikområdet utifrån förskolans perspektiv, då undervisning i förskolan ges en annan betydelse än i skolan (Skolverket, i.å.). Det finns med andra ord ett glapp gällande forskning som vänder sig mot teknikundervisning i förskola och med denna studie ämnar jag lämna ett bidrag ur perspektivet svensk förskolekontext.

Anledningen till valet av forskningsområde är även att förskolan numer har ett uppdrag att undervisa ett definierat teknikinnehåll. Läroplanen (Skolverket, 2010) är dock generellt skriven och målen som anges för de olika innehållsområdena är strävansmål som endast ger riktningen för verksamheten. Det är upp till förskollärarna själva att bestämma vad de ska arbeta med (specifikt innehåll) och hur de ska göra det (arbetssätt) för att arbeta mot strävansmålen. Men, traditionellt har förskolan inte haft ämnesinnehåll som mål

för verksamheten. Det har funnits och undervisats, men då barnets personlighetsutveckling varit det främsta målet i förskolan har arbetssättet, metoderna och den pedagogiska miljön ställts i förgrunden medan innehållet varit i bakgrunden (Asplund Carlsson & Pramling Samuelsson, 2003). Nyare studier visar fortfarande att förskollärare har svårt att få till stånd en undervisning där ett ämnesinnehåll, medvetet och planerat, behandlas. Ämnesinnehållet hamnar i bakgrunden till förmån för barns utvecklande av sociala förmågor och personlighet (Larsson, 2013a; Sheridan, Pramling Samuelsson, & Johansson, 2009; Thulin, 2006) samt barns inflytande och delaktighet (Melker & Rydberg, 2012; Sundberg et al., 2015). Även Skolinspektionen (2012) rapporterar att förskolorna behöver lägga större fokus på lärande och de framhåller speciellt naturvetenskap och teknik som innehållsområden som behöver utvecklas.

Barns kunskapsutveckling går som en röd tråd genom hela skolsystemet och det är väsentligt för lärare på ett stadium att veta vad barnen fått med sig kunskapsmässigt från det tidigare stadiet. Även om läroplanen och andra dokument beskriver olika innehåll och förmågor barn ska få lära och utveckla så är det inte säkert att dessa mål och ambitioner realiserar i praktiken. Den här studien ämnar därför bidra med kunskaper om vad förskolepersonal inkluderar i teknik och i förskolans teknikämne, vilket innehåll de finner relevant och hur detta innehåll kan adresseras. Detta motiveras också av att teknikämnet varit svårdefinierat med avseende på innehåll och syfte, att det inom förskolan varit svårt att överhuvudtaget genomföra undervisning av ämneskunskaper samt att det finns stort stöd i forskning för att lärarens kunskaper i och om teknik och teknikämnet spelar roll för barns och elevers lärande i teknik (Jones, Bunting, & de Vries, 2013).

1.1 Syfte och frågeställningar

Kappan byggs upp av fyra delstudier. I dessa beskrivs teknikundervisningen utifrån didaktikens tre grundfrågor: *vad*, *hur* och *varför*. Delstudie I svarar på *vad* förskolepersonalen inkluderar i teknik. Här handlar det alltså om teknik generellt, inte begränsat till teknikområdet i förskolan. Delstudie II svarar på *vad* de inkluderar i förskolans teknikämne samt *hur* detta kan undervisas. I delstudie III besvaras *varför* teknik ska undervisas på förskolan, och slutligen i delstudie IV, får *vad*- och *hur*-frågorna en fördjupning genom intervjuer. Det finns även en ambition att fånga in en stor del av variationen av teknikinnehåll och sätt att undervisa teknik som förväntas finnas bland förskolepersonalen.

Genom att syntetisera resultaten från delstudierna kan kappan bidra med en mer övergripande och utvecklad diskussion av resultaten. Då tidigare forskning visat att det som är problematiskt i förskolan framförallt är att låta ett ämnesinnehåll utgöra lärandets objekt kommer kappan främst, men inte utslutande, att fokusera på didaktikens *vad*-fråga. Kappans första syfte blir där-

för att utröna huruvida lärande av teknikinnehåll utgör lärandeobjekt i teknikundervisningen och, i så fall, vilket detta teknikinnehåll är, samt om andra lärandeobjekt finns i teknikundervisningen, och vilka de i så fall är. Detta undersöks genom att jämföra personalens svar med ett ramverk som beskriver the Nature of Technology (NoT), teknikens karaktär (DiGironimo, 2011). Därmed kan teknikinnehållet i svaren identifieras och, således, även annat innehåll som då inte passar inom ramen för NoT, såsom det beskrivs av DiGironimo. En diskussion kommer även att föras om vilket teknicklärande som blir möjligt för barnen i en verksamhet som reflekterar personalens beskrivningar av teknikområdet och teknikundervisningen.

Kappans andra syfte är att utveckla det kategorisystem som skapats för att beskriva teknikundervisningen i förskolan ur personalens perspektiv. Kategorierna skapades utifrån enkätundersökningen och i kappan presenteras ett utvecklat kategorisystem där även svar från intervjuerna beaktats.

Därtill kommer diskussionen beröra beskrivningarna av vad teknik är generellt då förståelsen av vad teknik är förväntas påverka teknikundervisningen.

Kappans syften nås således genom att resultaten från delstudierna binds ihop och behandlas som en helhet. De forskningsfrågor som informerat studien och besvarats i delstudierna (I – IV) är följande:

- I) Hur beskriver förskolepersonal vad teknik är? samt Hur påverkar olika bakgrundsfaktorer beskrivningarna av teknik?
- II) Vad inkluderar förskolepersonal i förskolans teknikämne med avseende på vad som kan/bör undervisas och hur det kan/bör undervisas?
- III) Hur beskriver förskolepersonal syftet med att undervisa teknik i förskolan?
- IV) Hur beskriver förskolepersonal den förekommande teknikundervisningen på den egna förskolan?

1.2 Kappans disposition

Kappan består av 9 kapitel, referenslistan exkluderad. Resterande kapitel i kappan läggs upp enligt följande:

Kapitel 2 beskriver vilka antaganden och utgångspunkter som legat till grund för studien, samt förklarar specifika begrepp väsentliga för dessa utgångspunkter. Exempelvis beskrivs det ramverk för NoT som använts för att utröna teknikinnehållet i personalens beskrivningar, samt de delar av det sociokulturella perspektivet samt utvecklingspedagogiken på vilka jag baserar mina diskussioner kring barns möjligheter till lärande.

I kapitel 3 ges kontexten till studien med fokus på den svenska förskolans uppdrag generellt och specifikt gällande teknikundervisningen. Även en kort historik kring detta beskrivs.

I kapitel 4 går jag igenom tidigare forskning, först hur leken allmänt kan användas som medium för lärandet, sedan presenteras några studier som undersökt undervisningen av olika ämnen och hur förskolepersonalen ställer sig till denna undervisning. Sedan, fokuseras teknikämnet med en presentation av några studier som undersökt hur tekniken undervisas på olika förskolor. Vidare lyfts hur teknik bör/kan undervisas för att främja barns lärande. Kapitlet avslutas med förskolepersonals och lärares kunskaper i teknik, både vikten av att de har kunskaper och vilka kunskaper kring teknik de har.

Kapitel 5 är metodkapitlet där jag börjar med att redogöra för studiens övergripande design för att ge en bild av hur enkät- och intervjuundersökningar, delstudier och kappor hänger ihop. Sedan presenteras de metoder som använts med urval, produktion samt analys av data. En metoddiskussion förs under respektive dataproduktionsmetod och slutligen går jag igenom studiens tillförlitlighet utifrån begreppen trovärdighet, överförbarhet, pålitlighet samt möjlighet att styrka och konfirmera, samt forskningsetiska ställningstaganden.

I kapitel 6 ges en sammanfattning av respektive delstudie (I-IV) med fokus på resultaten.

I kapitel 7 presenteras det kategorisystem som här vidareutvecklats utifrån resultaten av både enkätundersökningen och intervjuundersökningen.

I kapitel 8, som är diskussionen, knyts resultaten från enkät- och intervjuundersökningen ihop för att kunna ge en mer nyanserad och trovärdig bild av tekniken, och teknikundervisningen i förskolan, utifrån förskolepersonalens perspektiv. Personalens beskrivningar av teknik diskuteras utifrån tidigare forskning. Deras beskrivningar av vad som utgör lärandets objekt i teknikundervisningen samt hur barns möjlighet att lära teknik kan skilja sig åt beroende på om personalen ser på tekniken som akt eller som objekt diskuteras också utifrån tidigare forskning samt studiens teoretiska utgångspunkter. Då flera studier framhållit personalens roll som betydande för barns lärande diskuteras hur deltagarna skrivit fram sin egen roll i teknikundervisningen, samt om leken som medium för teknicklärning finns med i deras beskrivningar. Avslutningsvis redovisas hur vissa resultat från delstudierna kan antas förändras när de belyses utifrån studien som helhet, samt vilka konsekvenser det får för resultatens trovärdighet.

I det sista kapitlet, kapitel 9, ges implikationer till såväl förskolans praktik och förskolläraryrket, som till vidare forskning.

2 Teoretiska utgångspunkter och begrepp

Studiens resultat är formade ur empirin. Någon teori har således inte guidat analysen. Den analysmetod jag valt för den induktiva kategoriseringen av data är konventionell innehållsanalys (vidare beskriven i metod-avsnittet) i vilken teorier och tidigare forskning adresseras först i diskussionen (Hsieh & Shannon, 2005). I det här kapitlet redogör jag för begrepp och teorier som, tillsammans med tidigare forskning, guidat diskussionen av resultatet. Först redogör jag för mitt val av ramverk för att utröna teknikinnehållet i personalens svar (2.1), sedan presenterar jag de begrepp och utgångspunkter jag använder rörande undervisningen i förskolan och dess förutsättningar för barns lärande (2.2). Här tar jag upp delar av det sociokulturella perspektivet samt utvecklingspedagogiken, vilka jag lutat mig emot i min diskussion.

2.1 Teknik och NoT

En undersökning av hur förskolepersonal beskriver teknik, och vilket teknikinnehåll som kan skönjas i undervisningen, skulle vara mest givande om dessa beskrivningar kunde ställas emot ett ramverk som beskriver teknik, någon typ av definition av teknik som kan guida tolkningen av resultatet för att finna teknikinnehållet. I sökandet av en definition har det blivit uppenbart att experter på området (såsom filosofer, historiker och didaktiker) inte är helt eniga om hur teknik ska definieras. Nedan börjar jag med att beskriva de olika betydelseerna av ordet teknik och fortsätter sedan med att vidare beskriva den ena av betydelseerna.

I Svenska Akademiens ordbok (SAOB) (2003) anges två olika betydelser till ordet teknik: 1) ”verksamhet som bygger på naturvetenskaplig kunskap o. utnyttjar denna hantverksmässigt” och 2) ”tillvägagångssätt som används vid utövandet av verksamhet som kräver särskild färdighet”. Den första betydelsen avser den mänskliga verksamheten att skapa och använda redskap och verktyg. Den andra betydelsen hänvisar till betydelsen i ord som löparteknik (där löparen använder sin kropp på ett speciellt sätt för att till exempel nå hög fart eller lång distans) eller målarteknik (där målaren till exempel använder olika typer av penslar och svampar för att nå det önskade resultatet på duken) och avser vanligen hur väl en person behärskar något vilket ofta handlar om en uppövad skicklighet (Hansen, 2002). Johansson och Sandström (2015) talar om *det vidgade teknikbegreppet* och menar då hur ordet teknik kan förstås på

olika sätt och hur detta innebär att förståelsen för begreppet, och framförallt skolämnet, försvåras. I engelskan är distinktionen mellan dessa två betydelser enklare då språket har två ord: ”technology” för teknik i SAOBs första betydelse och ”technique” för den andra betydelsen. När man talar om teknik som ämne i skola och förskola är det teknik i betydelsen ”technology” som avses (Johansson & Sandström, 2015), därför fortsätter jag nu att vidare beskriva den betydelsen av teknik och vad olika forskare och filosofer inkluderar när de beskriver teknik.

I Nationalencyklopedin kan man läsa om ordet teknik: ”en sammanfattande benämning på alla människans metoder att tillfredsställa sina önskningar genom att använda fysiska föremål” (Nationalencyklopedin, 2015). Denna definition är en av dem som Lindqvist (1987) anger i sin bok där han även nämner, bland andra, ”teknik är användandet av maskiner, redskap och verktyg”, ”teknik är tillämpad naturvetenskap” och ”teknik är människans metoder att behärska naturen”. Ginner (1996) finner samtliga av Lindqvists definitioner något begränsade då de endast beskriver delar av tekniken. Han ger ett eget förslag till definition: ”teknik är allt det människan sätter mellan sig själv och sin omgivning för att uppfylla olika behov samt de kunskaper och färdigheter hon utvecklar och förvaltar i denna problemlösande process”. Med denna definition närmar han sig filosofen Mitchams (1994) ramverk vilket beskriver *NoT*, alltså vad som karakteriserar tekniken, i fyra punkter: teknik som aktivitet (såsom design, tillverkning och användning av teknik), teknik som kunskap (de kunskaper som krävs för att kunna skapa eller använda teknik), teknik som strävan (individens önskan eller val att skapa och använda teknik) och teknik som objekt (människt skapade föremål, resultatet av teknik som aktivitet, kunskap och strävan). Ytterligare ett ramverk för att beskriva *NoT* har skapats av DiGironimo (2011) i syfte att använda det i analys av didaktisk empiri. I sitt avhandlingsarbete skapade hon ramverket utifrån en noggrann litteraturgenomgång, inkluderande litteratur från filosofin, historian och didaktiken. Det pilottestades genom enkäter med 21 elever i ”middle school” (vanligen årskurs 6-8), med tillfredställande resultat, och användes sedan både som en av baserna för utformandet av intervjufrågor och som analysverktyg i hennes studie där hon undersökte 11 grundskoleelevers syn på, och kunskaper i, teknik genom att intervjua dem. Ramverket utgörs av fem dimensioner som tillsammans ska täcka in samtliga delar av *NoT*:

Teknik som artefakt. Dimensionen identifierar *vad* teknik är. Det är produkten av teknisk uppfinningsrikedom och innovation, såsom hjälpmedel och verktyg av alla slag: datorer, maskiner och internet, kläder, hushållsredskap och möbler osv. Även tekniska system ingår här.

Teknik som skapandeprocess. Denna dimension representerar teknik som en process och definierar *hur* artefakter skapas. Det inkluderar hela designprocessen samt de förmågor, kunskaper och verktyg människor behöver för att kunna designa och skapa.

Teknik som mänsklig verksamhet. Identifierar *vem* som är involverad i skapandeprocessen. Människor har olika värderingar och tekniken färgas av människors politiska, ekonomiska, etiska, kulturella och miljömässiga värderingar och föreställningar.

Teknikens historia. Dimensionen identifierar *när* och *varför* artefakter skapas. Teknik skapas som ett svar på människors problem och behov. Teknisk utveckling sker långsamt och kumulativt och den har pågått så länge som människan funnits.

Teknikens roll idag. Denna dimension identifierar *var* tekniken passar in i individers liv och i samhällen och kulturer. Olika individer har olika relationer till teknik och teknikens roll förändras ständigt, därför är denna dimension vagt beskriven. Teknikens relation till andra ämnen och områden kommer in här, t.ex. den nära och omdiskuterade relationen till naturvetenskap.

Då DiGironimos (2011) ramverk är skapat för att fånga in teknikinnehåll i deltagares svar kommer jag använda mig av det ramverket då det stämmer överens med mitt syfte.

För att åtskilja *skolämnet teknik* från tekniken i sig gör Ginner (1996) en jämförelse med historia. Han påpekar att historieämnet aldrig kan ta upp allt det som skett historiskt. Vi gör ett urval när vi väljer vad som ska undervisas i skolan. Således gör vi även ett urval av tekniken gällande vad som ska undervisas i teknikämnet. Han menar även att eftersom skolämnet endast kan inkludera en begränsad del av allt vad tekniken är blir det viktigt att valet av teknik i undervisningen utgör exempel som ”belyser viktiga och mer allmängiltiga aspekter på teknik, teknikutveckling och teknikanvändning” (ibid. s 19). Ginner talar utifrån grundskolans perspektiv men åtskillnaden mellan tekniken i sig och ämnet är naturligtvis gällande även för förskolan. Så är även vikten av att i undervisningen använda goda och allmängiltiga exempel.

I kappan presenteras även didaktisk forskning som undersökt hur barn utvecklar ingenjörsvetenskapliga perspektiv (*engineering*). Jag finner det därför nödvändigt att kort jämföra ingenjörsvetenskap med teknik och vad som skiljer dem åt. Nightingale (2009, p. 352) ger följande definition till ”engineering”: “the art of organizing and negotiate the design, production, operation and decommissioning of artifacts, devices, systems and processes that fulfill useful functions by transforming the world to solve recognized problems”. Ingenjörsvetenskap handlar således om skapandet, underhållandet och kvittblivandet av föremål och system, medan teknik, som visats tidigare, även inkluderar användningen av dessa föremål och system. Man kan således se ingenjörsvetenskapen som en del av tekniken. I min presentation av tidigare forskning har jag valt att översätta även ”engineering” som teknik då den svenska läroplanen för förskolan inte särskiljer de två.

2.2 Barns lärande i förskolans undervisning

Jag har valt att använda begreppet *undervisning*. Begreppet har blivit aktuellt för förskolans praktik sedan det i skollagen definierats som ”målstyrda processer som under ledning av lärare eller förskollärare syftar till utveckling och lärande genom inhämtande och utvecklande av kunskaper och värden” (Skollagen, 2010:800, kap. 1, 3§). Därmed appliceras begreppet även på förskolan. Det betyder dock inte att förskolans sätt att arbeta med lärande förändras, men genom läroplanens revidering och genom att införa begreppet undervisning i förskolan, tydliggörs att lärandeaspekten förstärks. Skolverket (i.å., s. 2) framhåller att ”undervisningsbegreppet ska ges en vid tolkning i förskolan där omsorg, utveckling och lärande ingår och bildar en helhet i undervisningen” och de framhåller leken som aktivitet för lärande och betydelsen av närvarande och utmanande vuxna som hjälper barnen utveckla sitt lärande i enlighet med läroplanen. I förskolan är undervisning heller inte avgränsat till specifika situationer, utan samtliga situationer under dagen (såsom lek, lunch, samling, påklädning) betraktas som möjliga lärsituationer (Turja, Endepohls-Ulpe, & Chatoney, 2009).

Undervisning i förskolan, så som det beskrivs ovan, relaterar väl till det sociokulturella perspektivet, vilket även de svenska läroplanerna tar sin teoretiska utgångspunkt i (Karlsson Lohmander & Pramling Samuelsson, 2015). Enligt det lär människan ständigt, i alla situationer (Säljö, 2014). Hon ses inte som bärare av kunskaper utan som på ständig väg att utveckla nya kunskaper och förmågor. De erfarenheter människan gör, i sociala och kulturella praktiker, bildar grund för nya kunskaper vilka i sin tur byggs på och utvecklas genom nya erfarenheter. På det viset är inte lärande begränsat till specifika undervisande situationer, men Säljö (2014) menar ändå att undervisning är viktigt för lärandet.

I en undervisande situation blir lärarens uppgift att ta reda på vilka förmågor och kunskaper barnet besitter, samt att se vilka nya förmågor och kunskaper som barnet är på väg mot, för att kunna guida barnet mot utvecklandet av dessa nya förmågor och kunskaper. För att använda sociokulturella termer: läraren behöver se barnets *proximala utvecklingszon*, det vill säga avståndet mellan vad barnet kan klara själv och vad det kan klara med hjälp av någon annan, för att kunna erbjuda adekvat *stöttning* i barnets lärande. Denna stöttning kan till exempel bestå av att läraren ställer frågor som för barnets tankar framåt för att kunna lösa ett problem eller utveckla förståelse för något. Stöttningen är alltid viktig för att barnet ska komma vidare i kunskapandet, men den är speciellt viktig när kunskaper på en mer abstrakt nivå ska läras och utvecklas. När ett barn ska lära om ett innehåll som det inte har direkt erfarenhet av kan läraren, genom att använda språket som *medierande redskap*, hjälpa barnet att relatera de mer abstrakta kunskaperna till sina egna erfarenheter och sin egen referensram, och på så vis ge barnet möjlighet att ta till sig kunskapen och utveckla en förståelse. Ett medierande redskap beskrivs som något som

sätts emellan individen och det fenomen som ska förstås för att hjälpa individen att tolka och förstå fenomenet (Säljö, 2014).

Kunskapen ses även som situerad. Det innebär att en individ använder den kunskap hon har för att förstå en aktuell situation, och förståelsen av situationen är beroende av kontexten. Exempelvis kan en fråga förstås på olika sätt beroende på i vilken kontext frågan ställs. Säljö (2014, s. 128) förklarar genom att beskriva hur frågan ”Hur är det?” besvaras på olika sätt beroende på sammanhanget den ställs i. Om frågan ställs av en läkare på vårdcentralen där man befinner sig för att man bokat en tid för konsultation eller undersökning svarar man utifrån hälsotillståndet, kanske att man upplever smärta eller har fått märkliga utslag på kroppen. Om samma fråga ställs av samma läkare men i egenskap av granne som man stöter på i trappuppgången tolkas frågan som en artighetsfras och det förväntade svaret är något allmänt om hur dagen varit eller någon standardfras följt av att frågan ges tillbaka med ett ”Hur är det själv?”.

Pramling Samuelsson och Pramling (2013) beskriver en förskolepedagogik, utvecklingspedagogiken, som formulerats med sociokulturell lärandeteori och fenomenografisk forskning som bas. I den beskrivs lärandets *vad-* och *hur-*aspekt som *lärandets objekt* och *lärandets akt*. Lärandets objekt innebär ”den förmåga eller det kunnande som barnet ska utveckla”. Både kunskaper och förmågor inkluderas således i begreppet som relaterar till lärandets *vad-*aspekt. Lärandets akt relaterar till lärandets *hur-*aspekt, hur barn går tillväga för att lära något och hur lärare eller förskolepersonal lägger upp arbetssättet kring lärandet (Asplund Carlsson & Pramling Samuelsson, 2003).

Utvecklingspedagogiken lägger ansvaret för barns lärande, och att det sker i enlighet med läroplanen, på förskolepersonalen. Pramling Samuelsson och Pramling (2013) menar att det är vanligt att förskolepersonal lägger för stor vikt vid barnets intressen och individuella erfarenheter i lärandet vilket innebär att den vuxnes roll blir att försöka möta och utveckla det barnet ger uttryck för. I en förskola där det finns tydliga mål att sträva mot gällande värden, normer, färdigheter och kunskaper kan man inte utgå ifrån att barn som själva bestämmer innehållet kommer att täcka in samtliga av läroplanens målområden och utveckla sitt lärande kring dessa optimalt. De menar därför att ansvaret för vad som ska läras, lärandeobjektet, måste ligga hos personalen. I arbetet mot detta lärandeobjekt kan barnen bidra till gruppens lärande genom att ge uttryck för egna erfarenheter som relaterar till lärandeobjektet. Om barn får höra hur andra upplever och tänker kring ett fenomen blir de varse att det finns fler sätt att förstå ett fenomen vilket leder till en ökad förståelse (Pramling Samuelsson & Pramling, 2013). Förskolepersonalens uppgift blir att förstå barns nuvarande kompetens genom att inta deras perspektiv och tolka deras ageranden och uttryck (Sommer, Pramling Samuelsson, & Hundeide, 2013) för att sedan, med barns kompetens som utgångspunkt, *rikta deras uppmärksamhet* så att de kan urskilja kritiska aspekter för sitt lärande om objektet (Pramling Samuelsson & Pramling, 2013). Det som inte medvetandet är riktat

mot blir inte väsentligt och kommer inte att uppmärksammas (Asplund Carlsson & Pramling Samuelsson, 2003).

3 Förskolan som skolform

I följande kapitel ges kontexten till studien med fokus på den svenska förskolans uppdrag. Även uppdraget gällande teknikämnet presenteras genom styr- och stöddokument. Ett historiskt perspektiv på teknikens förekommande i förskolan ges genom en kort presentation av hur området adresserats i tidigare styrdokument.

3.1 Förskolans uppdrag och arbetssätt

Förskolan har under de senaste decennierna genomgått förändringar som inneburet en förskjutning i fokus för verksamheten, från fostran och omsorg till lärande (Vallberg Roth, 2011). År 1998 infördes förskolans första läroplan (Skolverket, 1998). Syftet med den var bland annat att åstadkomma en likvärdighet inom landets förskolor samt att höja kvaliteten i förskolan genom att fokusera mer på det pedagogiska uppdraget för att främja barns lärande och utveckling (Skolverket, 2004). Förskolan ska erbjuda barn en väl balanserad vardag där omsorg, lärande och utveckling bildar en helhet. År 2010 reviderades läroplanen (Skolverket, 2010) för att ytterligare förstärka det pedagogiska uppdraget då förskolans potential för att stimulera barns lust att lära inte ansågs tas tillvara ordentligt. Förskolan blev då även en egen skolform vilket gav extra tyngd åt dess del i barnens livslånga lärande. Den reviderade läroplanen innehåller fler och tydligare mål än den tidigare, framför allt under avsnittet Utveckling och lärande. Lärandet framhålls alltså starkt, däremot ska det inte ske under skolliknande former, utan vara lustbetonat och kan ske såväl i relationen mellan vuxen och barn som i relationen barn till barn (Skolinspektionen, 2012). En balans mellan ämneslärande, utveckling av sociala förmågor samt omsorg och fostran framhålls således, och lärandet ska utgå från barns erfarenheter och intresse. Läroplanen understryker barnets rätt till delaktighet och inflytande över verksamhetens arbetssätt och innehåll. Denna pedagogik, även kallad edu-care, har en lång tradition inom förskolan och står i motsats till den karaktäristiska ämnescentrering som råder inom skolan, där ämnena till största delen bestäms av någon annan än barnet själv (Dahlberg & Lenz Taguchi, 2015).

Även om olika innehållsområden skrivits fram i tidigare styrdokument för förskolan så har innehållet mer behandlats som ett medel för att nå andra mål, såsom personlighetsutveckling eller förberedelse för vuxenlivet, än som ett

mål i sig. Barnets personlighetsutveckling var det främsta målet i den tidiga Fröbeltraditionen som Johansson (1994) menar haft stor påverkan på svensk förskolepedagogik. Denna innebar en förskollärare som följde barnet och lät barnet utvecklas fritt, och barnets personlighetsutveckling skedde bäst ”när dess inre liv omsattes i handling” (Johansson, 1994 s. 50). Detta inre liv behövde näring från den yttre världen och Fröbel förordade arbete där hela kroppen aktiverades och framhöll särskilt musik, sång, målning och modellering som goda aktiviteter. Senare kom denna yttre näring även att tillhandahållas av förskolläraren genom temaarbeten med olika innehåll. Dessa tematiska innehåll utgjorde då den yttre näring som skulle främja barnets utveckling.

Att lägga upp lärandet kring ett tema eller projekt är ännu ett vanligt sätt att arbeta på inom förskolan och även något som uppmuntras i läroplanen (Skolverket, 2010). Den typ av helhetstänkande som det tematiska arbetssättet utgör, menar Dahlberg och Lenz Taguchi (2015), är något förskolan alltid värnat. Det har varit, och är, en markering mot skolans ämnesindelning, vilken man inom förskolan vill ta avstånd ifrån.

Att förskolan nu närmar sig skolan genom att läroplanen börjat dela in förskolans arbete i ämnen uppfattas av förskollärarna som en ”skolifiering” som de är starkt emot (Pramling Samuelsson & Sheridan, 2004). Dessutom innebär läroplanens målbeskrivningar att barnen ska lära sig ett ämnesinnehåll, vilket är annorlunda mot den tidigare tanken om att innehållet inte var ett mål i sig utan snarare utgjorde medel för att utvecklas som person (Johansson, 1994). Pramling Samuelsson (2010) framhåller det komplexa kunnande som nu krävs av förskolepersonal för att kunna skapa goda möjligheter till lärande för barnen. Förutom goda kunskaper om lärandeobjektet behöver förskolläraren även ”ha kunskap om barn, relationer, miljö, samhälle, läroplaner, lärande och lek. Men också om såväl planering som improvisation för att fånga stunden i flykten i arbetet med små barn” (ibid. s.163). Att detta utgör en utmaning för förskolepersonalen är tydligt.

3.2 Teknikämnets historia i förskolan

Tekniken har alltid funnits med i förskolan, även om den inte alltid uttryckts explicit i styrdokumentet. Redan i 1800-talet barnträdgårdar ingick tekniken i form av byggrum/snickarum samt Frøbels lekgåvor som barnen skulle använda till, bland annat, bygge, modellering och pappersvikning (Vallberg Roth, 2011). Att bygga och skapa har således en lång tradition på förskolan, även om syftet med Frøbels lekgåvor snarare var att utveckla ett matematiskt och geometriskt tänkande, än att utveckla kunskaper i att bygga och skapa (Johansson, 1994). Thulin (2006) tolkade även Frøbels syfte att använda matematik som innehåll som ett medel för barnet att kunna uppfatta sig själv som ett strukturerande väsen. Utifrån hennes tolkning var alltså även matematikens roll att göda barnets personlighetsutveckling. I Barnstugeutredningen (SOU

1972:26) fanns också bygg och konstruktion med som område och användningen av redskap och utforskande av teknik likaså men det uttrycktes inte som teknik. Däremot, i det senare styrdokumentet, Pedagogiskt program för förskolan (Socialstyrelsen, 1987) uttrycktes explicit att barn i förskolan skulle få sina första kunskaper om enkel teknik genom utforskande och experimenterande. De skulle även få uppleva hur naturliga krafter som vind, vatten och deras egen muskelkraft kan användas och tas tillvara på med tekniska hjälpmedel som vindsnurror, vattenhjul, block och talja samt cykeln. I det kompletterande materialet tydliggjordes tekniken ännu mer och där togs även tekniska system upp, som transportsystemet och vattensystemet, som teknikområden att behandla i förskolan (Bruun, 1983). Även i Pedagogiskt program för förskolan var barnets personlighetsutveckling ett övergripande mål men här hade alltså innehållet generellt, och även teknikämnet, en framträdande plats (Socialstyrelsen, 1987). Teknik är således inget nytt för förskolan, men i och med den senaste läroplanen (Skolverket, 2010) har teknik som ämne skrivits fram på ett tydligare sätt än det gjorts tidigare.

3.3 Teknikämnet i dagens styr- och stöddokument

Innehållet för förskolans teknikundervisning ges främst i läroplanen (Skolverket, 2010) samt i Utbildningsdepartementets (2010) dokument där ändringarna till den reviderade läroplanen förklaras genom att de nya och reviderade målen ges en mer detaljerad beskrivning.

Läroplanen är målbaserad och är därmed skriven utan att specificera innehåll eller metoder och arbetssätt. Målen är skrivna som strävansmål vilka ger riktningen för vad verksamheten ska sträva mot, och är således inte mål som kan uppnås. Målen uttrycks med få ord och stort tolkningsutrymme lämnas åt förskolepersonalen. Läroplanen framhåller två strävansmål rörande teknik. Barnen ska ges möjlighet att utveckla sin förmåga att:

- ”urskilja teknik i vardagen och utforska hur enkel teknik fungerar”
- ”bygga, skapa och konstruera med hjälp av olika tekniker, material och redskap” (ibid. s. 10).

I läroplanen framgår även att konstruktion kan ses som ett sätt att kommunicera, likställt estetiska processer som drama, dans, musik och bild, samt att informationsteknik kan användas ”i såväl skapandeprocesser som i tillämpning” (Skolverket, 2010 s. 7).

Revideringen av läroplanen 2010 innebar dels att målen blev fler (före revideringen hade tekniken ett mål), dels att de blev något tydligare. Likväl så kan den svenska läroplanen fortfarande upplevas generellt uttryckt och kan tolkas på olika sätt med väldigt varierat utfall i praktiken som tänkbart resultat. Som stöd för att förstå målen finns alltså Utbildningsdepartementets (2010) skrivelse. Här framgår bland annat att syftet med teknikundervisningen i förskolan är att göra barn medvetna om tekniken som omger dem och att de ska

utveckla en förståelse för tekniken i vardagen. Barnen ska även förstå hur tekniken kan användas för att förenkla och lösa våra vardagliga problem. Detta ska uppnås genom att barnen får observera, undersöka och manipulera med tekniska föremål för att få syn på, bland annat, deras funktion, material, konstruktion och design. Förskolepersonalen ska hjälpa barnen att reflektera över teknisk utveckling samt försöka förstå tekniska lösningar och hur de fungerar. Barn ska ges möjlighet att bygga och konstruera för att få uppleva stabilitet och balans, göra skisser, ritningar och modeller samt testa, förbättra och samtala om olika lösningar och konstruktioner. Dessa är några av de förslag Utbildningsdepartementet ger för att arbeta mot teknikens strävansmål. Förskolepersonalen sägs även ha en viktig roll i att uppmuntra barns nyfikenhet och kreativitet samt att skapa positiva attityder till teknik. I undervisningen ska också hållbar utveckling integreras vilket bör inkludera såväl ekologiska som ekonomiska och sociala perspektiv.

3.4 Sammanfattning av Förskolan som skolform

Såväl lärandet som teknik som kunskapsinnehåll har alltid funnits i förskolans verksamhet. Däremot har målet för lärandet, lärandets objekt, och framskrivningen av tekniken, förändrats. Förr sågs innehållet i undervisningen främst som ett medel för att nå andra mål, medan innehållet idag är det centrala; ämnet, och lärande kring det, har satts i fokus. Gällande tekniken har det fått en ämneskaraktär genom läroplanen (Skolverket, 2010) och Utbildningsdepartementets stöddokument (Utbildningsdepartementet, 2010), vilka beskriver vad barn ska få möjlighet att lära i förskolan gällande teknik. Barn ska få utveckla sin förståelse för tekniken i vardagen, sin förståelse för hur tekniken i vardagen fungerar och de ska få öva sin förmåga att själv planera, designa och skapa teknik.

4 Tidigare forskning

I följande kapitel presenterar rubrik 4.1 och 4.2 tidigare forskning på ämneslärande i förskolan. Först, hur leken allmänt kan användas som medium för lärandet, sedan presenteras några studier som undersökt undervisningen av olika ämnen och hur förskolepersonalen ställer sig till denna undervisning. Sedan, i 4.3, kommer teknikämnet i fokus med en presentation av några studier som undersökt hur tekniken undervisas på olika förskolor. Sedan lyfts hur teknik bör/kan undervisas för att främja barns lärande, både med fokus på innehåll samt på faktorer som visat sig vara viktiga i barns tekniklärande, där personalens kunskaper är en faktor. Kapitlet avslutas med just förskolepersonals och lärares kunskaper i teknik.

4.1 Lek och lärande

I förskolan har leken en stor plats och ses som en viktig del i lärandet (se t.ex. Broström et al., 2015; Lillvist & Sandberg, 2015). När barn leker tillsammans i rollekar och fantasilekar, utvecklar de, bland annat, sin kommunikationsförmåga och sin sociala kompetens (Knutsdotter Olofsson, 2015). Dessa är båda viktiga för lärandet (Säljö, 2014). Barnens egen fria lek har således en positiv påverkan på lärandet och värderas högt av förskolepersonalen. Leken används även medvetet av förskolepersonalen som en metod för att utveckla kunskaper kring något specifikt, som ett roligt sätt att lära. I dessa fall finns det en planering för vad barn förväntas lära, ett lärandemål, och förskolepersonalen undervisar mot detta lärandemål på ett lekfullt sätt för att engagera barnen och på så vis göra lärandet roligt (Johansson & Pramling Samuelsson, 2006). Cutter-Mackenzie och Edwards (2013) argumenterar för att en kombination av olika typer av lek: öppen lek, modellerad lek och lek där barn och personal interagerar, är speciellt gynnsamt för att stödja barns lärande mot ett kunskapsmål. Öppen lek definierar de som lek där personalen ordnar miljön och tillhandahåller material som barnen sedan leker med själva. Modellerad lek beskriver de som lek där personalen tillhandahåller material men även visar hur det kan användas innan barnen leker själva. Lek där barn och personal interagerar är lek där personalen deltar och för samtal och diskussioner med barnen om det som de förväntas lära sig om. Författarna har skapat en modell för kombinationen av dessa lektyper: målmedvetet inramad lek (purposefully framed play)

vilken de menar är mycket gynnsam som medium för lärande av ett specifikt innehåll, i deras fall ett naturvetenskapligt innehåll. De hävdar även att endast öppen lek, vilken de menar är vanlig i förskolan, inte leder till något specifikt lärande hos barnen och barnen själva upplever inte att de lär utan att det leker. De menar även att planering och förberedelse för öppen lek, från personalens sida, inte leder till samma reflektioner och resonemang kring lärande och lärandeobjektet som de andra lekarna gör.

Det finns ett antagande i förskolepersonals retorik om att lek och lärande hör ihop, att lek är en förutsättning för lärande och att lärande bearbetas i leken. Dock har studier funnit att lekens och lärandets holistiska och integrerade natur inte alltid är en realitet i praktiken (Johansson & Pramling Samuelsson, 2006; Sheridan et al., 2009; Skolinspektionen, 2012). I stället är leken och det guidade lärandet ofta separerat. Detta kan dels bero på att personalen ser på leken som tillhörande barnen och att de inte ser någon roll för sig själva i denna lek, dels att det lärande de ser gynnas i leken är lärande av sociala kompetenser vilket, i deras uppfattning, inte kräver deras närvaro (Sheridan et al., 2009). Men att integrera lek och lärande är avgörande i en förskola av hög kvalitet och förskolepersonal bör ha en medvetenhet om både hur leken kan användas för att stödja barns lärande av ett ämnesinnehåll samt hur barnens lekförmåga kan utvecklas (Lillvist & Sandberg, 2015). Johansson och Pramling Samuelsson (2006) argumenterar för att lek och lärande borde tillåtas att omväxlande utgöra fokus i praktiken. Teman som ska undervisas kan plockas upp ur barns lek och på så vis grundas lärandet i barns intressen och erfarenheter. Genom att sedan ge barnen tid för fri lek kan de i denna bearbeta det som undervisats inom temat eller ämnet för att stärka lärandet och införliva kunskapen, vilket personalen då kan observera för att sedan bygga vidare på i undervisningen.

4.2 Ämnet som lärandeobjekt

Det finns flera studier som pekat på att barns lärande kring ett ämnesinnehåll uteblir, samt olika orsaker till detta. I en studie om arbete och lärande kring naturvetenskapligt innehåll observerade Thulin (2006) hur förskolepersonalen ofta använde sig av antropomorfistiska uttryckssätt, det vill säga talade om djuren som om de var människor med mänskliga behov och beteenden, istället för att uttrycka sig naturvetenskapligt och tala om djuren som djur med egna specifika behov och beteenden. I och med detta gick barnen inte bara miste om riktiga kunskaper om djuren men även om möjligheten att utveckla ett naturvetenskapligt språk. Thulin diskuterar möjliga orsaker till personalens beteende och menar att det kan bero på okunskap i ämnet eller om en vilja att "lätta upp" situationen så det inte blir för allvarligt eller skolliknande.

Larsson (2013b) studerade i sitt licentiatarbete hur barns begynnande lärande i naturvetenskap kan se ut med fokus på två specifika innehållsområden:

friktion och ljud. Detta undersöktes i två delstudier. I delstudie 1 fann Larsson att barns lärande om friktion i vardagliga situationer (en måltid och fri lek) inte gynnades av förskolepersonalen utan hölls tillbaka till förmån för barnens sociala lärande. Barnens spontana undersökande av hur en tomat glider mot bordsytan eller hur en pulka glider olika lätt på snö eller grus uppmuntrades inte. Larsson menar att barnens och förskolepersonalens tolkning av dessa situationer inte stämmer överens. Där barnen undersökte ett naturvetenskapligt fenomen såg personalen det som att barnen lekte och tillrättavisade barnet i enlighet med accepterade sociala normer. Larsson menar att här kom fostransuppdraget i förgrunden. I delstudie 2 hade förskolepersonalen planerat och iscensatt en lärandesituation kring ljud och här såg Larsson hur barnens lärande kring ljud uppmuntrades och utvecklades. Studien stöder således det Johansson och Pramling Samuelsson (2006) hävdar, att lek och lärande i praktiken ofta åtskiljs av förskolepersonalen då personalen, i situationer de uppfattade som lek, inte gav några möjligheter till fortsatt utforskande och lärande, men i de planerade och vuxenstyrda situationerna uppmuntrades och utvecklades barnens kunskaper kring det studerade innehållet.

I en studie visade Asplund Carlsson, Pramling, och Pramling Samuelsson (2008) hur förskollärare, genom ett tvåårigt kompetensutvecklingsprojekt om barns lärande i estetik, fick ett större fokus på den innehållsliga aspekten av estetik, men att de ändå kände en tveksamhet mot att arbeta med ett specifikt innehåll då de menade att förskolan ska arbeta med helheten. Förskolans tradition sitter med andra ord hårt rotat i många förskollärare och medan författarna till estetik-studien menar att det inte finns någon motsättning i att både arbeta med ett innehåll och samtidigt arbeta med barns allsidiga utveckling, så verkar förskollärarna själva ha svårt att se hur dessa två ska kombineras.

Gällande estetik ger Pramling Samuelsson (2010) också tre olika syften till att arbeta med estetik som förekommer i förskolan, varav endast ett inkluderar estetik som lärandeobjekt. Dessa är 1) estetik som medel för att utveckla andra sorters förmågor, 2) estetik som individens personliga uttryck och 3) estetik som inom-domänskt kunnande. Exempel på det första syftet är att man klappar takten till musik för att bli bättre på att räkna och därmed utveckla sitt matematiska lärande. Det andra syftet förklaras som att barn får utlopp för inre behov och det tredje syftet handlar om att barn ska lära något estetiskt innehåll som att urskilja specifika instrument i musikstycken eller rörelsemönster inom dans.

Det verkar således finnas många olika orsaker till svårigheten med att inkludera lärande kring ett ämnesinnehåll i förskolan, såsom personalens kunskap om innehållet och attityder till lärande, värnandet om traditionen och rädslan för att förskolan ska bli skola. Ytterligare studier pekar även på utmaningen med att kombinera barns delaktighet och inflytande med lärande av ett planerat innehåll (Melker & Rydberg, 2012; Sundberg et al., 2015).

Pramling Samuelsson och Pramling (2013) skriver att ett vanligt förekommande antagande inom förskolan är att barn lär i alla situationer, men vad de

lär är sällan artikulerat. Detta har resulterat i en praktik där man gör väldigt mycket, eftersom barn lär av praktiska erfarenheter, men med lite reflektion kring vad som lärs. Författarna menar att det är avgörande för barns lärande att personalen är medveten om vad som ska läras, vet barnens utgångspunkt och kan använda den för att rikta barnens uppmärksamhet mot kritiska aspekter som barnen behöver urskilja för att komma vidare i lärandet. Författarna beskriver även flera forskningsprojekt där de arbetat med förskolepersonal för att få dem att ta till sig detta förhållningssätt till barns lärande och att projekten ofta pågår i ett till två år då de menar att det tar lång tid att förändra ett förhållningssätt eller beteende.

4.3 Teknik som lärandeobjekt

4.3.1 Studier om personalens agerande och resonering gällande teknik i förskolan

Globalt ser förskolan olika ut med avseende på aspekter som uppdrag, syn på lärande och undervisning samt huruvida det finns stöd i form av en nationell läroplan. Därför är studier från olika länder inte direkt jämförbara gällande vad som görs på förskolan, men i de fall slutsatser dras om vad barn lär, eller får möjlighet att lära, är resultaten användbara då de studier som presenteras här valts ut därför att de, explicit eller implicit, utgår ifrån en lärandesyn som överensstämmer med den sociokulturella synen på lärande.

Tidigare forskning visar ett brett spann av hur förskolepersonalen agerar i relation till barns teknicklärning, från att göra en ordentlig plan och sedan genomföra den med barnen, i vilka fall de är delaktiga och stöttande i barns lärande (Ehrlin et al., 2015; Hellberg & Elvstrand, 2013; Mawson, 2011), till att de låter barnen leka fritt och verkar utgå ifrån att lärande sker genom att barnen använder och utforskar den miljö som personalen gjort iordning (Hallström et al., 2014; Hellberg & Elvstrand, 2013; Campbell & Jobling, 2008).

I Ehrlins et al. (2015) studie användes ett färdigt koncept, Snilleblixterna, i arbetet med tekniken. Personalen genomförde arbetet i enlighet med hur de tolkat konceptet och framhöll att barnen skulle utveckla självständighet i skapandet. Personalen uppmuntrade detta genom att utmana barnen och ställa frågor om vad de ville göra och vilket material de behövde. Författarna hade perspektivet entreprenöriellt lärande och i relation till det observerade de att genomförandet av den planerade aktiviteten ibland blev viktigare än de förmodade barnen var menade att utveckla genom aktiviteten. De menar att i en förskola som fokuserar och värderar barns intresse måste personalen kunna se och förstå vad som är aktuellt och intressant för barnen, utan förutfattade me-

ningar och normer, vilket också är tanken i det entreprenöriella förhållnings-sättet. De menar att arbetet med ett färdigt koncept, i det här fallet, försvårade detta.

I kontrast till det styrda arbete som beskrevs av Ehrlin et al. (2015), beskriver både Campbell och Jobling, (2008) samt Hallström et al. (2014) hur personalen i deras studier mer agerade som möjliggörare till barns egen lek och teknicklärande, snarare än att de styrde barnen mot ett sådant lärande. De observerade hur personalen ofta gjorde iordning miljön för att ge barn möjlighet att skapa och upptäcka teknik, och sedan lät barnen leka och upptäcka själva. Hallström et al. (2014) fann även att personalen sällan interagerade med barnen i leken samt att de barn som inte valde lekar som uppmuntrar teknicklärande, såsom konstruktionslekar, inte heller blev uppmuntrade att göra det av personalen. Författarna konkluderar att en baksida med den stora friheten i leken är att barn kan välja bort vissa typer av lekar och därmed går miste om att utveckla förmågor och kunskaper inom ett visst område, i det här fallet teknik. I likhet hävdar Campbell och Jobling (2008) att personalen på de australienska förskolorna ofta menar att barn ska ges tid att själva undersöka och utforska för att lära sig teknik. Dock kan de se en tendens att personalen allt oftare börjar se sig själva som personer som ska guida barnen i lärandet genom att ställa frågor och erbjuda planerade aktiviteter.

Hellberg och Elvstrand (2013) undersökte vad förskolepersonal på två svenska förskolor gör för att erbjuda barn teknikkunskaper i förskolan samt hur de resonerar om teknik. De fann båda de ovannämnda sätten att arbeta med barns lärande i teknik, det vuxenstyrda och det barnstyrda. På den ena förskolan var en förskollärare ensam ansvarig för undervisningen av naturvetenskap och teknik och arrangerade ”undervisningspass” med de äldre barnen som var helt planerade och styrda av förskolläraren. På den andra förskolan var aktiviteterna helt barnstyrda, även om personalen där hade designat miljön för att möjliggöra för barnen att bygga och skapa. Deltagarna i studien nämnde flera aspekter av teknikundervisningen de kände sig osäkra i, såsom att använda adekvata begrepp och hur miljön kan ordnas för att främja lärande i teknik, och författarna menar att personalen behöver utveckla sina kunskaper i teknikundervisning och de ser även faktorer som stora barngrupper, få personalmedlemmar och tidsaspekten som hindrande för planeringen av teknikaktiviteter och hur miljön kan formas för att främja teknicklärande.

Mawson (2011) observerade också både vuxenstyrda och barnstyrda aktiviteter. Han presenterar resultat från två fallstudier genomförda på två olika förskolor, båda med barn 3-4 år gamla, där han studerat barns kunskaper och lärande i teknik i olika aktiviteter. Fokus i studien rörande barnens fria lek var att se vilka teknikkunskaper barnen visade i leken och därmed kommenterar Mawson inte personalens roll eller agerande där. Däremot beskriver han ett annat scenario där arbetet initierades av ett barn utifrån barnets intresse för dykning och som på ett förtjänstfullt sätt uppmuntrades och utvecklades av läraren vilket ledde till goda lärsituationer för många barn på förskolan. Han beskriver även ett projektarbete som var initierat och planerat av läraren där

barnen fick möjlighet att utveckla rika och djupa kunskaper om projektets innehåll som behandlade kor och framställandet av mejeriprodukter. Mawson menar att en stor bidragande faktor till att projektet blev så lyckat, med avseende på vad barnen lärde sig, var lärarens uppläggning med att varva undervisande aktiviteter, såsom studiebesök och informativa filmer, med dramalek där barnen fick bearbeta sina erfarenheter. Det han saknar och efterlyser i den tidiga teknikundervisningen är att tekniken relateras till vidare samhälls- och miljöfrågor. Det, menar han, låter sig göras genom att teknikundervisningen tydligt förankras i barns erfarenheter och att läraren utifrån dessa finner vidare aspekter att rikta barns uppmärksamhet mot. På så vis kommer deras medvetenhet om teknikens konsekvenser och betydelse vidgas.

4.3.2 Studier om hur teknik kan/bör undervisas i förskolan

För att finna vilket teknikinnehåll som fokuseras i förskolans läroplaner samt erbjuda förslag på hur detta innehåll kan bearbetas har sex europeiska läroplaner (från Österrike, Estland, Finland, Tyskland, Frankrike och Skottland) analyserats av Turja et al. (2009). Tillsammans framhöll läroplanerna några specifika områden att behandla, exempelvis tekniska föremåls funktioner, egenskaper, komponenter och syften; material, ämnen och fysiska fenomen; människans behov i relation till teknikens (historiska) utveckling; aspekter på hållbar utveckling i utvärdering av tekniska produkter; system och processer för produktion samt tekniskt arbetssätt. Författarna menar att flera av dessa innehåll kan behandlas genom skapande arbete där skapandeprocessen, snarare än den färdiga produkten, fokuseras. Genom att fokusera på skapandeprocessen menar de att barn kan lära sig om arbete, tekniker, verktyg, procedurer, säkerhet, produktion och produkters konformitet med den initiala kravspecifikationen. I olika designaktiviteter kan barn lära sig vikten av att göra adekvata val gällande material, form och färg för att möta kraven på funktion och design för konstruktionen. Genom att t.ex. framhäva att en sprattelgubbe ska ha rörliga armar och ben kan barn få syn på att sammanfogande komponenter kan vara fasta eller rörliga och att det i båda fallen finns flera olika lösningar av vilka vissa fungerar bättre än andra. Författarna menar att lärare på det här viset kan arbeta mer riktat mot att erbjuda barn tekniska kunskaper.

För design och konstruktion är även förmågan att kunna planera viktig. I en studie av Fleer (2000) kunde barn så unga som tre år planera sitt skapande med hjälp av skisser och listor. Däremot fick barnen problem att bygga efter sin skiss då den inte var tillräckligt detaljerad. En implikation från studien är att barn behöver stöd i att göra och använda skisser. Sannolikt kommer unga barn inte själva lägga mycket tid på planering genom att göra skisser och ritningar, de föredrar att sätta igång med konstruerandet direkt (Rogers & Russo, 2003; van Meeteren & Zan, 2010). Att göra ritningar måste därför initieras av personalen och de behöver ge barn möjligheten att förstå fördelarna med en ritning samt hur man gör en användbar ritning. Det kan övas genom att barnen

få bekanta sig med material eller att ritningen skapas efter konstruktionen (Anning 1997; Fleer 2000).

Även Siraj-Blatchford och Siraj-Blatchford (1998) argumenterar för att närvarande vuxna som kan stötta barns lärande är avgörande gällande hur barn utvecklar sin förmåga att konstruera. I en studie på femåringar utvecklades konstruktionsförmågan hos de barn vilka blev undervisade i konstruktion (med materialet LEGO DACTA®). De som inte fick någon undervisning, utan endast tillgång till materialet samt uppmuntran att bygga något, visade ingen utveckling i förmågan att konstruera. Undervisningen för den första gruppen liknade den typ av lek, målmedvetet inramad lek, som Cutter-Mackenzie och Edwards (2013) argumenterar för. Till exempel visade läraren barnen hur man kunde göra olika konstruktioner av materialet, observerade barnen när de byggde själva och gick in med stöttning vid behov.

Turja et al. (2009) framhåller även värdet av att låta barn använda och observera artefakter. Att använda artefakter leder till reflektion om funktion och användarvänlighet vilket även kan främja frågor rörande kontexten i vilken artefakten ska användas. Att observera artefakter hjälper barn att förstå tekniska lösningar. Dessa påståenden stötts av ytterligare studier som funnit att barn ofta använder ingenjörsliknande beteenden, som att ställa frågor om artefakten, förklara hur den fungerar och lösa problem för att få artefakten att fungera i enlighet med barnets önskemål, i sin lek med, och utforskande av, artefakter (Bairaktarova, Evangelou, Bagiati, & Brophy, 2011; Evangelou, Dobbs-Oates, Bagiati, Liang, & Choi, 2010).

I jämförelse med artefakter, som är konkreta och lätta att undersöka, är tekniska system mer komplexa och abstrakta. Möjligtvis är det en anledning till att tekniska system som innehåll inte finns med i den svenska läroplanen för förskolan (Skolverket, 2010), dock finns det forskning som stödjer system som lämpligt innehåll som visat att förskolebarn inkluderar tekniska system i sin lek och att de även intresserar sig för system som presenteras inom ramen för ett uppskattat projekt (Mawson, 2011). I Mawsons studie (som även beskrivs i 4.3.1) arbetade barnen med ett projekt om kor. Barnen visade stort intresse för systemen som användes för att mjölka och mata korna och i slutet av projektet hade de utvecklat en god förståelse för mjölkens väg från bondgården till affären. Svensson (2009) som gjort sitt avhandlingsarbete inom undervisningen av tekniska system menar att system är komplexa och kan vara svåra för barn att förstå, därför bör undervisningen av system starta tidigt. Klasander (2010), som även han fokuserade undervisning av tekniska system i sin avhandling, dock mot äldre elever, menar att ett för stort fokus på artefakter i undervisningen kan stå i vägen för barns möjlighet att utveckla förståelse för hur teknik hänger ihop i system och påverkar, samt påverkas av, mänskliga och samhälle. van Meeteren och Zan (2010) menar att ett lämpligt sätt att börja utveckla ett systemtänkande hos förskolebarn är att arbeta med kulbanor och händelsekedjor där det blir tydligt hur de olika delarna hänger ihop och påverkar varandra. I en studie observerade de hur olika förmågor, bland annat systemtänkande, främjades genom att barnen fick bygga ramper samt

kul- och vägbanor av flera olika delar (exempelvis klossar och plankor) som bollar och bilar sedan släpptes nedför. Barnen upptäckte då hur varje kloss hade en viktig del i att bygga upp helheten och om en kloss togs bort eller flyttades fungerade inte banan längre som barnen avsett.

Utifrån Hagbergs och Hulténs (2005) diskussion kring hur förskjutningar mellan olika (nya och gamla) delområden i teknik kan ske över tid är det väsentligt att ta upp ett område de identifierade som lämpligt för teknikundervisning. Det handlar om IKT och programmering. De fastställer att informationstekniska hjälpmedel ofta används som medel för lärande och föreslår att området även borde behandlas som innehåll i undervisningen. Studier visar att det är fullt möjligt att behandla även i förskolan. Sullivan, Kazakoff och Bers (2013) refererar till tidigare arbete av Bers när de framhåller att barn så unga som fyra år kan bygga och programmera enkla robotar. I deras studie med femåringar fann de att samtliga 37 barn klarade, med stöttning av en vuxen, att bygga och programmera en LEGO® WeDo robot. Författarna menar att barnen tyckte om att arbeta med robotarna och att det även stimulerade deras intresse för matematik. Unga barns intresse för programmering av robotar har även observerats av Rogers och Portsmore (2004). Ytterligare har programmering visats främja barns förmåga att dela upp helheter i sekvenser, vilket är viktigt för både matematik- och läsinläringen (Kazakoff & Bers, 2011; Kazakoff, Sullivan, & Bers, 2013).

Även faktorer som påverkar barns lärande i teknik har undersökts (Mawson, 2007). Mawson fann två kategorier av faktorer som påverkar barns lärande i teknik: personliga faktorer såsom benägenhet att ta risker, erfarenheter hemifrån och kön, samt systemiska faktorer såsom den pedagogiska planeringen, lärarens kunskaper och läroplanen. De systemiska faktorerna är således sådant som påverkar alla barn. Systemiska faktorer som påverkade barnens lärande var exempelvis hur lärandeobjektet ramades in i en kontext och vilka möjligheter barnen hade till samarbete med varandra och till stöttning från läraren. Mawson ger implikationer för teknikundervisningen utifrån sin studie som bland annat relaterar till tid. Han menar att för ett ämne som teknik, som fokuserar på processer inkluderande att förstå ett problem, utforska möjliga lösningar och presentera en underbyggd lösning, är det viktigt att ge undervisningen tillräckligt med tid. I en tidsbegränsad pedagogisk praktik med en läroplan innehållande många målområden är ett tematiskt arbetssätt ett sätt att spara tid genom att integrera många målområden i ett och samma tema. Mawson varnar dock för att ett sådant tillvägagångssätt kan innebära att teknikaspekten i temat försvinner eller osynliggörs då många lärare har en svag relation till teknik.

4.3.3 Studier med fokus på förskolepersonals och lärares teknikkunskaper

Det finns stort stöd i forskningen för att lärarens kunskaper i och om teknik, och teknikämnet, spelar roll för vad barnet får möjlighet att lära sig (se t.ex. Jarvis & Rennie, 1998; Jones et al., 2013; Rohaan, Taconis, & Jochems, 2008). Jones et al. (2013) beskriver studier som visat att lärares förståelse av tekniken och dess karaktär är viktigt för deras möjlighet att undervisa teknik som helhet och inte bara som avgränsade delar, för att fokusera på aspekter som tekniskt tänkande, kreativitet och processen istället för enbart på produktion av produkter samt för deras förmåga att interagera med barn i lärandesituationer. De beskriver även att lärares kunskaper i teknik förbättrades när det fanns ett medvetet fokus på att utveckla förståelsen för NoT.

Rohaan, Taconis och Jochems (2012) undersökte hur lärares ämneskunskaper, ämnesdidaktiska kunskaper (pedagogical content knowledge), attityder och självförtroende gällande teknikämnet relaterar till varandra. Studien visade att innehållsliga kunskaper i teknikämnet är en förutsättning för både förmågan att undervisa ämnet samt för lärarens självförtroende i ämnet. Ett gott självförtroende i ämnet leder i sin tur till mer positiva attityder till ämnet. De fann även positiva korrelationer mellan både självförtroende i ämnet samt attityder till ämnet och undervisningsfrekvens, vilket innebär att ett gott självförtroende i teknik och/eller en positiv attityd till ämnet hos lärarna kommer att öka antalet teknikaktiviteter. Fler genomförda teknikaktiviteter ger lärarna mer erfarenhet vilket utvecklar den pedagogiska ämneskunskapen vilket igen leder till ökat självförtroende och mer positiva attityder. Författarna ser hur en cirkel av positiv förstärkning sätts igång vilken tar sin början i de innehållsliga kunskaperna. Denna studie genomfördes på lärare i grundskolans tidiga år men kan förväntas vara gällande även för lärare som undervisar andra åldrar.

Innehållsliga kunskaper verkar dock vara bristande hos förskollärare när det kommer till teknikämnet. Flera forskare visar på en osäkerhet hos praktiserande och blivande förskollärare gällande både ämnets innehåll och hur det kan undervisas i förskolan. I Hellberg och Elvstrands (2013) studie beskrev deltagarna teknik som ”problemlösning”, ”finns överallt i vardagen” och ”ett verktyg” och visade med det en mycket begränsad syn på vad teknik är. I en studie av Lillvist, Sandberg, Sheridan och Williams (2014) framkom att förskollärarstudenter anser att förskollärarprogrammet varken ger dem tillräckliga innehållsliga kunskaper i teknik eller kunskaper om hur barn lär sig teknik. Sheridans, Williams, Sandbergs och Vuorinens (2011) studie visade även att praktiserande förskollärare anser sig ha bristfälliga kunskaper i teknik då de angav teknik som ett av de områden de behöver utöka sina kunskaper i.

Ovanstående har även påvisats i internationella studier. I England observerade Benson (refererad i Benson & Treleven, 2011), ett decennium efter att läroplanen införts, inkluderande flera teknikaspekter som innehåll, att

förskolepersonalen uttryckte osäkerhet både gällande ämnets innehåll och hur det skulle undervisas. Aktiviteterna som erbjöds barn möjliggjorde endast ytliga teknikkunskaper och fokuserade på görande snarare än på design och planering som är en betydande del i den engelska läroplanen. Australien är ett annat exempel. Läroplanen där innehåller också flera aspekter av tekniken och den framhåller att barn ska lära sig innehållet genom en variation av barninitierad lek, guidad lek och vuxenledd lek (Campbell, 2010). I sin studie fann dock Campbell att förskolepersonalen sällan deltog i barnens kreativa- och konstruktionslek för att utveckla deras lärande. På frågan om vilka teknikaktiviteter som erbjöds inom förskolan beskrev deltagarna aktiviteter som erbjöd mest ytliga teknikkunskaper och de beskrev även aktiviteter som relaterade mer till naturvetenskap än till teknik.

Den här begränsade kunskapen om teknik, både generellt och som ämne, finns även bland grundskollärare. Skolinspektionen (2014) rapporterar om att lärare själva säger sig behöva utveckla sin kompetens för att undervisa teknik. Undervisning av teknik i grundskolan har undersökts av Bjurulf (2008), som har tittat på fem lärares undervisning i teknik, samt hur de beskriver teknik, genom observationer och intervjuer. Lärarna beskrev teknik som begrepp tämligen samstämmigt, som ”utveckling” och ”saker som människan utvecklat för att tillgodose sina behov”. När det kom till synen på teknik som skolämne gick meningarna isär. De fem lärarna gav uttryck för fem olika sätt att se på teknik som skolämne: skolämnet teknik ”tränar hantverksskicklighet”, ”är en grund för blivande ingenjörer”, ”är tillämpad naturvetenskap”, ”stärker flickors självförtroende” samt ”är en nyckel till en fortsatt teknisk utveckling i samhället” (s. 115). Observationerna visade även att den syn lärarna hade på skolämnet gav ett stort avtryck i deras sätt att undervisa. I England har lärarna, precis som förskollärarna, ett fokus på görandet i tekniken och missar ofta att relatera görandet till användaren och dess behov (Benson, 2012).

Gällande teknik generellt har olika internationella studier visat att teknik förstås som tillämpad naturvetenskap och att teknikutveckling inte kan ske oberoende av naturvetenskapen (Tairab, 2001; Zorlu, Baykara & Zorlu, 2013). En del lärare har även svårt att identifiera vad teknik är. I en amerikansk studie (Lachapelle et al., 2006) identifierade samtliga deltagande lärare (106 stycken) telefonen och tv:n som teknik men när det kom till föremål som skor, muggar och böcker sjönk andelen som såg dessa som teknik till 47-55%. Cirka hälften av lärarna menade således att skor, böcker och muggar inte är teknik. Dessutom ansåg en fjärdedel av deltagarna att blixten är teknik och en tiondel identifierade fåglar och träd som teknik. Utifrån en genomgång av teknikundervisningens utveckling de senaste 20-25 åren konkluderar Jones et al. (2013) att lärares (på samtliga utbildningsnivåer) begränsade kunskap och självförtroende gällande teknik fortsätter att vara ett av de främsta problemen att bemöta för att öka undervisningen av den avsedda läroplanen.

4.4 Sammanfattning av Tidigare forskning

Tidigare forskning har visat att förskolepersonal ofta intar en passiv roll i barns lärande då de värderar den fria leken högt och inte vill störa barnen i leken. De menar att barn lär mycket i leken, vad de lär är dock mer osäkert. Osäkert är även, för förskolepersonalen, vad som ska inkluderas i teknikundervisningen och hur den ska ske. Detta kan ha sin förklaring i personalens bristande förståelse för tekniken och dess karaktär vilken visat sig vara betydande för förmågan att undervisa teknik som en helhet, som en process och för förmågan att interagera med barnen i tekniklärandet. När teknik undervisas tenderar det att antingen bli hårt styrt eller så lämnas barn själva att bygga eller använda teknik utifrån att personalen möjliggjort detta i miljön. Studier har visat att barn kan lära sig mycket inom teknikämnet om personalen undervisar detta medvetet, samt använder leken på ett medvetet sätt för att stödja lärandet. Just medvetenheten och stöttningen är det som flera forskare framhäver som främjande för barns lärande. Dock är det just denna medvetenhet som verkar brista hos personalen, tillsammans med deras rädsla att förvandla förskolan till skola.

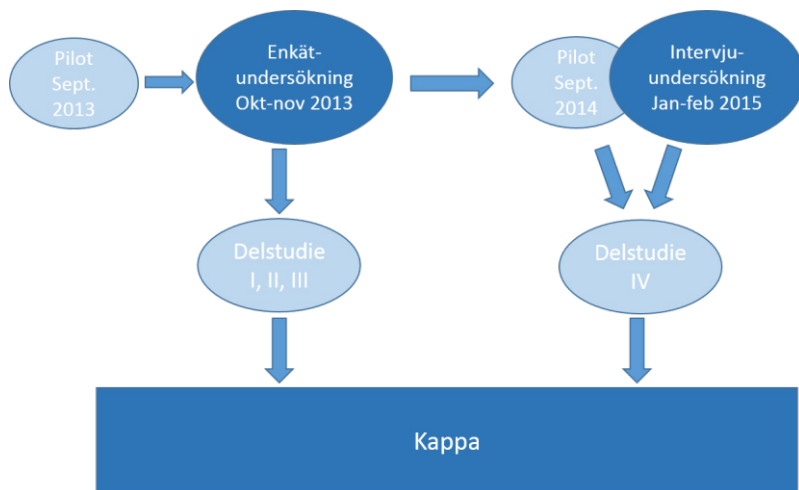
5 Metod

I följande kapitel redogör jag först för studiens övergripande design för att ge en bild av hur undersökningar, delstudier och kappor hänger ihop. Sedan presenteras de metoder som använts med beskrivning av urval, produktion samt analys av data. En diskussion förs kring respektive dataproduktionsmetod utifrån eventuella eller förväntade problem samt hur de löstes och föll ut. Slutligen går jag igenom studiens tillförlitlighet samt forskningsetiska ställningstaganden.

5.1 Design

Jag har tidigare redovisat att jag i mina diskussioner kring lärande tar stöd i det sociokulturella perspektivet. Detta ryms inom den socialkonstruktivistiska epistemologin (Nyström, 2002) vilken är den epistemologi studien utgår ifrån. Enligt denna är kunskap socialt konstruerad, människor skapar mening genom interaktion och påverkas i detta meningsskapande av sin historiska, kulturella och lingvistiska kontext (Creswell, 2009). Föreliggande studie söker kunskap om hur förskolepersonal förstår teknik och teknikområdet i förskolan genom att be dem beskriva detta. Syftet uttrycker ett antagande om att personer kan ha olika förståelse för ett fenomen, vilket kan resultera i olika agerande. Creswell (2009) beskriver alltså detta ur ett socialkonstruktivistiskt perspektiv genom att individer skapar mening och förståelse utifrån sina historiska och sociala perspektiv. Detta är således en subjektiv förståelse baserad på tidigare erfarenheter. Med denna utgångspunkt är det självklart att det bland olika individer i personalen på förskolan kan finnas olika sätt att förstå uppdraget att undervisa ett specifikt område. Detta ger att urvalet för studien blir en viktig del för att få ett rikt svar som inkluderar många olika uppfattningar. Eftersom syftet generellt förutsätter en kvalitativ ansats ställdes jag inför ett dilemma då jag gärna ville få med ett större antal personer i min studie då forskningsfältet är ungt och få studier genomförts med liknande syfte, speciellt inom Sverige. Som en kompromiss i detta dilemma valde jag en *mixed methods design* (Creswell, 2013) vilken innebär att kvalitativa och kvantitativa metoder blandas och kompletterar varandra. Studien startade med en enkätundersökning som först pilottestats. Denna analyserades och bildade grund för den senare intervjuundersökningen. Resultatet från enkätundersökningen användes för att

finna lämpliga deltagare till den senare intervjuundersökningen. Detta sätt att metodtriangulera bidrar även till att öka trovärdigheten i resultaten (Bryman, 2008). Resultaten ifrån de olika delstudierna har sedan bundits ihop och tolkats tillsammans för att möta kappans syften (se figur 1).



Figur 1. Relationen mellan undersökningar, delstudier och kappa, samt tidpunkten för undersökningarna.

5.2 Enkätundersökning

5.2.1 Urval

Deltagare till enkätundersökningen valdes ut genom ett stratifierat slumpmässigt urval. Studien riktade sig till barnskötare och förskollärare verkssamma i förskolor i en mellansvensk stad. Valet att ta med båda yrkesgrupperna i urvalet grundade sig på det faktum att även om det är förskollärarna som har det pedagogiska ansvaret så möter barnen också barnskötare på förskolan. När ett barns spontana tankar uppkommer eller uttrycks kan inte barnskötarna eller förskollärarna styra och i förskolan är det troligt att en barnskötare också får ta emot frågor från barnen. Utifrån läroplanens formulering om att hela arbetslaget ansvarar för att ”utmåna barns nyfikenhet och begynnande förståelse” (Skolverket, 2010, s. 11) för teknik blir det då väsentligt att även barnskötare har grundläggande kunskap om teknik så att de kan

bemöta barnens frågor på ett sätt som utvecklar deras lärande. Dessutom visade Skolinspektionens (2012) granskning att överlåtelsen av det pedagogiska ansvaret till förskollärarna inte fått genomslag i praktiken.

Ett urval på 10 % av förskolorna i kommunen gjordes, vilket gav 14 förskolor. En hög svarsfrekvens bland färre förskolor, bedömdes vara av större värde för tillförlitligheten, än många förskolor och lägre svarsfrekvens då ett stort bortfall troligen ger ett skevt resultat (Bryman, 2011). I och med det mindre urvalet gavs möjligheten att åka ut till förskolorna och vara på plats när personalen fyllde i enkäterna, vilket främst var ett sätt att kontrollera bortfallet, men det gav även andra fördelar som att kunna ge information utifrån etiska aspekter muntligen och att personalen hade möjlighet att ställa frågor om enkäten som de fann oklara. De 14 förskolorna utgjordes av fem privata och nio kommunala förskolor. Fördelningen mellan kommunala och privata förskolor stod i proportion till den totala andelen i kommunen och förskolorna hade en spridning geografiskt och demografiskt. Förskolorna valdes ut efter dessa strata för att nå så hög representativitet för kommunen som möjligt och för att få ett varierat urval.

Av de 139 utdelade enkäterna besvarades 102 vilket gav en svarsfrekvens på 73 %. Det slutliga urvalet bestod av 7 män och 95 kvinnor, 39 barnskötare och 63 förskollärare, åldrarna varierade från under 26 år till över 58 år och av alla deltagare hade 16 någon typ av teknikdidaktisk utbildning bestående av allt från minst fem kursdagar till någon typ av högskole-/universitetsutbildning. 37 deltagare rapporterade att de arbetade på en förskola med Reggio Emilia-inspirerad pedagogik, sju att deras förskola hade IT-inriktning och två deltagare angav att de arbetar enligt utomhuspedagogik. Resterande deltagare uppgav inte någon specifik inriktning eller pedagogik.

5.2.2 Dataproduktion

Inför dataproduktionen kontaktades förskolechefen på respektive förskola och dag bokades för genomförande av enkäten. Avsikten var att förskolechefen skulle avsätta tid för personalen att gå ifrån och svara på enkäten och att jag skulle vara på plats under tiden. Enkäten utformades i programmet Netigate och distribuerades via e-post till majoriteten av deltagarna av tidsbesparande skäl. Tre förskolechefer önskade få papperskopior av enkäten som de kunde fylla i själva då de såg praktiska svårigheter med det föreslagna tillvägagångssättet, vilket jag medgav med intentionen att det skulle minska bortfallet. Detta innebar att jag inte var närvarande när dessa deltagare fyllde i enkäterna. Enkäten innehöll både slutna och öppna frågor samt bakgrundsfrågor om arbetsplatsen, utbildning och erfarenhet samt om personuppgifter som ålder och kön. Det fanns två uppsättningar slutna frågor. Den ena var av Likertskale-typ med fyra skalsteg: ”instämmer helt”, ”instämmer lite”, ”väldigt tveksam” och ”instämmer inte alls”, samt alternativet ”kan ej ta ställning”. Den andra var en fråga angående huruvida några specifika aktiviteter hade genomförts och hade

svarsalternativen ”ja, många gånger”, ”ja, någon gång, och ”nej, aldrig”. Ett pilottest av enkäten genomfördes på en förskola vald genom bekvämlighetsurval, i syfte att se om frågorna tolkades så som avsett. Efter pilottestet gjordes mindre revideringar. I de öppna frågorna ombads deltagarna, bland annat, beskriva teknik, teknikområdet i förskolan samt varför och hur man kan arbeta med tekniken.

5.2.3 Analys

Den kvalitativa analysen har i enkätundersökningens samtliga delstudier genomförts med hjälp av konventionell innehållsanalys, såsom beskriven av Hsieh och Shannon (2005), för att skapa kategorier induktivt utifrån förskolepersonalens svar på de öppna enkätfrågorna. De beskriver metoden som en kvalitativ analysmetod för subjektiv tolkning av textdata genom systematisk kodning och identifiering av kategorier eller mönster. Kategorier skapas således ur empirin och först i diskussionen ställs resultatet mot valda teorier och tidigare forskning. Arbetet med att skapa kategorier ur data började med noggranna genomläsningar av materialet. Därefter markerades återkommande nyckelord. Nyckelorden fördes i nästa fas samman till koder och i en sista fas fördes liknande koder ihop till kategorier på så vis att samtliga nyckelord och koder inkluderades i någon kategori. Kategorierna förändrades och förfinades flera gånger efter upprepade genomläsningar av datamaterialet samt diskussioner med andra forskare. Valet att kategorisera induktivt utgick ifrån en önskan att skapa tydliga och empirinära kategorier. Totalt analyserades fem öppna frågor för delstudie I-III. Frågorna är angivna i sammanfattningen för respektive delstudie (Kapitel 6).

För att testa inter-reliabiliteten på de skapade kategorierna genomfördes ett ”consensus estimate” (Stemler, 2004) på alla skapade kategorier med hjälp av en annan forskare. Överensstämmelsen för kategorierna i respektive delstudie var följande: 91 % (delstudie I), 76,2 % (delstudie II) och 83,3 % (delstudie III). Samtliga översteg därmed den rekommenderade gränsen på 70 % (Stemler, 2004).

För delstudie I gjordes även en kvantitativ analys. De skapade kategorierna analyserades i SPSS genom att frekvens av olika svar beräknades och kategorierna korstabulerades och signifikantstestades (alfanivå 0,05) mot bakgrundsfaktorerna (ålder, antal år i yrket, utbildning i teknikdidaktik och yrkesgrupp) för att finna eventuella samband. Då studien främst innehåller data på nominalnivå var chi² den metod som valdes för signifikansprövning av dessa data (Moore & McCabe, 2006). I den kvantitativa analysen inkluderades även en av de slutna Likertskafrågorna: Teknik och naturvetenskap är ungefär samma sak, vilken var på ordinalskalenivå. Denna signifikantstestades med t-test på den bakgrundsvariabel där signifikans funnits för kategorierna.

5.2.4 Metoddiskussion enkätundersökning

Valet att skicka ut pappersenkäter till tre förskolor och låta dessa deltagare själva fylla i när det passade dem, utifrån ett antagande om att detta förfarande skulle minska bortfallet, visade sig vara kontraproduktivt. Det totala bortfallet i studien är visserligen acceptabelt, dock är det pappersenkäterna som står för den allra största delen av bortfallet. Detta har troligen inte med pappersenkäterna i sig att göra, utan snarare med det faktum att de förskolor som fick pappersenkäter inte bokade tid för genomförandet av dem.

Att genomföra webbenkät där länken mailats till deltagarna visade sig inte vara helt oproblematiskt. Några deltagare hade problem att logga in på sin email och en del använde den överhuvudtaget inte och hade inte sina inloggningsuppgifter. Dessa var dock inte många. Problemet löstes i dessa fall med att de fick en papperskopia av enkäten att fylla i.

Att använda två olika medier för att administrera en enkät kan eventuellt ifrågasättas då det kan tänkas inverka på resultatet. Bryman (2011) beskriver dock flera studier med samma förfarande som konkluderat att detta haft liten eller ingen inverkan på resultatet. Däremot, eftersom jag inte var närvarande när personalen fyllde i pappersenkäterna fick inte de möjligheten att ställa frågor om enkäten som övriga deltagare fick. Detta bör dock inte heller ha påverkat det resultat som presenteras här då de frågor som kom ifrån webbenkät-deltagarna endast relaterade till de slutna enkätfrågorna. Av de slutna frågorna användes sedan endast en, i delstudie I, dels på grund av att det verkade finnas oklarheter bland personalen kring hur frågorna skulle förstås, dels på grund av att det i efterhand upptäcktes att vissa frågor formulerats på ett sätt som gjorde svaren oerhört svårtolkade. En sådan fråga var: ”Har du gjort något av följande saker tillsammans med barnen? Svare med ett kryss i passande ruta”. Sedan följde ett antal aktiviteter och svarsalternativen ”Ja, många gånger”, ”Ja, någon gång” och ”Nej, aldrig”. Utan en tidsreferens blev dessa svar nästintill oanvändbara varför jag valde att inte alls ta med dem. Resultatet från enkätundersökningen är därför nästan uteslutande baserat på de öppna enkätfrågorna.

5.3 Intervjuundersökning

5.3.1 Urval

Urvalet för intervjuerna gjordes utifrån enkätundersökningen. I enkäten fanns möjlighet för deltagarna att ange om de kunde tänka sig att ställa upp på en senare intervju och att i så fall ange kontaktuppgifter. Bland dem som gjorde det valdes några ut med avseende på variation i både bakgrundsfaktorer (yrkesgrupp, antal år i yrket, utbildning i teknikdidaktik och ålder) och hur de

svarat på de öppna frågorna. Eftersom intervjuerna skulle analyseras med hjälp av de kategorier som skapats i delstudie II (se kategorierna under Sammanfattning av delstudierna, Delstudie II) lades vid urvalet speciellt fokus på hur personalens svar kategoriserats där. Detta med avsikt att få en variation av deltagare som kan ha olika erfarenheter och därmed fånga in de skillnader i teknikundervisningen som antas finnas. De utvalda individerna kontaktades via telefon med fråga om att ställa upp på intervju. Samtliga svarade ja. De sju intervjuade deltagarna bestod av två barnskötare och fem förskollärare, två män och fem kvinnor, två från privata förskolor och fem från kommunala. Åldrarna varierade från 26 till 58 år och erfarenheten hos deltagarna varierade från att vara relativt nya i yrket med endast ett par år bakom sig till att ha arbetat på förskola i närmare 30 år.

5.3.2 Dataproduktion

Intervjutypen som valdes för studien var den semistrukturerade intervjun. Ställd emot andra typer av intervjuer har denna intervju flera fördelar vilka avgjorde valet att använda metoden. Den ger möjlighet att dyka djupare i frågorna och få mer detaljerad information genom att t.ex. ställa följdfrågor och be deltagarna att utveckla sina svar, vilket inte kan göras i en strukturerad intervju som mer kan liknas vid en muntlig enkät och som inte ger utrymme för följdfrågor (Bryman, 2011). Den helt ostrukturerade intervjun, som inte har några fastställda frågor utan endast ett område som deltagaren talar fritt utifrån, var inte heller aktuell då studien har tydliga frågeställningar som kräver att personalen svarar på vissa specifika frågor. Den semistrukturerade intervjun ansågs således vara den bäst lämpade metoden för undersökningens syfte.

Intervjuundersökningen startade med två pilotintervjuer för att testa intervjuguiden. De två deltagarna valdes ut enligt beskrivningen ovan (under rubriken Urval). Pilotintervjuerna transkriberades och lästes igenom av mig och av två andra forskare och bedömdes tillfredställande. Inga ändringar gjordes inför kommande intervjuer varför de två pilotintervjuerna även fick ingå i den ordinarie studien.

Intervjuerna genomfördes enligt deltagarnas önskemål på tid och plats de själva valt, vilket i samtliga fall var deras arbetsplats. I det föregående telefonsamtalet när jag ringde upp för att påminna om intervjun, två till tre dagar före, bad jag deltagarna fundera över hur de arbetat med teknik och talade om att jag kommer be om exempel på vad de gjort. Varje intervju startade sedan på samma sätt. Jag ställde frågan: ”Om du tänker dig en dag på förskolan, när ser du då att barnen möter teknik?” som var den första i intervjuguiden. Resterande frågor i guiden ställdes i olika ordning beroende på hur intervjun förlöpte. Frågor som ställdes i samtliga intervjuer var även: Kan du beskriva en lärandesituation i teknik som du tycker var särskilt lyckad? Vad ser du som kärnan i förskolans teknikarbete? Finns det några svårigheter med att arbeta

med teknik på förskolan? Samtliga frågor följdes upp med följdfrågor för att få så rika och utvecklade svar som möjligt. Frågorna hade formulerats utifrån en ambition om att täcka in såväl positiva som negativa beskrivningar, samt vad deltagarna upplever som det mest centrala inom teknikundervisningen.

Intervjuerna spelades in med mobiltelefon och transkriberades. Längden på intervjuerna varierade mellan ca 30 och 45 minuter.

5.3.3 Analys

För analys av intervjumaterialet användes de kategorier som skapats i delstudie II. Syftet med att använda dessa kategorier var att se om den bredd av teknikämnet i förskolan som beskrevs i kategorierna kunde återfinnas i praktiken. Frågan var således om kategorierna var gällande när frågan till personalen förändrades från Vad anser du att teknik i förskolan är? ställd genom en öppen fråga i enkäten, till Hur arbetar du med teknik i förskolan? ställd under intervju med följdfrågor.

Det första steget i analysen, och återkommande under processen, var noggranna genomläsningar av materialet. Nästa steg var att reducera materialet så att endast relevanta uttalanden blev kvar (Burnard, 1994). I det här fallet innebar det uttalanden angående vad som gjorts i praktiken som personalen beskrev som teknik, samt uttalanden där de diskuterade aspekter relaterade till denna praktik. Därefter följde en analys inspirerad av en riktad innehållsanalys, såsom beskriven av Hsieh och Shannon (2005). De beskriver att syftet med analysen är att validera eller utveckla ett teoretiskt ramverk eller en teori. För den här studien var syftet, som beskrevs ovan, att testa kategorierna i en annan kontext än den i vilken de skapades. Efter reduktionen kategoriserades således de kvarvarande uttalandena deduktivt utifrån de kategorier som skapats i delstudie II enligt följande. För att ett uttalande skulle kategoriseras som *Artefakter och system i barns miljö* skulle det inkludera användande av artefakter, eller lärande om artefaktens och/eller systems syfte, användningsområde och/eller hur artefakter och/eller system fungerar. För kategorin *Skapa* skulle svaret innehålla material och/eller processer som relaterade till barns skapande, byggande och/eller konstruerande. För inkludering i kategorin *Problemlösning* skulle problemlösning genom användande av existerande teknik nämnas. Om ett uttalande handlade om att lösa problem genom att skapa en artefakt, ett system eller en konstruktion placerades det i kategorin *Skapa*. Svar som relaterar till betydelsen av ordet teknik kategoriserades som *Teknik som begrepp*. Uttalanden som definierade ett arbetssätt som experimenterande kategoriserades som *Experiment*. För att placeras i kategorin *Teknik som motoriska färdigheter* skulle uttalandet inkludera tekniker i bemärkelsen ”technique”, och helt utan relation till teknik i bemärkelsen tekniska föremål och system, exempelvis att klättra på en sten. Uttalanden som på något vis inkluderade naturvetenskap placerades i kategorin *Naturvetenskap*. Denna breda inkludering för kategorin *Naturvetenskap* var en utveckling från

kategoribeskrivningen i delstudie II och innebar möjligheten att kategorin kunde komma att bestå av både medvetna och icke-medvetna sätt att arbeta med naturvetenskap relaterat till teknik. Anledningen till inkluderingen i kategorin för varje fall angavs i beskrivningen av resultatet.

5.3.4 Metoddiskussion intervjuundersökning

Urvalet till intervjuerna hämtades ifrån enkätundersökningens deltagare genom att deltagarna i enkäten fick ange om de kunde tänka sig att ställa upp på kommande intervjuer. Detta förfarande hade kunnat medföra att endast de som var intresserade eller kunniga inom teknik anmälde sig som frivilliga till intervjuerna. Så blev dock inte fallet. Många anmälde sig frivilliga och bland dem gjordes ett målstyrt urval (Bryman, 2011) för att täcka in variationen både gällande bakgrundsfaktorer och hur de svarat i enkäten. Både personal som svarat rikt och utvecklat, samt personal som svarat naivt och/eller fattigt på enkätfrågorna kunde plockas ut till intervjuerna.

För intervjuerna var planeringen av frågorna central, och framförallt betydelsen av att ställa givande följdfrågor. Med ett antagande om att människor skapar förståelse genom att subjektivt tolka omvärlden utifrån sina tidigare erfarenheter innebär det för en intervjusituation att deltagarna kommer att tolka frågorna på olika sätt. Forskaren kommer alltså med sitt val av frågor, och hur de ställs, påverka deltagarnas svar. Att ställa så öppna frågor som möjligt blir därför viktigt för att inte leda deltagarna åt ett visst håll. Eftersom deltagare kan tolka en fråga på olika sätt är det sedan först när deltagaren svarat som intervjuaren eventuellt kan förstå om den ställda frågan tolkats såsom avsetts. Om så inte är fallet blir det viktigt att kunna ställa en följdfråga som, om möjligt, kan fånga upp det som intervjuaren egentligen avsåg att få svar på (Larsson, 1986). Genom att jag här ställde samma grundfrågor till alla deltagare hade varje intervjusituation samma utgångspunkt. Hur uttömmande varje intervju blev var dock inte endast beroende av min förmåga att ställa följdfrågor, utan även av deltagarnas minne samt kunnande i ämnet. Då syftet var att få reda på hur personalen undervisade teknik eftersöktes konkreta situationer och fastän deltagarna förberetts på att exempel från verksamheten skulle efterfrågas verkade en del ha problem med detta med hänvisning till att det var så länge sedan och att de inte kom ihåg. I vissa fall kunde jag hänvisa till hur de svarat i enkäten för att hjälpa dem att komma ihåg, i andra fall förblev frågan obesvarad. Personalens varierade kunnande inom teknik var förmodligen också en orsak till att intervjuerna blev mer eller mindre rika och detaljerade. Det verkar rimligt att de som har goda kunskaper inom teknik dels arbetar mer med teknik i verksamheten, dels kan se när teknicklärande sker i vardagliga, oplanerade situationer. De som har mindre kunskaper i teknik har svårare att se de spontana situationerna som lärtillfällen i teknik, vilket var synligt i resultatet då dessa deltagare inte talade om sådana situationer som

teknikundervisning. Alla kunde dock ge några exempel på hur de arbetade, antingen ytligt eller detaljerat.

5.4 Vidareutveckling av kategorier

Under analysen av intervjuerna framkom resultat som kan bidra till att vidareutveckla kategorierna som beskriver teknikundervisningen i förskolan. Den riktade innehållsanalysen fortsatte således med avsikt att utveckla och förfina kategorierna. Hsieh och Shannon (2005, s. 1283) beskriver den riktade innehållsanalysens bidrag enligt följande:

Newly identified categories either offer a contradictory view of the phenomenon or might further refine, extend and enrich the theory. [...] The main strength of a directed approach to content analysis is that existing theory can be supported and extended.

Här skapades inte några nya kategorier, däremot kunde underkategorier formuleras och två kategorier kunde tas bort: Experiment och Problemlösning. Experiment, som inte gavs något innehåll av enkätsvaren men upprepades som metod av många deltagare bildade från början en egen kategori utan egentligt innehåll. I intervjuerna framkom att experiment kan ges både tekniskt och naturvetenskapligt innehåll. Därmed togs kategorin bort och skrevs in i kategorierna Skapa (nu Skapandeprocessen) samt Naturvetenskap (nu Att lära sig naturvetenskap och andra ämnesområden). Kategorin Problemlösning fick ett tydligare innehåll genom intervjuerna och metoden skrevs därmed in i kategorierna Artefakter och system i barns miljö samt Skapa (nu Skapandeprocessen).

Då syftet med kategorierna nu även förändrats från att endast beskriva resultatet av föreliggande studie, till att även ge bidrag till fortsatt forskning, som analysverktyg, har kategorierna även modifierats utifrån den aspekten, bland annat har rubrikerna ändrats för att fokusera lärandeobjektet i kategorierna och underkategorier har bildats för tydligare avgränsning.

5.5 Studiens tillförlitlighet

Många forskare har hävdats att begreppen validitet och reliabilitet, de traditionella begreppen inom kvantitativ forskning, har liten relevans för, och behöver anpassas för att kunna appliceras på, kvalitativ forskning (Bryman, 2011). Många forskare har också gjort detta vilket genererat en uppsjö av olika begrepp för att mäta kvalitet (Creswell & Miller, 2000). Guba och Lincoln (1994) menar att vilka kriterier som används för bedömning av forskningens kvalitet är beroende av vilka ontologiska, epistemologiska och metodologiska

antaganden forskaren har. Dessa antaganden grundar sig i det paradig (positivism, postpositivism, kritisk teori eller konstruktivism) forskaren ansluter sig till. Då jag presenterat mina epistemologiska antaganden som socialkonstruktivistiska ansluter jag mig naturligt till det konstruktivistiska paradigmet. Med den utgångspunkten blir de kriterier utifrån vilka jag diskuterar kvaliteten i min forskning kriterierna för tillförlitlighet: *trovärdighet*, *överförbarhet*, *pålitlighet* samt en *möjlighet att styrka och konfirmera*, i enlighet med Guba och Lincolns rekommendationer. Dock använder jag Brymans (2011) beskrivningar av begreppen då han förklarar dem på ett utförligare och tydligare sätt än Guba och Lincoln (1994).

Då studien syftar till att fånga in en stor del av variationen av sätt att beskriva teknikområdet samt undervisningen av densamma på, var urvalet en viktig del i att stärka *trovärdigheten*. Urvalet har därför inför enkätundersökningen gjorts representativt för den undersökta kommunen, och sedan, inför intervjuundersökningen, målinriktat i syfte att öka chansen till att fånga denna variation. Trovärdigheten avser även huruvida data har tolkats på ett, för andra, acceptabelt sätt. För att öka chansen att tolka förskolepersonalens svar såsom de menade ställdes specifika frågor under intervjuerna för att säkerställa detta. Dessa frågor kunde handla om vilket teknikinhåll personalen såg i de lärandesituationer de beskrev eller huruvida jag hade uppfattat deras svar rätt genom att sammanfatta min tolkning av deras svar och fråga om detta var vad de menade. Ytterligare en metod för att öka trovärdigheten är att triangulera olika metoder för att nå ett trovärdigt resultat. I föreliggande studie har detta gjorts genom att både enkät- och intervjuundersökningen har legat till grund för att besvara kappans syften.

Överförbarhet innebär huruvida studiens resultat är generaliserbara, om de är gällande för andra kontexter än den studerade. Bryman (2011) beskriver att då kvalitativa studier ofta undersöker ett urval i en unik kontext är resultatet inte alltid generaliserbart till hela populationen. För att läsaren ska kunna bedöma huruvida resultatet kan gälla även andra kontexter måste forskaren tydligt beskriva den studerade kontexten. För att bedöma överförbarheten nationellt behöver studiens deltagare presenteras och dessa har beskrivits utifrån ett antal bakgrundsfaktorer. För internationella jämförelser, vilket kan vara aktuellt för delstudie II och IV, behöver även överförbarheten till andra länder beaktas. I dessa artiklar beskrivs den svenska förskolan på ett sådant sätt att internationella läsare kan bedöma huruvida resultaten är överförbara till just deras kontext.

För studiens *pålitlighet* behöver forskningsprocessen beskrivas tydligt och transparent. Jag har försökt att i alla led av processen öppet och detaljerat beskriva vad jag gjort för att möta detta kriterium. Studiens metoder och resultat har även diskuterats med andra forskare (i roll som handledare) samt vid två tillfällen presenterats vid konferenser där andra forskare har gett synpunkter och kommenterat på studien, vilket också anses stärka pålitligheten.

Att studiens resultat diskuterats med andra forskare innebär även att dessa kritiskt granskat de resultat jag presenterar. Detta stärker kriteriet *möjlighet att styrka och konfirmera* vilket Bryman (2011, s. 355) beskriver som att det ska vara tydligt att forskaren ”utifrån insikten att det inte går att få någon fullständig objektivitet i samhällelig forskning, försöker säkerställa att han eller hon agerat i god tro.” Forskaren får inte medvetet ha låtit personliga värderingar ha påverkat genomförandet av studien och tolkningen av data. I föreliggande studie användes till stor del induktiv analysmetod i vilken analysen tar utgångspunkt i empirin och forskaren försöker bortse från sin förståelse för att istället låta data tala, vilket var vad jag gjorde. Naturligtvis är det inte möjligt att uppnå detta till fullo. Genom att jag redovisat mina antaganden och utgångspunkter kan läsaren se vad som eventuellt färgat min tolkning av data.

5.6 Forskningsetiska ställningstaganden

Enligt lagen om etikprövning måste viss forskning ha tillstånd från särskild etikprövningsnämnd för att få genomföras. Denna studie faller inte under lagens krav för etikprövning då den inte behandlar känsliga personuppgifter eller avser att påverka försökspersoner fysiskt eller psykiskt (de kriterier som skulle kunna gälla för didaktisk forskning) (SFS 1998:204; SFS 2003:460).

Etikprövning har således inte varit aktuellt inför studien, likväl är det viktigt att vara medveten om forskningsdeltagarnas utsatta situation och eventuella känslighet. Denscombe (2004) påpekar att deltagare alltid ska skyddas från eventuell negativ påverkan från deltagande i en studie. Genom konfidentiell hantering av data skyddas deltagarnas integritet, och genom att inhämta informerat samtycke förvissas sig forskaren om att deltagaren tackat ja med kunskap om vad deltagande innebär. I det följande ges en redovisning av hur jag i föreliggande studie förhållit mig till kraven på konfidentialitet och informerat samtycke.

Vetenskapsrådet (2011) skiljer mellan anonymitet och konfidentialitet. Anonym behandling av data innebär att data avidentifieras på ett sådant sätt att inte ens forskaren själv kan koppla ihop data med deltagare, medan konfidentialitet innebär ett skydd mot att obehöriga tar del av personuppgifter eller lyckas identifiera deltagare. Då jag använde mig av en design där urval till intervjuerna valdes ut målinriktat bland deltagarna i enkätundersökningen utifrån hur de svarat i enkäten kunde anonymitet inte tillämpas. Konfidentialitet utlovades däremot och deltagarna blev informerade om att deras uppgifter inte kommer att lämnas ut till någon utomstående samt att deras namn inte används i presentation av resultat eller andra redovisningar. För konfidentialitetens skull har jag valt att använda fabricerade namn där namn används.

Informerat samtycke innebär, som tidigare nämndes, att en person som deltar i en forskningsstudie ska ha samtyckt till detta fullt medveten om vad deltagandet innebär. Exakt hur mycket och hur detaljerad information som ska

ges kan vara olika beroende på forskningens karaktär. Denscombe (2004) ger en generell beskrivning av vilken information som ska ges vilken inkluderar forskningens syfte, hur data kommer att användas (nyttjande), vilken huvudmannen är och vad som förväntas av deltagaren. I den här studien fick deltagarna information om dessa delar via missivbrev. En annan fråga är hur samtycket inhämtas. Samtycket får inte på något vis tvingas fram utan ska vara helt frivilligt och utan förbehåll (Denscombe, 2004). För enkätundersökningen inhämtades samtycke först ifrån förskolechefen på varje förskola som utgjorde grindvakt. Förskolechefen fick information om syfte, nyttjande, förväntad tidsåtgång samt att deltagande var frivilligt och att ingen individ fick tvingas till deltagande. Förskolechefen tillfrågade/informerade förskolepersonalen som sedan även fick informationen genom missivet. Inför intervjuerna var deltagarna redan insatta i studiens syfte då de deltagit i enkätundersökningen. Dock fick de igen, muntligen, information om syfte, nyttjande, frivillighet samt möjlighet att när som helst avbryta intervjun.

6 Sammanfattning av delstudierna

I följande avsnitt presenteras de fyra delstudierna med fokus på de resultat som framkommit.

6.1 Delstudie I

Sundqvist, P., Nilsson, T. & Gustafsson, P. (2015). Svensk förskolepersonals beskrivningar av teknik. *LUMAT*, 3(2), 237-257.

I delstudien undersöktes hur förskolepersonal beskriver vad teknik är, samt vilka bakgrundsfaktorer som kan påverka hur de beskriver teknik. Data hämtades från enkäten och frågan Vad anser du att teknik är? Svaren analyserades med konventionell innehållsanalys och resulterade i åtta kategorier. De skapade kategorierna analyserades sedan kvantitativt i SPSS och signifikanstestades mot bakgrundsfaktorerna. Även en slutet Likertskalefråga ingick.

Kategorierna som skapades var följande: 1) Teknik är olika artefakter, 2) Teknik är att använda olika artefakter, 3) Teknik är konstruktion och skapande i förskolan, 4) Teknik som undersökande verksamhet, 5) Teknik är att använda olika artefakter i ett specifikt syfte, att lösa problem, 6) Teknik är mänskligt skapande och uppfinnande, 7) Teknik som homonym, 8) Teknik blandas ihop med andra ämnen.

Det finns en hierarki i kategoriernas komplexitet som beskrivs från det mest enkla och till det mest komplexa och abstrakta sättet att beskriva teknik. Kategori 1-3 är alla enkla och konkreta med kategori 1 som enklast, och kategori 4-6 är på en mer komplex och abstrakt nivå med kategori 6 som mest abstrakt. Kategori 7 och 8 lämnas utanför hierarkin då in inte beskriver teknik i enlighet med NoT (DiGironimo, 2011).

Stor variation mellan deltagarnas beskrivningar av teknik visade sig genom att några beskrev teknik på ett begränsat sätt, eller inte kunde ge ett svar alls, medan andra kunde ge mer utvecklade svar som tydde på en god kunskap om teknik. Den kvantitativa analysen visade att det vanligaste svaret bestod av en kombination av två kategorier. Av dessa hade flest (38,1%) kombinerat kategori 1 och 6, och näst flest kategori 1 och 5 (21,4%). Exempel på ett vanligt svar för hos gruppen som svarat enligt kategori 1 och 6 var att teknik är ”allt

som vi människor uppfunnit för att underlätta vår egen vardag”. Signifikans-testet visade skillnader i en bakgrundsfaktor: yrkesgrupp. Analysen visade att en signifikant större andel av förskollärarna än barnskötarna gett svar i enlighet med de mer komplexa kategorierna. Förskollärarna svarade även i enlighet med fler kategorier än barnskötarna. Således gav förskollärarna svar som beskrev teknik på ett mer mångfacetterat och komplext sätt än barnskötarna. Därtill var det signifikant fler barnskötare än förskollärare som menade att teknik och naturvetenskap är ungefär samma sak.

6.2 Delstudie II

Sundqvist, P. & Nilsson, T. (under granskning). Technology education in pre-school: Providing opportunities for children to use artifacts and to create.

I delstudie II undersöktes frågan om hur förskolepersonal beskriver förskolans teknikämne med avseende på *vad* som kan undervisas och *hur*. Resultatet grundar sig på data från tre öppna frågor i enkäten: 1) Vad innebär teknik i förskolan för dig? 2) Med den reviderade läroplanen fick teknikämnet två förtydligade mål. Hur tänker du att man kan arbeta med dessa mål i praktiken? Ge något/några förslag under varje mål: a) Förskolan ska sträva efter att varje barn utvecklar sin förmåga att urskilja teknik i vardagen och utforska hur enkel teknik fungerar, b) Förskolan ska sträva efter att varje barn utvecklar sin förmåga att bygga, skapa och konstruera med hjälp av olika tekniker, material och redskap. Svaren från de tre frågorna analyserades gemensamt genom konventionell innehållsanalys (Hsieh & Shannon, 2005). Resultatet presenteras i form av sju kategorier:

1. *Artefakter och system i barns miljö*: innehåller vardagligt användande av artefakter såsom att klippa med en sax eller fotografera med kameran; lära sig artefaktens ändamålsenlighet; utveckla en förståelse för hur artefakter och system fungerar.
2. *Skapa*: vikten av att erbjuda mycket och varierat material för barn att skapa med; uppleva materials egenskaper och hur olika material fungerar ihop; miljöns betydelse för inspiration; skapande med syfte att lösa ett problem; skapande med syfte att stärka förståelsen för hur en artefakt eller en teknisk lösning fungerar.
3. *Problemlösning*: lösa problem genom att använda artefakter som hjälpmedel.
4. *Teknik som begrepp*: förståelse för vad teknik är.
5. *Experiment*: utföra experiment, inget innehåll eller någon vidare beskrivning gavs av deltagarna.
6. *Teknik som motoriska färdigheter*: teknik i betydelsen ”löparteknik” eller ”teknikträning” (i fotboll t.ex.) avses.

7. *Naturvetenskap*: innehåll som relaterar till naturvetenskapen, snarare än till tekniken, beskrivs.

Framträdande resultat i studien är, för det första, att artefakter har en central plats i förskolans teknikundervisning. Tre verb kan utrönas gällande hur dessa artefakter adresseras: använda, skapa och förstå. För det andra, teknikinnehåll som skrivs fram i förskolans styrdokument beskrivs i varierande omfattning, vissa innehåll beskrivs inte alls. För det tredje, vissa förväntade aspekter, såsom leken och pedagogens roll, återfanns i liten omfattning i personalens svar.

6.3 Delstudie III

Sundqvist, P., Nilsson, T., & Gustafsson, P. (2015). The purpose of technology education in preschool - Swedish preschool staff's descriptions. I M. Chantoney (Red.), *Plurality and Complementarity of Approaches in Design and Technology Education: PATT29 conference proceedings* (390-396). Marseille: École supérieure du professorat et de l'éducation, Aix-Marseille Université.

I delstudie III undersöktes varför förskolepersonalen anser att man ska undervisa teknik i förskolan, utifrån ett antagande om att personalens förståelse för ett områdes syfte påverkar hur de undervisar området. Data hämtades från en öppen fråga i enkätundersökningen: Vilket är syftet med att ha teknik i förskolan, anser du? vilken analyserades genom konventionell innehållsanalys (Hsieh & Shannon, 2005). Fem kategorier synliggjordes genom analysen. Resultatet visar att syftet med teknikundervisning i förskolan är: 1) att utveckla barns intresse för teknik, 2) att göra barn medvetna om tekniken runt omkring dem och på så vis göra tekniken tillgänglig för dem, 3) att ge barn en förståelse för hur tekniken fungerar, 4) att barn utvecklar förmågor och insikter för att kunna skapa, uppfinna samt lösa problem med hjälp av teknik, 5) att förbereda barnen inför framtida kunskapsbyggande.

Över hälften av deltagarna gav ett svar som placerade dem i en kategori och ca en tredjedel gav ett svar som placerade dem i två, tre eller fyra kategorier. Det samlade resultatet ger ett syfte som överensstämmer med styrdokumentens angivna syfte för området, med undantag för hållbar utveckling, som inte framhålls av personalen. Då en majoritet av personalen gett ett svar som relaterar till en kategori restes frågan om huruvida detta innebär en begränsad teknikundervisning, eller om förskolepersonalen samarbetar för att täcka in alla angivna syften på ett sätt som gynnar barnens lärande. Denna fråga lämnades obesvarad i delstudien.

6.4 Delstudie IV

Sundqvist, P. (manus under arbete). Technology teaching in preschool: A glimpse from the practice.

Delstudie IV baseras på intervjudata från sju deltagare, barnskötare och förskollärare, och undersökte hur dessa deltagare beskriver teknikundervisningen på den egna förskolan, och huruvida den är så bred och varierad som antytts i delstudie II. För studiens syfte analyserades intervjuerna deduktivt genom kategorierna som presenterats i delstudie II, inspirerad av en riktad innehållsanalys.

Resultatet visar på väldigt varierade praktiker som tillsammans inkluderar samtliga av kategorierna presenterade i delstudie II (med undantag för kategori 6) samt variationen inom kategorierna. Däremot är skillnaden mellan deltagarna stor. Några deltagare beskriver ett medvetet arbete för att ge barn möjlighet att lära om, exempelvis, vilka delar olika artefakter består av och hur de är sammansatta samt om olika tekniska system, t.ex. hur elektricitet skapas och hur elen transporteras från kraftstationen till de artefakter som nyttjar elen. Andra beskriver en smal och ytlig teknikundervisning där innehållet inte alltid relaterar till teknik, även om deltagarna beskriver det som teknik. Även vilken roll personalen tar i barns lärande varierar. Å ena sidan beskrivs en närvarande vuxen som är med barnen och samtalar med dem i leken och i vardagsaktiviteter. Å andra sidan beskrivs hur dessa samtal ofta fokuserar på andra saker än teknikinnehåll. I dessa fall är alltså personalen med och riktar barns uppmärksamhet, men mot andra innehåll än tekniken. Sedan finns det beskrivningar som visar på en närvarande vuxen som planerat och medvetet genomför aktiviteter tillsammans med barnen för att utveckla lärandet inom teknikämnet.

Även om en liten studie som denna inte möjliggör generaliseringar, visar resultatet här att de deltagare som uttrycker en säkerhet, och/eller goda kunskaper, i teknik är de som erbjuder aktiviteter där barn får möjlighet att lära teknik på ett djupare plan. Det är även de som fångar de spontana tillfällen som ges i vardagen och gör dessa till lärtillfällen. Tidigare resultat från andra studier gällande förskolepersonals svårighet att kombinera ämnesundervisning med barns delaktighet och inflytande, samt att för att klara det krävs goda ämneskunskaper av personalen, styrks i denna studie.

7 Vidareutveckling av kategorier: Teknikundervisningen i förskolan

I det följande presenteras det kategorisystem som lades fram i delstudie II och som för kappan vidareutvecklats genom att även beakta svaren från intervjuerna. Kategorierna beskriver, ur förskolepersonalens perspektiv, *vad barn ska lära sig* i teknikundervisningen och *hur detta lärande kan ske*. Varje kategori, eller underkategori, har försetts med ett eller flera citat för att förtydliga kategorin och påvisa förankringen i empirin. Kursiveringar har använts i längre citat som omfattar fler kategorier för att visa den del av citatet som gäller för den aktuella kategorin. Felstavningar i citaten har ändrats för läsbarhetens skull.

1. Artefakter och system i barns miljö

Det främsta lärandeobjektet är här artefakter och det adresseras på flera olika sätt, vilket beskrivs i underkategorierna. Den sista underkategorin inkluderar även tekniska system som lärandeobjekt.

1.1. Att lära sig hantera artefakter

Barn ska lära sig att hantera olika artefakter. Det gör de genom att använda artefakterna, såväl vardagliga artefakter såsom dragkedjor, saxar, hjul och vattenkranar, som informations- och kommunikationsteknik (IKT) såsom datorer, digitalkameror och lärplattor, vilka ses som en viktig del av barns liv. Detta vardagliga och spontana användande av artefakter ses som tillhörande teknikundervisningen i förskolan. Detta är således sådant barn gör även utanför förskolan, exempelvis i hemmet. Förmågan att lära sig hantera teknik kan även tränas genom pedagogiska material som är speciellt designade för att lära barn att, exempelvis, tända en lampa eller sammanfoga en skruv och en mutter.

De får lära sig att klippa med sax, dricka ur glas, ta på sig kläderna.

Då jag jobbar med ettåringar är teknik i förskolan för mig dels våra tekniktavlor där barnen får skruva på olika lock, skruva på muttrar, knäppa med olika spännen.

1.2. Att lära sig artefaktens användningsområden och ändamålsenlighet

Barn kan lära sig artefaktens användningsområden och ändamålsenlighet på flera olika sätt. I vardagliga situationer ger personalen barn möjlighet att fundera över artefaktens ändamålsenlighet, exempelvis vilket redskap som fungerar bäst att ta soppan eller spagettin med till lunchen genom att prova olika redskap. Det finns således en medvetenhet från personalens sida där användningen av artefakterna problematiseras tillsammans med barnen. I lärarstyrda aktiviteter kan barn och vuxna diskutera olika artefakter som läraren valt ut och tillsammans gissa och testa olika användningsområden. Att dokumentera, göra filmer, fotografera och söka information på lärplattan ger barn erfarenhet av lärplattans många användningsområden. Dessutom bör barn få fundera över hur artefakter kan användas på andra sätt än vad de är avsedda för, för att lösa problem. Genom att fundera på hur artefakter kan användas på flera sätt än det avsedda tränar barn förmågor som kreativitet och divergent tänkande.

Intressant att höra barnens egna idéer om vad olika sorters teknikprylar är. Här plockar vi fram olika teknikprylar så att barnen får berätta vad de tror att prylen används till, prova på att använda prylarna på det sättet de tror att de ska användas sen också få prova på hur de ska användas på riktigt.

Att vi också kan peta på varandra och så här –titta vad som händer, titta vad de gör, de kan ta sig upp för den höga stenen ute på gården fast de egentligen inte kan det för de har kommit på att de kan ta en låda och ställa sig på. Och det är ju teknik tycker jag då, att kunna ta sig upp, och leta reda på hur man gör för att kunna ta sig upp.

1.3. Att lära sig artefaktens syfte

Artefaktens syfte, att tillgodose ett behov, förenkla livet eller uppfylla en önskan, kan barn få uppleva genom att teknik de är vana vid tillfälligt tas bort. Artefaktens syfte kan även behandlas genom att arbeta med deras historiska utveckling.

T.ex. inte duka fram bestick vid maten. Kan detta möjligtvis starta en diskussion om hur människan uppfann besticken för att tillgodose sitt behov av att inte äta med händerna?

Sen skulle man t.ex. kunna jobba kring telefonen, här kan man få in både den tekniska biten och *samhället i sig*. Alla har en koppling till telefonen, man kan följa telefonens utveckling genom tiderna. *Hur kommer telefonen se ut i framtiden?*

1.4. Att lära sig hur artefakter och system fungerar

Hur tekniken fungerar lär sig barn genom att samtala med andra, läsa och titta i böcker samt observera och undersöka teknik. Hur artefakter, byggnader och system är konstruerade kan observeras och undersökas, deras olika delar och hur de är sammansatta likaså. Detta kan även utforskas i olika appar på

lärplattan. Vad som flödar i ett system och hur det flödar genom olika delar i systemet kan barn få kunskap om genom samtal och genom att leta information på internet och i böcker. Vad som driver ett rörlig tekniskt föremål upptäcks genom erfarenheter av föremål, exempelvis leksaker, som drivs av olika källor som batterier, vinden, solen, vatten, el och så vidare. Genom att tillsammans med en vuxen försöka laga eller underhålla teknik lär barn ytterligare om vad som krävs för att artefakten ska fungera. Hur tekniken fungerar kan även undersökas med hjälp av pedagogiskt material såsom magnetskålar som låter barn utforska hur magneter fungerar.

Barnen får prova att skruva isär olika apparater och se hur de ser ut inuti.

Vi jobbar nu med vatten och har tittat var man tar dricksvatten från [i] Västerås. [Vi] har tittat på deras hemsida och beställt en bok som handlar om det på Mälarenergis vattensajt. Där finns bra beskrivet för barn vattnets väg från Mälaren till huset genom vattenverket och sen reningsverket. [Vi] har precis börjat med det och många är intresserade. Så jobbar vi just nu.

I: Det var ju det här med solenergi, när man håller för solpanelen, vi har sådana här små bilar också som kan drivas av sol.

F: Med solceller på?

I: Ja, då är det direktel då. Så håller man för solcellen står bilen stilla och så tar man bort och då börjar den glida iväg. Så det ser de ju direkt.

2. Skapandeprocessen

Skapande-delen i tekniken inkluderar byggande med olika material såsom återvinningsmaterial och klossar, och även konstnärligt skapande såsom att rita och måla. Primärt lär sig barn innehållet genom fritt skapande som personalen uppmuntrar genom att skapa en inspirerande miljö. Detta främjar barns kreativitet, fantasi och samarbete. Läraren kan ibland gå in och utmana med frågor eller stötta på annat vis. I kategori 2.4. är lärarens roll mer framträdande och aktiviteterna mer planerade. Även hur produktionsprocessen ser ut för olika föremål innefattas i kategorin 2.6.

2.1 Att bygga och skapa

Det finns en görande-tradition i förskolan som blir tydlig här. Svaren uttrycker endast att barn ska skapa eller bygga, med fokus på dessa verb, utan att ange något om vad som ska läras eller om personalen på något vis är delaktig.

Att bygga små bilar.

Bygga med lego, mekano, snickra.

Här tänker jag automatiskt på klossar och lego. Där barnen kan konstruera torn och olika slags byggnader efter sina egna förmågor.

2.2. Att lära om materialet och redskapen

En viktig del i förskolans teknikundervisning är att barn får erfarenheter av många olika material för skapande. Material för skapande kan vara både naturmaterial och mänskligt tillverkade material. Det som skiljer de mänskligt tillverkade materialen i den här kategorin från de i kategori 1 (artefakter) är att här handlar det uttryckligen om material som används för att skapa något nytt, materialet i sig ges inte någon annan funktion än just som skapande- eller byggmaterial. Varierade erfarenheter av olika material låter barn öva förmågan att hantera materialen och få en kunskap om vilka material som är lämpliga för en specifik skapelse och vilka material som fungerar bra ihop.

Att vi har olika material som olika byggmaterial t ex lego, klossar mekano, plusplus. Vi har också verktyg som barnen får använda. Vi har även olika typer av rör, banor som barnen kan experimentera med.

[Barnet] får prova sig fram, t.ex. lossnar färgen från metallen, vad kan det bero på..? Göra ett nytt försök med någon färg eller material.

2.3. Att lära sig bygga och skapa genom övning

I byggleken lär sig barn olika byggtekniker, som hur man bygger stabila och stadiga konstruktioner. Läraren kan hjälpa barn att få syn på detta genom att vara med och ställa frågor om byggprocessen och resultatet. Barn utvecklar även sin matematiska förmåga under byggandet. Likaså, genom konstnärligt skapande kan barn lära sig olika målartekniker om personalen tillhandahåller varierande material och redskap.

I den fria leken kan det vara bygglek, lego klossar. Hur ska jag bygga för att tornet inte ska rasa? Hur ska jag foga ihop legoklossar för att det ska bli ett rymdskepp, kojbygge hur ska stolar, kuddar, täcken placeras för att kojan ska hålla.

Byggmaterial t.ex. lego som främjar fantasi, skapande och samarbete. Kaplastavar där man bygger och konstruerar samtidigt som *mycket matematik kommer in.*

2.4. Att lära sig ett specifikt innehåll genom att bygga och skapa

Att bygga och skapa kan ingå som en del i ett temaarbete, då som en metod bland flera för att stötta barns lärande av det planerade lärandeobjektet. Det kan även användas som en förlängning av ett arbete med att förstå en teknisk lösning, där barnen först fått skruva isär eller observerat ett föremål för att få syn på lösningen (såsom beskrivet i 1.4.), och sedan får bygga en egen för att förstärka lärandet.

Men ändå det, sol och vind [de hade tema sol- och vindkraft], just ett segel som får fart det är ju direkt, det ser man ju direkt vad som händer, och det fick det

ju prova innan vi började med mer avancerat, *då gjorde vi vindsnurror* och sprang ut en blåsig dag med plastpåsar. Jag hittar fortfarande plastpåsar uppe i träd. Det blåste mycket. Och även att se då vad händer när det blåser riktigt mycket? Jo, det ramlar ju ner grenar och kottar på marken. Så följden av vinden och hur man kan använda dem.

Om man utgår, återigen från telefonen så skulle man, tillsammans med barnen kunna plocka isär och undersöka olika telefoner som man har i en "teknik låda". *Att konstruera sin egen telefon*, utifrån sin egen ritning.

2.5. Att lösa ett problem genom att bygga/skapa en lösning

Att bygga eller skapa kan även vara lösningen på ett problem. Barn kan själva lösa problem i leken genom att skapa något och läraren kan också ge barnen ett problem i syfte att tillsammans utforska olika lösningar som ett tekniskt experiment. Barn kan genom detta stärka sitt självförtroende och sin samarbetsförmåga samt få insikt i att ett problem kan ha många olika lösningar,

Låta barnen utgå från en idé om vad de vill göra, vara ett stöd för att de ska hitta lösningar för att uppnå sin idé. Erbjud många olika material. Inte begränsa utan istället använda återvinningsmaterial och naturmaterial som gör att de kan använda mycket. Det ska vara lustfyllt och så får barnen berätta för varandra vad de gjort och hur de tänkt.

Vi höll på med luft bland annat och då skulle vi ha ett ballongrace. [...] men sen, av olika anledningar kanske det inte blir som man har tänkt. Och då att få med barnen att hitta på lösningar. Ja, men, hur skulle vi kunna göra då, nu funkade inte det här nej, men om vi tar den här tejen t.ex., och sen hade jag med mig en annan tejp dagen efter. Ja, men just att man diskuterar. Ja men om vi gör sugröret kortare t.ex., går det bättre då? Så dagen efter då hade vi klippt av sugröret och hade en annan tejp och då gick det på ett helt annat sätt. Och just att ha med dem, låta det ta tid och låta dem vara med. [...] Det var ett litet roligt experiment som först blev misslyckat och sen blev det bra.

2.6. Att lära sig hur något produceras

Hur produktionsprocesser kan gå till kan även utgöra innehåll i teknikundervisningen på förskolan. Det kan handla om produktionen av el, dricksvatten eller toalettpapper. Det kan också vara en del i arbetet med hållbar utveckling och sopsortering, att barnen får en förståelse för varför vi sorterar soporna, vad som händer med dem när vi slängt dem i återvinningen.

I: Och är det något någon undrar över kanske vi slår upp i någon bok eller datorn, Wikipedia eller någonting. Och många tappar ju intresset ganska snabbt men jag, i alla fall, jag kommer ihåg det nästa vecka också och då har jag hittat någonting [...]

F: Finns intresset kvar då också?

I: Det är inte alltid men jag kommer med någonting och visar –titta här, det här när vi pratade om hur man gör toalettpapper. För det är ju hur saker konstrueras.

Vi ska börja ta tag lite i sopsortering. Det har vi hållit på med också, men då har vi en sådan här miljöbod här nere och så sorterar vi där och då brukar jag ofta prata om –vad tror ni händer med det här? –varför slänger vi det här och inte där? [...] Ja, att ta det och göra nya saker för det är det vi säger. Vi berättar för barnen att den här kanske är gjord av en plastburk.

3. Att lära sig vad teknik är

Barn bör lära sig om teknik på en meta-nivå, vad man menar och inkluderar när man talar om teknik. Detta kan uppnås genom att lärare är närvarande i teknikaktiviteter och då samtalar med barn och sätter ord på tekniken. En underliggande uppfattning är att teknik är något svårt och komplicerat, en uppfattning som inte ska överföras till barnen. Istället ska barn få utforska den enkla tekniken och uppleva den som något alla använder i vardagen.

Att jag som pedagog är medveten vad jag kan erbjuda barnen i vardagen av teknik. Visa på tekniken i vardagen för barnen. Att inte se tekniken som något krångligt utan ha med det i samtalen med barnen. Teknik i förskolan är inte något nytt utan vi i dag är mera medvetna om vad vi kallar teknik.

Vi har tänkt bygga upp en teknikhörna på förskolan med olika material som ska stimulera både barnen och oss pedagoger att arbeta mer med teknik och sätta ord vad barnen gör för att tydliggöra för barnen och för oss själva vad teknik innebär.

4. Att lära sig teknik som färdighet

Teknik i bemärkelsen ”tillvägagångssätt som används vid utövandet av verksamhet som kräver särskild färdighet” (SAOB, 2003) ses också som en del av förskolans teknikundervisning. Sådana tekniker kan vara viktiga i användandet av redskap (beskrivet i 2.2.), här avses dock tekniker som relaterar till hur man använder sin kropp på ett speciellt sätt för att nå ett önskat resultat, som när man klättrar och springer. Denna typ av teknik åtskiljs inte från teknik i bemärkelsen tekniska föremål, vilket synliggörs i citatet nedan.

Teknik i förskolan handlar för mig [om] saker runtomkring oss, eller aktiviteter som t.ex. klippa, bygga, allt vi gör [för] att skapa något. Teknik kan vara också att *klättra, hoppa osv.*

5. Att lära sig naturvetenskap och andra ämnesområden

I den här kategorin är teknik inte lärandeobjekt för vad som beskrivs som teknikundervisning, utan innehåll som naturvetenskap och matematik lyfts fram som lärandeobjekt. Det kan handla om en okunskap i vad teknik är, som i det första citatet nedan där teknik och naturvetenskap inte åtskiljs utan beskrivs tillsammans som relevant innehåll för teknikundervisningen. Det kan

även handla om att aktiviteter som ses som tekniska (t.ex. att använda lärplattan eller göra experiment) används för att lära om annat, och då beskrivs detta som teknik, vilket exemplifieras i det andra citatet.

Det kan vara allt från att bygga och konstruera till ett projekt om t.ex. en blomma som vi tittar närmare på och undersöker de olika delarna. Eller ett avlopp hur vattnet rinner ner och vad tar det vägen. Vi arbetar just nu med kroppen och dess funktion, hur vi fungerar, olika delar m.m.

För sedan vi fick lärplattorna så har vi ju försökt använda dem så mycket som möjligt då. Vi har letat på enkla spel, de [barnen] är ju väldigt intresserade av djur just nu, de i småbarnsgruppen. Väldigt barnvänliga spel där man klickar så kommer det fram ett djur ur en ladugård, så hör man hur djuret låter och så är det en röst som säger ”ko”, t.ex.

8 Diskussion

En av anledningarna med att använda två olika metoder för dataproduktion var att öka trovärdigheten i resultaten, till skillnad från om endast en metod använts. I detta kapitel är således min avsikt att knyta ihop resultaten från enkät- och intervjuundersökningen för att kunna ge en mer nyanserad och trovärdig bild av tekniken, och teknikundervisningen i förskolan, utifrån förskolepersonalens perspektiv. Kappans två främsta syften var att 1) vidareutveckla det kategorisystem som presenterades i delstudie II, vilket gjordes i kapitel 7, samt 2) att utröna vilket innehåll, både teknikinnehåll och annat innehåll, som utgör lärandets objekt i deltagarnas beskrivningar av teknikundervisningen, vilket kommer göras här i diskussionen. Jag börjar med personalens beskrivningar av teknik generellt, fortsätter med deras beskrivningar av vad som utgör lärandets objekt i teknikundervisningen samt hur barns möjlighet att lära teknik kan skilja sig åt beroende på om personalen ser på tekniken som akt eller som objekt. En diskussion förs även i syfte att försöka förklara vad personalen inkluderar för teknikinnehåll i sina beskrivningar av teknikämnet i förskolan. Då flera studier framhållit personalens roll som betydande för barns lärande diskuteras hur deltagarna skrivit fram sin egen roll i teknikundervisningen, samt om leken som medium för teknicklärande finns med i deras beskrivningar. Avslutningsvis visar jag på hur vissa resultat som presenterats i delstudierna kan antas förändras när de belyses utifrån studien som helhet, samt vilka konsekvenser det får för resultatens trovärdighet.

8.1 Förskolepersonalens beskrivningar av teknik

De beskrivningar förskolepersonalen gav i enkäten av vad teknik är generellt, alltså inte begränsat till teknik som ämne i förskolan, presenterades i delstudie I i form av åtta kategorier: 1) Teknik är olika artefakter, 2) Teknik är att använda olika artefakter, 3) Teknik är konstruktion och skapande i förskolan, 4) Teknik som undersökande verksamhet, 5) Teknik är att använda olika artefakter i ett specifikt syfte, att lösa problem, 6) Teknik är mänskligt skapande och uppfinnande, 7) Teknik som homonym, 8) Teknik blandas ihop med andra ämnen.

Det finns en variation mellan individer i personalen gällande deras medvetenhet och säkerhet kring tekniken. I delstudie I redovisades signifikanta skillnader mellan hur förskollärare och barnskötare beskrev teknik, om de beskrev

teknik på ett enkelt eller på ett mer komplext sätt. Detta resultat får hanteras med försiktighet (se avsnittet En förändrad tolkning av data). Under intervjuerna däremot blev det tydligt att de deltagare som hade ett genuint intresse, eller utbildning i ämnet, var säkrare och kunde beskriva teknik på ett mer utvecklat och nyanserat sätt än övriga deltagare. De som i intervjuerna visade störst osäkerhet gällande teknik var båda forskollärare.

Då resultatet på individnivå gällande hur personalen beskriver teknik visat sig vara något osäkert kommer diskussionen här fokusera på beskrivningarna på gruppnivå.

En jämförelse av förskolepersonalens svar med DiGironimos (2011) ramverk synliggör att förskolepersonalen som grupp gav beskrivningar av samtliga av dimensionerna för NoT, och ytterligare två, vilket visas i Tabell 1.

Tabell 1. *Kategoriernas överensstämmelse med DiGironimos (2011) dimensioner för NoT.*

	Teknik som artefakter	Teknik som en skapande-process	Teknik som mänsklig verksamhet	Teknikens historia	Teknikens roll idag
Kat. 1	•				
Kat. 2					•
Kat. 3		•	•		
Kat. 4		•			
Kat. 5					•
Kat. 6		•	•	•	
Kat. 7					
Kat. 8					

I kategori 7 beskrivs teknik som ett tillvägagångssätt, vilket inte är ett felaktigt svar på frågan om vad teknik är. Däremot passar det inte i ramverket för NoT då det är två olika betydelser av teknik som avses i kategorin och i ramverket, då det svenska ordet teknik är en homonym. Kategori 8, där personalen blandar ihop teknik med andra ämnen, framför allt naturvetenskapen, skulle eventuellt kunna ha en koppling till dimensionen Teknikens roll idag då den dimensionen även beskriver teknikens nära förhållande till naturvetenskapen och menar att detta förhållande är svårdefinierat. Dock har inte kategori 8 tolkats som överensstämmande med dimensionen då svaren där anses beskriva andra områden snarare än relationen mellan dessa områden och tekniken.

Att individer har svårt att skilja på teknik och naturvetenskap har visats tidigare (se t.ex. Campbell, 2010; Lachapelle et al., 2006). Något som sticker ut är däremot att några deltagare även beskrev matematiskt innehåll som teknik.

Av dem som gav ett svar som kunde kategoriseras (89 st.) placerades alla utom en i kategori 1 och beskrev därmed teknik som artefakter. Två specifika kategorier av artefakter var vanligast: 1) artefakter inom IKT-området, alltså datorer, telefoner, internet, digitalkameror och så vidare, samt 2) artefakter som ses som traditionellt manliga (DiGironimo, 2011), såsom motorer, elektronik och verktyg. DiGironimo beskrev att teknik vid en viss tid upphör att ses som teknik. Gammal teknik upphör att vara teknik i allmänhetens ögon till förmån för den mer moderna tekniken. Hon beskrev även att begreppet teknik historiskt har använts för att beskriva arbeten och aktiviteter som utförts av män, såsom maskinteknik och industriell teknik. Dessa uppfattningar speglas i personalens svar när de beskriver teknik som datorer, internet, elektronik med mera men inte, till exempel, möbler, husgeråd eller matlagning, och antyder en begränsad syn på teknik.

Något överraskande är Kategori 3, Teknik är skapande i förskolan, men den är förmodligen ett resultat av den kontext i vilken frågan ställdes. Deltagarna visste att syftet med studien var att undersöka teknikområdet i förskolan och de flesta deltagare befann sig på sin arbetsplats när de svarade på enkäten. I enlighet med det sociokulturella perspektivets utgångspunkt att kunskap är situationerad och frågor förstås utifrån den kontext de ställs i (Säljö, 2014) var det inte konstigt att några svarade på detta vis.

8.2 Teknik som lärandets objekt

Vilken teknik som utgör lärandets objekt i förskolans teknikundervisning (Pramling Samuelsson & Pramling, 2013) i personalens svar utvärderas av det innehåll som kan inrymmas i DiGironimos (2011) ramverk för NoT, och återfinns i de olika delstudierna i varierande grad. Här nedan, under respektive dimension i ramverket, presenteras de teknikinnehåll personalen beskrivit och diskuteras även i förhållande till tidigare forskning.

Teknik som artefakt

Dimensionen är närvarande i samtliga delstudier vilket var förväntat då teknik i sig utgörs av artefakter och tekniska system, och teknisk verksamhet utgår således ifrån (i användande) eller resulterar i (genom design- och skapandeprocesser) artefakter och system. Det är främst artefakter som nämns, även om tekniska system också finns med. I delstudie II nämns framför allt vanliga artefakter som används till vardags på förskolan, såsom bestick, knappar, dragkedjor och lärplattor, samt i viss mån system som vatten- och avloppssystemet. Barnen ska lära sig att hantera dessa artefakter genom att de får använda dem i vardagliga situationer, förstå vilka artefakter som passar bäst för ett specifikt ändamål och hur artefakter, samt i några få fall även system, fungerar. I delstudie IV blir systemen mer synliga då en av deltagarna berättar om hur de på hans förskola arbetat med olika tekniska system i syfte att barnen

ska få en utökad förståelse för dessa. De system det handlar om då är avfalls-systemet och elsystemet. Han är ensam om att beskriva ett sådant medvetet arbete om tekniska system och han utstrålar en entusiasm när han talar om det, även om han medger att det är svårt att veta hur mycket barnen verkligen förstår när det gäller komplicerade aspekter som hur elektriciteten transporteras från kraftstationen till de produkter som nyttjar elen. I delstudie III framkommer inga specifika artefakter eller system då syftena för teknikundervisningen är formulerade på en mer generell nivå. Däremot anger några deltagare att barn ska närma sig en förståelse för hur teknik fungerar, till exempel hur mekanismer fungerar och hur artefakter kan sättas ihop i olika system. Även att barn ska utveckla kunskap om, och testa hur, artefakter kan användas på olika sätt finns med i beskrivningarna.

Att arbeta med artefakter i förskolan är fördelaktigt ur flera perspektiv. Exempelvis utvecklar barn olika tekniska kunskaper genom att leka med, och undersöka artefakter (Bairaktarova, Evangelou, Bagiati, & Brophy, 2011; Evangelou, Dobbs-Oates, Bagiati, Liang, & Choi, 2010; Turja et.al., 2009). Men, med referens till andra forskare (Klasander, 2010; Mawson, 2011; Svensson, 2009; van Meeteren & Zan, 2010) borde teknikundervisningen redan i förskolan vidgas till att belysa dessa artefaktors sammanhang gällande inkludering i olika system. En framkomlig väg att undervisa något så komplext som tekniska system redan i förskolan skulle kunna vara att börja stödja barns utvecklande av ett systemtänkande såsom beskrivs av van Meeteren och Zan (2010). Deras forskning visade hur byggande av kulbanor främjade systemtänkandet hos barnen genom att de upptäckte hur varje kloss var en del i bygget och om de flyttade eller tog bort en kloss så fungerade inte banan längre som barnen ville. Barnen började på så vis se bygget som ett system där varje del var betydelsefull för att helheten skulle fungera. Att bygga olika typer av banor och händelsekedjor som barnen kan leka med kan således vara en produktiv metod för att utveckla deras systemtänkande. Om ett sådant arbete pågår parallellt med undervisning av, till exempel elsystemet, som beskrivs av en deltagare, kan läraren dra paralleller mellan hur delarna hänger ihop och påverkar varandra i de olika systemen (t.ex. kulbanan och elsystemet) för att synliggöra likheterna och på så vis stötta (jfr mediering/proximala utvecklingszonen, Säljö, 2014) barnens förståelse för hur tekniska system fungerar. En sådan förståelse är en förutsättning för att så småningom förstå hur tekniken hänger ihop med människa och samhälle och därmed kunna ”orientera sig och agera i en teknikintensiv värld”, i enlighet med grundskolans syfte för ämnet (Skolverket, 2015).

Teknik som skapandeprocess

Barns möjlighet att utveckla kunskap om skapande- och konstruktionsmaterial verkar vara betydande i förskolan då det framhävs i två delstudier. I delstudie II och IV uttrycks att barn ska få testa många olika material för att se hur de fungerar tillsammans och i olika konstruktioner. I konstruktionslekar lär sig barn olika byggtekniker, till exempel hur man bygger stabila torn. De

kan även lära sig hur tekniska lösningar fungerar genom att bygga dessa. I delstudie II beskrivs även att initiativ till dessa aktiviteter ska tas av barnen själva och att personalen kan locka barn till detta skapande genom att designa miljön med mycket material så att den inspirerar och bjuder in till skapande. I delstudie II och IV beskrivs även att barns förmåga att lösa problem genom att skapa teknik i några få fall utmanas av personalen och i delstudie III framhävs att barn behöver förstå att problem kan lösas på många olika sätt, varför det är viktigt att öva upp kreativiteten.

Det finns således ett fokus på material. Kunskap om material är viktigt för att kunna göra adekvata materialval till konstruktioner och utgör en relevant del av förskolans teknikämne. Andra viktiga delar som procedurer, säkerhet, produktion och att skapa en produkt utifrån en given kravspecifikation (Turja et.al., 2009) verkar inte fokuseras, inte heller att använda byggande som kommunikation, såsom det beskrivs i läroplanen. Generellt verkar skapandet i förskolan i stor utsträckning vara beroende av barns eget intresse för att skapa och i personalens beskrivningar har deras roll i detta fall reducerats till att tillhandahålla material och inspirera barn till att vilja skapa. Det var precis detta agerande som i Siraj-Blatchford och Siraj-Blatchford (1998) studie inte medförde någon utveckling i barnens förmåga att bygga och konstruera. Det främjande arbete för barns förmåga att skapa och att utveckla förståelse för aspekter relaterade till konstruktion som påvisats möjligt i förskolan om personalen tar en mer aktiv roll och visar barnen hur materialet fungerar och hur konstruktioner kan byggas (Turja et.al., 2009; Siraj-Blatchford & Siraj-Blatchford, 1998) uttrycker personalen själva väldigt lite om i denna studie.

Teknik som mänsklig verksamhet

Dimensionen är generellt lågt representerad i delstudierna. I delstudie II finns den inte med alls. I delstudie III där personalen anger syftet för teknikundervisningen framkommer att barnen ska vara medvetna om människans roll i att ta fram ny teknik så de kan se sig själva som möjliga innovatörer och uppfinnare. Där framkommer även att tekniken har en genusaspekt och personalen talar om att alla barn ska få tillgång till all teknik och inte hämmas av sitt kön. I delstudie IV berörs sopsortering av en deltagare, vilket kan ses som tillhörande denna dimension då sopsortering är något vi behöver göra som en konsekvens av vår produktion av teknik, om vi värderar miljön. Valet att sortera är alltså beroende av våra mänskliga värderingar.

Att relatera tekniken till vilka konsekvenser användandet av den har för människor, samhälle och miljö är något som andra forskare menar saknas i förskolans undervisning (Mawson, 2011). Dock framgår det i Utbildningsdepartementets (2010) skrivelse att hållbar utveckling, med såväl ekonomiska, ekologiska som sociala perspektiv, ska vara en del av förskolans undervisning. Mawson (2011) menar att om undervisningen tar utgångspunkt i barns erfarenheter, något de kan referera till, så kan läraren använda detta och hjälpa barnet att se de större sammanhangen genom att rikta barnens uppmärksamhet. På samma vis som i min argumentation för arbetet med tekniska system

använder läraren då språket som medierande redskap för att länka det abstrakta lärandeobjektet till barnens erfarenheter och på så vis stötta barnets lärande (Säljö, 2014). Den låga närvaron av dessa perspektiv i förskolepersonalens svar kan antingen bero på att man faktiskt inte behandlar dessa perspektiv, eller att hållbar utveckling ses som ett område för sig och inte som en del av tekniken. Om det är så att dessa perspektiv inte förstås som konsekvenser av teknikproduktion och teknikanvändande stärks antydning om att personalen har en begränsad syn på teknik.

Teknikens historia

Denna dimension är den absolut minst synliga bland de fem dimensionerna. Över samtliga tre delstudier som behandlar teknikundervisningen på förskolan nämns teknikens historia två gånger. Det är i delstudie II där det kort nämns att genom att behandla teknikens historia kan en förståelse för teknikens syfte främjas samt att i ett arbete om telefoner kan telefonens utveckling inkluderas och barnen kan fundera på hur telefonen kommer se ut i framtiden.

Den nära avsaknaden av teknikens historiska utveckling kan förmodligen härledas till frånvaron av dessa aspekter i läroplanen (Skolverket, 2010), samt att den framhåller att barnens erfarenheter ska vara utgångspunkt för lärandet. I en verksamhet där barns erfarenheter ska vara utgångspunkt kan teknikens historia eventuellt upplevas svår att passa in. Men, som föreslagits tidigare, kan abstrakta lärandeobjekt undervisas med utgångspunkt i barns erfarenheter om läraren riktar barns uppmärksamhet mot lärandeobjektet och samtidigt relaterar det till barnets referensram (Pramling Samuelsson & Pramling, 2013; Säljö, 2014).

Teknikens roll idag

Denna dimension inkluderar bland annat teknikens relation till andra ämnen. I delstudie II och IV framkommer ämnen som matematik, naturvetenskap och arkitektur som nära relaterade till tekniken och undervisas integrerat med tekniken. Teknikens syfte, att vara ett hjälpmedel, nämns i delstudie II som något barn ska få uppleva. Även enkelheten i tekniken betonas. Då mycket teknik idag är komplicerad och svår att förstå framhävs att förskolan ska visa barn den enkla tekniken för att de inte ska uppleva tekniken som svår och skrämmande. Det inbegriper även kunskap om vad teknik är (delstudie II och III). Även IKT framhävs som ett viktigt innehållsområde då det utgör en stor del av vardagslivet (delstudie II).

8.2.1 Teknik som lärandets objekt: en möjlig förklaring

Den betoning på artefakter samt på skapande- och konstruktionsmaterial som syns i resultatet kan delvis härledas till förskolans läroplan (Skolverket, 2010). De två strävansmålen om teknik handlar om enkel vardagsteknik, vilket kan tolkas som enkla artefakter då system antas vara mer komplicerade än artefakter, samt skapande och konstruerande med olika material och redskap, vilket

här uttrycks med tyngdpunkt på materialen. Den nära avsaknaden av teknikens historiska utveckling och reflektion över teknikens förhållande till människa, miljö och samhälle, innehåll som också framhävts som relevant teknikinnehåll i förskolan av andra forskare, kan förmodligen härledas till frånvaron av dessa aspekter i läroplanen, men även till personalens osäkerhet i teknikämnet och okunskap gällande NoT. Jones et al. (2013) uttryckte att en förståelse för tekniken och dess karaktär är viktigt för förmågan att undervisa tekniken som helhet, dess sammanhang och processer. Förskolepersonalen här har i de flesta fall ingen skolning inom teknik eller teknikämnet. Vad de har är en vardagskunskap om teknik, utifrån sin egen erfarenhet som teknikanvändare. Den allmänna bilden av teknikundervisning som framkommer här, där barn använder och lär sig hantera teknik, är förmodligen ett resultat av personalens tolkning av läroplanens skrivningar utifrån den kunskap och erfarenhet de själva har.

Den spänning som visar sig mellan hur förskolepersonalen beskriver teknik generellt och hur de beskriver teknik som innehållsområde i förskolan är förmodligen också kopplad till den svikande kunskapen om teknik och vad som karaktäriserar den. Teknik beskrivs i mångt och mycket som IKT och elektronik av deltagarna. När det kommer till förskolans teknikämne beskrivs alltså andra delar av tekniken, nämligen skapandeprocessen, vilken gestaltas genom att bygga och skapa med klossar och återvinningsmaterial, samt användande av vardagliga artefakter såsom bestick och kläder. Vad förskolepersonalen beskriver som innehåll för teknikämnet i förskolan verkar således ha liten relation till vad de ser som teknik generellt. Utifrån Ginnens (1996) resonemang om att ett ämne som undervisas i skolan (eller förskolan) utgör en del av kunskapsområdet skulle man kunnat förvänta sig att en avgränsad del av det som beskrivs som teknik skulle återfinnas i beskrivningarna av förskolans teknikämne. I många fall är det emellertid inte så. Under intervjuerna uttryckte de deltagare som menade att teknik generellt är svårt och komplicerat, att det är skillnad mellan tekniken i deras vuxenvardag och tekniken i barnens vardag på förskolan. En deltagare uttryckte en rädsla för att ha sönder tekniken när vi pratade om tekniken i hennes egen vardag. Hon pratade om datorer, manualer och elektriska apparater. En annan deltagare hade svårt att över huvud taget identifiera tekniken i sin egen vardag och pratade mycket vagt om elektroniska saker. Båda dessa deltagare pratade sedan om tekniken i förskolan främst som byggande med klossar. Det verkar således som om de inte hade just någon kunskap om vad teknik kan vara före frågan väcktes genom förskolans uppdrag. Flera deltagare har angett att de diskuterat i arbetslagen och utbytt erfarenheter kring arbetet med teknik. Om diskussionerna fokuserat på vad teknik kan vara i förskolan, utan att teknik generellt först diskuterats, innebär det att personalen har en kunskap om vad teknik i förskolan kan vara men utan förankring i kunskapsområdet teknik. Resultaten här antyder att det är så och det skulle förklara frånvaron av teknikens historiska utveckling samt teknikens koppling till miljö och samhälle. Eftersom de flesta i personalen inte själva tillägnat sig kunskapen tidigare genom utbildning, och perspektiven inte finns

uttryckta i läroplanen, har perspektiven förmodligen inte funnits med i arbetslagens diskussioner kring vad som ska ingå i teknikundervisningen.

Men, 16 deltagare uppgav att de hade utbildning inom teknikämnet. Av dessa hade tio 7,5 högskolepoäng, tre hade mer (30-60 hp) och tre hade mindre (fler än fem kursdagar) och 14 av dessa var förskollärare eller tidigarelärare. Tio av dem angav att de arbetat i 0-5 år, tre att de arbetat i 6-15 år. Dessa 13 har alltså gått förskollärarytbildningen efter att förskolan fick en läroplan och ett uttalat pedagogiskt uppdrag att arbeta med ämneslärande. De få fall där personalen beskriver en djupare och mer medveten undervisning av hur tekniken fungerar och dess sammanhang kan således vara ett resultat av att några faktiskt har lite utbildning i ämnet och även utbildade sig till förskollärare efter att läroplanen sjösatts. En analys av hur deltagarnas beskrivningar av teknik generellt relaterade till deras teknikutbildning gav dock inga signifikanta korrelationer mellan utbildningen och teknikbeskrivningen. Eftersom resultatet på individnivå visat sig vara något osäkert har inga sådana analyser gjorts för en eventuell korrelation med beskrivningarna av teknikundervisningen. Vilka deltagare som gav de djupare och mer medvetna beskrivningar av teknikundervisningen kan jag alltså inte säkert säga. Däremot verkar det troligt att en person med både fem veckors utbildning i teknikämnet, och förskollärarytbildning, kan säga mer om hur det ska undervisas än en person som inte har någon sådan utbildning alls. I intervjuundersökningen (delstudie IV) var det tre deltagare som beskrev en mer medveten teknikundervisning än övriga. Av dessa tre hade två någon teknikutbildning.

8.3 Teknik som lärandets akt, vad blir då objektet?

I vissa fall beskrivs hur tekniska aktiviteter används för att lära om annat innehåll, det vill säga, tekniken utgör lärandets akt medan lärandets objekt är något annat. Vad som är något annat än teknik har definierats utifrån att det inte passar in i ramverket för NoT (DiGironimo, 2011). Här beskrivs vad som istället blir objektet när tekniken utgör akten.

Många deltagare framhåller barns utveckling av olika förmågor som mål för teknikundervisningen, vilket framkommer i samtliga delstudier. Det är förmågor som kreativitet, fantasi, samarbete och divergent tänkande. Med andra ord förmågor som är viktiga inom teknikämnet. Dessa förmågor får barn möjlighet att träna i problemlösningsaktiviteter samt i bygg- och konstruktionslekar. Det talas även om sådant som är viktigt för människor generellt, såsom ett bra självförtroende, självständighet och en utvecklad social kompetens (utöver förmågan att samarbeta). Fostran och personlighetsutveckling är historiskt det som varit det centrala i förskolan och som varit mål även för aktiviteter där ett ämnesinnehåll behandlats (Johansson, 1994). Detta tillsammans med att det ska råda en balans mellan lärande, utveckling, omsorg och fostran (Skolverket, 2010) samt att undervisning i förskolan ska inbegripa samtliga

av dessa aspekter (Skolverket, i.å.), är förmodligen förklaringen till att personalen tar upp detta innehåll som mål för undervisningen.

Även jämställdhet är något som teknikämnet kan bidra till genom ett aktivt arbete med alla barns möjligheter och tillgång till all typ av teknik (delstudie III). På så vis stötts jämställdhetsarbetet av teknikundervisningen, samtidigt som teknikundervisningen stötts av jämställdhetsarbetet, eftersom det innebär att barn uppmuntras att använda och utforska teknik de kanske annars inte skulle närma sig på grund av att de hämmas av sitt kön. Det kan följaktligen leda till både bredare och djupare teknikkunskaper för barnen då många och varierade erfarenheter leder till mer utvecklade kunskaper (Pramling Samuelsson & Pramling, 2013; Säljö, 2014).

Naturvetenskap är ett ämne som ibland undervisas under etiketten *teknik*, vilket även påvisats i andra studier (Campbell, 2010). I delstudie II anger flera deltagare naturvetenskapligt innehåll som innehåll för teknikämnet, exempelvis utforskande av växters olika delar eller hur kroppen fungerar. I delstudie IV beskrivs experiment där man undersöker varför föremål flyter eller sjunker och hur man arbetar med lärplattan för att utveckla kunskaper om djur.

Ett annat ämne som undervisas under teknikaktiviteter är matematik (delstudie II och IV). Det beskrivs att personalen under byggleksaker, exempelvis när man bygger torn med klossar, benämner och tränar på matematiska begrepp. Personalen kan då benämna tornen som stora eller höga, och de kan räkna antal klossar som används i tornen.

Ytterligare ett innehåll som framkommer i delstudie II är när personalen associerar till ordet teknik i bemärkelsen ”technique”, det SAOB förklarar som ett tillvägagångssätt som används när man utövar en verksamhet som kräver särskild färdighet. Att behärska sådana tekniker kan ofta vara en förutsättning för att använda artefakter. En bra teknik när man klipper ökar chansen att lyckas med saxen och att bemästra olika målartekniker ökar chansen att kunna förverkliga en tavla man skapat sig en bild av i fantasin. Men det finns även tekniker som inte på något sätt relaterar till teknik i bemärkelsen artefakter eller tekniska lösningar. Då handlar det om hur man använder sin kropp för att nå ett önskat resultat, som att ha en bra löparteknik för att kunna springa riktigt långt. Deltagare som talar om tekniker talar om både tekniker relevanta för teknikanvändande, och andra typer av tekniker som inte är relevanta för detta. Det här sättet att förstå teknik har tidigare problematiserats utifrån det vidgade teknikbegreppet och att det utgör en svårighet för förståelsen för vad som ingår i teknikämnet (Johansson & Sandström, 2015). Johansson och Sandström menade dock att det var elever som hade problem med att se vad som inkluderas i teknikämnet. Här visar det sig att det gäller även för förskolepersonal då flera har uttryckt teknik i denna bemärkelse både som svar på frågan om vad teknik är generellt och om vad teknik i förskolan kan vara.

8.4 Objekt eller akt, spelar det någon roll?

I likhet med hur förskolepersonal arbetar med estetiken (Pramling Samuelsson, 2010) verkar det även för teknik finnas många skäl till att arbeta med området, utan att teknik är lärandeobjekt. Det faktum att annat innehåll blandas in i de beskrivna teknikaktiviteterna kan ses ur två olika synvinklar. Å ena sidan kan man tänka sig att utifrån en tradition med tematiskt lärande så tänker personalen att de integrerar flera områden i teknikundervisningen och på så vis utökar barns lärande till fler områden än endast tekniken. Mawson (2007) varnade för att detta arbetssätt kan göra att tekniken tappas bort om personalen har en svag relation till tekniken, vilket många deltagare här verkar ha. Å andra sidan kan man tolka resultatet som att tekniska aktiviteter används som medel för att nå ett annat mål, till exempel personlighetsutveckling, i enlighet med arvet från Fröbel (Johansson, 1994), eller när det gäller naturvetenskap, att teknik och naturvetenskap blandas ihop och de aktiviteter som benämns teknik då egentligen endast fokuserar naturvetenskapligt innehåll, som även visats av Campbell (2010). Förmodligen finns båda dessa utgångspunkter representerade bland förskolepersonalen och båda utgör, större eller mindre, hinder för barns möjligheter att lära just teknik. I det sistnämnda är det uppenbart hur tekniklärande hindras, tekniken utgör inte lärandeobjekt. I det första fallet skulle det kunna vara så att en teknikaktivitet genomförs men fokus ligger på något annat vilket kommer att påverka hur den vuxne riktar barnets uppmärksamhet i aktiviteten vilket i sin tur avgör vad barnet får möjlighet att lära (Pramling Samuelsson & Pramling, 2013). Asplund Carlsson och Pramling Samuelsson (2003) menar att barns uppmärksamhet behöver riktas mot det som de förväntas lära något om. De menar att det som inte medvetandet är riktat mot kommer förmodligen att förbises. Om den vuxne använder byggleken som en aktivitet för att utveckla matematiska begrepp, som i exemplet ovan, kommer frågorna hon eller han ställer att vara mer inriktade på aspekter som tornets höjd och antalet klossar, än på huruvida tornet är stabilt och vad det beror på. Den uttalade ”teknikaktiviteten” blir då ett tillfälle där barn tränar motoriken, genom klossbygget, och lär matematik, genom samtalet med den vuxne. Larsson (2013a) beskrev hur hon observerat lärande i naturvetenskap förbises på detta vis när personalen istället hade fokus på barns sociala kompetens.

Titeln på uppsatsen kommer ifrån ett uttalande från en deltagare som förmodligen menade att man alltid arbetat med teknik på förskolan men nu, efter den senaste läroplanens inträde, har man börjat benämna det arbetet teknik, något som antytts av flera deltagare. Detta implicerar att arbetet inte förändrats, man arbetar med teknik som man gjort tidigare, men man vet nu vad det heter. Det skulle betyda, med referens till 1) personalens beskrivningar av att barns sociala kompetens och självständighet fokuseras i arbetet, 2) att lärande på förskolan sker i verksamhetens samtliga situationer (Turja et al., 2009) och

3) personalens uttalanden om att teknikundervisning sker genom att barn använder vardagliga artefakter, att det är troligt att även situationer med vardagligt användande av artefakter egentligen har barns självständighet som lärandeobjekt. Att barn ska lära sig hantera artefakter för att klara av att göra saker, såsom att klä på sig, tvätta händerna, hålla upp mjölk och så vidare, själva. Jag skulle därför även vilja belysa vad sådana rutinsituationer kan innebära för barns tekniklärande, beroende på om personalen ser tekniklärande eller barns självständighetsutveckling som lärandeobjekt. Resonemanget tar sin utgångspunkt i att personalen arbetar med lärande utifrån barns erfarenheter, såsom beskrivs i läroplanen (Skolverket, 2010) samt i de sociokulturella perspektivet (Säljö, 2014) vilket läroplanen också är grundad i, att de riktar barns medvetande mot det de vill att barnen ska lära något om, och att barn uppfattar det som deras uppmärksamhet blir riktat mot (Asplund Carlsson & Pramling Samuelsson, 2003; Pramling Samuelsson, 2010; Pramling Samuelsson & Pramling, 2013).

Således, om målet är att barnen ska bli självständiga kommer personalen på förskolan att låta barnen göra så mycket som möjligt själva för att de ska lära sig att klara av vardagliga moment. Genom att barnen själva får, till exempel, lägga upp maten, skära med kniven, klä på sig eller tvätta händerna efter toalettbesöket, får de uppleva tekniken och förstå hur den ska användas. Om målet är att barnet ska bli självständigt får barnet, exempelvis, öppna blandaren och tvätta sig själv. Den vuxne visar hur man vrider blandarens handtag för att få lagom varmt vatten så att barnet själv ska kunna ställa in blandaren och att tvätta händerna. Barnet får således lära sig hur man använder blandaren.

Men om målet istället är att lära sig något om hur blandaren fungerar, hur det är möjligt att det kan komma både kallt och varmt vatten ur samma blandare, vad skulle hända då? Jo, barnet skulle fortfarande få lära sig hur man använder blandaren och få tvätta sina händer själv, eftersom lärandet grundar sig i barnets erfarenhet, och medan barnet tvättar händerna och vrider på blandares handtag samtalar den vuxne med barnet om vad som händer och ställer frågor som riktar barnets uppmärksamhet mot det faktum att det kan komma vatten med olika temperaturer ur en och samma blandare och kan fortsätta genom att peka ut ledningarna som går ner bakom handfatet och blandaren och låta barnet känna försiktigt på hur den ena är kall och den andra är varm. Detta kan eventuellt leda till nya frågor om vart vattnet i ledningarna kommer ifrån eller hur blandningen för att få ljummet vatten går till inuti blandaren. Plötsligt finns det nya spännande saker att undersöka, vilka tagit sin utgångspunkt i en så vardaglig situation som att tvätta händerna.

Även detta scenario utgår således ifrån att barnet tvättar sina händer själv för att få efterenhet av blandaren att kunna bygga kunskaper kring. Självständigheten går med andra ord inte förlorad utan ”kommer med på köpet”. Som Asplund Carlsson et al. (2008) också menar så är det fullt möjligt, och önsk-

värt, att både arbeta med ett specifikt innehåll och samtidigt med barns allsidiga utveckling, vilket blir fullt naturligt i ett arbete liknande det beskrivna scenariot.

8.5 Personalens roll

Tidigare forskning har uppmärksammat vikten av lärares kunskaper i, och om, teknik för barns lärande (Jarvis & Rennie, 1998; Jones et al., 2013; Rohaan et al., 2008). Den här studien har visat att det finns stor variation bland förskolepersonalen gällande vad de menar att teknik är, från en begränsad syn till en mer utvecklad syn. För förskolans del har forskning dock visat att det inte alltid räcker att personalen har goda kunskaper om ämnet utan andra aspekter, som synen på lärande och förskolans uppdrag, kan hämma undervisningen av ett ämnesinnehåll (Asplund Carlsson et al., 2008; Larsson, 2013a; Melker & Rydberg, 2012; Sundberg et al., 2015) genom att personalen blir passiv och överlåter barns lärande till barnen själva (Pramling Saluelsson & Pramling, 2013). I den här studien har förskolepersonalen inte beskrivit sin egen roll för barns tekniklärande tydligt. Däremot kan man, i beskrivningar om att barn lär sig teknik genom att använda vardagliga föremål, samt att de bygger och skapar själva av material som gjorts tillgängligt för dem, skönja en passivitet hos personalen. Kanske är denna passivitet ett, om inte större så, åtminstone lika stort problem som de begränsade kunskaperna om teknik. Under en intervju framkom att en deltagare som byggde med klossar tillsammans med barnen kunde identifiera deras proximala utvecklingszon genom att hon såg var de befann sig kunskapsmässigt, och vad deras nästa steg skulle bli, men hon lät bli att hjälpa barnen till nästa nivå. Här visades alltså exempel på att personalen hade kunskap, men ändå fick inte barnen stöttning för att komma vidare i lärandet.

Även när det gäller barns lek framträder här en passivitet och personalen gestaltas som möjliggörare till barns egen lek snarare än deltagare i den. Personalen uttrycker återkommande att de ska ordna miljön så att den bjuder in till skapande vilket verkar betyda att mycket material ska finnas tillgängligt för barnen att använda själva. Cutter-MacKenzie och Edwards (2013) benämner det som öppen lek och de menar att den ger små möjligheter för både barnens och personalens möjligheter att utveckla sina kunskaper om materialet och hur det kan användas. De framhåller vikten av att personalen visar barnen hur material kan användas och att de även är med och samtalar med barnen och stöttar dem efter behov, samt att denna stöttning alterneras med att barnen får leka och skapa själva. Det är endast i relation till byggnad och skapande som förskolepersonalen nämner leken.

När det kommer till artefakter och system, hur de används och fungerar, nämns alltså inte leken alls. Forskare har belyst att leken inte integreras i undervisningen (Johansson & Pramling Samuelsson, 2006; Sheridan et al.,

2009), vilket här även visats exempel på av deltagaren som beskrevs ovan med klossbygget, där hon inte nyttjade det tillfälle att utveckla barnens lärande som gavs i leken. Om det är så att det inte känns naturligt för personalen att utnyttja barnens lek till undervisning skulle den typ av omväxling mellan lek och undervisning som föreslås av Johansson och Pramling Samuelsson (2006) möjligen vara en lösning. Genom att barnen observeras i sin lek kan deras intresse och förståelse för olika fenomen uppfattas av personalen och vidare-utvecklas i ett temaarbete. På så vis grundas undervisningen i barns erfarenheter, vilket framhålls som viktigt i läroplanen (Skolverket, 2010). Om barnen sedan får tid för fri lek kan de i denna bearbeta det som undervisats inom temat och personalen kan se hur barnen förstått det de arbetat med, vilket kan ligga till grund för vidare undervisning. På så vis kan en positiv spiral för lärandet skapas där lek och lärande går hand i hand och utvecklar varandra.

8.6 En förändrad tolkning av data och dess konsekvenser

I ljuset av studiens resultat i helhet är det uppenbart att vissa framskrivna resultat som enbart baserats på enkätdata förändrades när även intervjudata beaktas. Exempelvis förändras hur enskilda deltagare beskriver teknik generellt. Det gäller framförallt kategori 4, Teknik som undersökande verksamhet. I den kategorin placerades alla svar som innehöll experiment utifrån ett antagande om att experiment är något man gör för att öka sin förståelse eller kunskap om teknik och hur teknik fungerar. Det visade sig sedan i intervjuerna att det ofta var naturvetenskapligt innehåll som åsyftades när det talades om experiment. Dessa borde således placerats i kategori 8, Teknik blandas ihop med andra ämnen. Även svar som ”att undersöka hur saker fungerar” gavs en helt annan innebörd i en intervju än den jag uttolkat, och skulle utifrån intervjusvaret inte ha placerats i kategori 4 utan i kategori 3, Teknik är konstruktion och skapande i förskolan. Just svaret ”hur saker fungerar”, var ett svar många gav, både gällande teknik generellt och teknikundervisningen i förskolan. Det korta svaret lämnade frågan om vad som avsågs med ”hur saker fungerar” obesvarad. Avsågs hur en artefakt eller ett system fungerar tekniskt, vad som får det att fungera? Eller tänkte de på artefakten/systemet som en ”black box” (se t.ex. Latour, 1987; Latour, 1999) och avsåg hur man som användare gör för att det ska fungera som avsett, alltså hur man använder det? I min kategorisering valde jag att tolka dessa svar enligt det förstnämnda. Sådana svar placerades alltså i kategori 4. Det innebär å ena sidan att svar som markerades som mer komplexa beskrivningar av teknik i själva verket kunde vara svar som, till exempel, avsåg enkel användning av teknik eller blandade ihop teknik med naturvetenskap. Av den anledningen kan den höga andelen deltagare som

angavs beskrivit teknik på ett komplext sätt (då kategori 4 var en av de mer komplexa kategorierna) i delstudie I vara missvisande och för hög.

Å andra sidan gav andra deltagare mer utförliga och komplexa beskrivningar under intervjun än i enkäten. En deltagare som endast placerats i kategori 1, Teknik är artefakter, utifrån enkäten, beskrev under intervjun, utöver kategori 1, även teknik i enlighet med kategori 5 och 6.

I det avseendet är det tydligt att enkät som metod, och valet av öppna frågor, inte var optimalt för att finna hur personalen beskriver teknik på individnivå. Däremot, på gruppnivå fungerade enkäten acceptabelt, vilket bekräftas av att de svar som personalen gav för att beskriva teknik under intervjuerna enkelt kunde passas in i någon, eller några, av de andra kategorierna, samt att endast små justeringar behövde göras av kategorisystemet Teknikundervisningen i förskolan när även intervjudata lades till. På gruppnivå hade, med andra ord, enkäten bidragit till svar av tämligen god validitet. Samtliga skapade kategorier kan därmed ses som giltiga och trovärdiga.

9 Avslutande reflektioner och implikationer

Som bakgrunden har visat så finns det en stor potential i förskolan att utveckla barns kunskaper om, och i, teknik. Med rätt stöttning kan barn börja utveckla sin tekniska medvetenhet och förståelse, samt utveckla sin förmåga att planera och bygga en konstruktion eller teknisk lösning i enlighet med läroplanen (Skolverket, 2010) och Utbildningsdepartementets stöddokument (Utbildningsdepartementet, 2010) för förskolan. Därigenom kan förskolan ge barn en god grund för att fortsätta utveckla sin tekniska förmåga och kunskap genom hela skolsystemet och vidare i livet.

För att nå denna potential är det dock tydligt att undervisningen i förskolan behöver utvecklas. Ett sätt att göra det är att ge förskollärarstudenter en utbildning där de både kan utveckla sin egen tekniska kunskap och även få verktyg för hur de didaktiskt ska applicera den kunskapen i förskolans praktik. Därtill behövs fortbildning för den verksamma förskolepersonalen på samma område, med speciellt fokus på hur tekniklärande kan stöttas i leken och vardagliga situationer. En satsning har gjorts på nationell nivå för verksam förskolepersonal inom Förskolelyftet, vilket samordnats och administrerats av Skolverket och avslutades 2015. Någon utvärdering av utfallet för satsningen inom naturvetenskap och teknik har ännu inte gjorts. Men någon helomvändning i personalens sätt att se på lärande i förskolan är nog svårt att åstadkomma med en kurs på fem veckor (7,5 hp). Pramling Samuelsson och Pramling (2013) menar att det förändringsarbete som krävs för att förskolepersonalen ska anamma ett nytt förhållningssätt, vilket är vad de behöver för att kunna arbeta med lärande på det vis som avses i läroplanen, tar lång tid. I sina egna projekt arbetar de ofta med förskolepersonalen i 1,5-2 år för att förändra personalens sätt att arbeta med barns lärande utifrån det nya förhållningssättet.

I och med den förskjutning som skett i förskolans uppdrag finns det en risk att de nya förskollärarna, som utbildats utifrån det aktuella uppdraget och läroplanen där ämneslärande är lika viktigt som omsorg, fostran och personlig utveckling, möter en verksam personal som har kvar ett traditionellt förhållningssätt till lärande och barn, det vill säga att personlig utveckling och sociala kompetenser prioriteras, att barn själva ska få välja sina aktiviteter, undersöka och utforska själva och inte störas i sin lek. Resultatet här tyder också på att det i flera fall är så. Det innebär att de nya förskollärarna kanske inte lyckas

applicera det pedagogiska förhållningssätt de lärt sig i förskollärarytbildningen då det ”krockar” med den pedagogik som redan är inarbetad på förskolan de kommer till. Utbildare inom förskollärarytprogrammet behöver diskutera hur studenterna förbereds på denna utmaning, samtidigt som verksam förskolepersonal behöver få möjlighet att utveckla sitt pedagogiska förhållningssätt. På så vis kan man, så att säga, arbeta från båda håll samtidigt för att få till stånd en förändring i förskolans undervisning.

Resultaten här ger även implikationer för vidare forskning. Genom aktionsforskning, eller utvecklingspedagogisk forskning, skulle verksam förskolepersonal kunna få möjlighet att utveckla sin praktik samtidigt som kunskap sprids. Speciellt utvecklingspedagogisk forskning (Pramling Samuelsson och Pramling, 2013), där fokus ligger på barns lärande, skulle kunna ge kunskap om hur barn lär om specifika teknikinnehåll samtidigt som personalen kompetensutvecklas. I denna typ av forskning arbetar forskare och personal i nära samarbete kring ett valt lärandeobjekt, där personalens uppgift är att ordna arbetet så att barns lärande kring lärandeobjektet främjas och utvecklas, medan forskaren observerar, analyserar och tillsammans med personalen går igenom olika inspelade situationer för att vidare utveckla och förbättra arbetet. Fördelen med denna forskningsansats är att man arbetar med både barnens och personalens lärande samtidigt, i jämförelse med aktionsforskning där det är lärarens lärande, och utveckling av praktiken, som är i fokus (se t.ex. Noffke & Somekh, 2009; Rönnerman, 2011),

Kategorierna för teknikundervisningen i förskolan (redovisade i kapitel 7) lämnar ett bidrag till forskare som vill fortsätta att utöka forskningsområdet genom att undersöka hur förskolepersonal förstår, talar om eller arbetar med teknikundervisning i förskolan. Efter den här studiens genomförande har förskolepersonal i hela landet erbjudits fortbildning i naturvetenskap och teknik inom ramen för Förskolelyftet. Dessutom gjorde den undersökta kommunen en satsning genom att, bland annat, ge ut en lokal teknikplan som stöd för teknikundervisningen. Det skulle därför vara intressant att upprepa frågorna till personalen om vilket innehåll de anser vara lämpligt inom teknikområdet och hur lärandet kring det kan ordnas, för att se om deras syn på teknikundervisning utvecklats efter att de fått lite mer ”kött på benen”. Den här gången skulle undersökningen kunna bli mer riktad utifrån de resultat som framkommit nu och på så vis möjliggöra en djupare studie med större träffsäkerhet genom att intervjufrågor kan utformas utifrån de här skapade kategorierna. För studier som intresserar sig för vad som faktiskt sker i förskolans praktik kan kategorierna användas som analysverktyg för att se vilka delar av teknikområdet förskolepersonal arbetar med. I inledningen uppmärksammade jag att studier på vad som faktiskt sker i praktiken gällande teknikundervisningen är få och det skulle vara värdefullt att undersöka vidare. Genom att observera praktiken och använda kategorierna som analysverktyg kan vi få information om vilka delar av det teknikområde deltagarna här beskrivit som barnen fak-

tisk får ta del av i verksamheten och hur undervisningen kring innehållet utformas av personalen. Resultat ifrån en sådan studie skulle sedan kunna användas som utgångspunkt för den typ av utvecklingspedagogiska forskning som föreslogs i föregående stycke.

Slutligen hoppas jag att kappan i sig kan bidra med kunskap till personal inom förskolan. Larsson (1986) menar att genom att individer får ta del av flera olika sätt att se på samma sak kan deras förståelse och kunskap utvecklas. Pramling Samuelsson och Pramling (2013) beskrev detta gällande barns lärande, men även vuxna är lärande varelser (Säljö, 2014) och resonemanget gäller således även dem. Larsson (1986) menar då, att om en forskare identifierar antaganden som, exempelvis, lärare har om sin praktik, beskriver dem kollektivt och återger beskrivningarna till lärarna, kan de få en större medvetenhet om sin praktik. Resultaten här kan således användas av förskolepersonal som utgångspunkt för reflektioner och diskussioner kring vilken typ av teknikundervisning de vill erbjuda, vilket vidare kan leda till en utveckling av praktiken.

10 Referenser

- Anning, A. (1997). Drawing Out Ideas: Graphicacy and Young Children. *International Journal of Technology and Design Education*, 7(3), 219-239.
- Asplund Carlsson, M., Pramling, N., & Pramling Samuelsson, I. (2008). Från görande till lärande och förståelse; En studie av lärares lärande inom estetik. *Nordisk Barnehageforskning*, 1(1), 41-51. doi:10.7577/nbf.240
- Asplund Carlsson, M., & Pramling Samuelsson, I. (2003). *Det lekande lärande barnet*. Stockholm: Liber.
- Axell, C. (2013). *Teknikundervisningen i förskolan : En internationell utblick*. Forum för ämnesdidaktik, nr. 5. Linköpings Universitet.
- Bairaktarova, D., Evangelou, D., Bagiati, A., & Brophy, S. (2011). Early Engineering in Young Children's Exploratory Play with Tangible Materials. *Children, Youth & Environments*, 21(2). Hämtad från <http://ep.bib.mdh.se/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edo&AN=73942431&site=eds-live>
- Benson, C. (2012). The development of quality design and technology in English primary schools: Issues and solutions. *PATT26: Technology education in the 21st century*, 81-88.
- Benson, C., & Treleven, T. (2011). Designerly Thinking in the Foundation Stage. I C. Benson & J. Lunt (red.), *International handbook of primary technology education. Reviewing the past twenty years* (Vol. 7, pp. 137-150). Rotterdam: Sense Publishers.
- Bjurulf, V. (2008). *Teknikämnets gestaltningar : En studie av lärares arbete i skolämnet teknik* (Doktorsavhandling).. Karlstad University Karlstad.
- Bjurulf, V. (2011). *Teknikdidaktik*. Stockholm: Norstedts.
- Broström, S., Sandberg, A., Johansson, I., Margetts, K., Nyland, B., Frøkjær, T., . . . Vrinoti, K. (2015). Preschool Teachers' Views on Children's Learning: An International Perspective. *Early Child Development and Care*, 185(5), 824-847.
- Bruun, U.-B. (1983). *Det gör vi i förskolan - Kompletterande material till Pedagogiskt program för förskolan*. Stockholm: Socialstyrelsen.
- Bryman, A. (2008). *Social research methods* (third ed.). Oxford: Oxford University Press.
- Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Stockholm: Liber.

- Burnard, P. (1994). Searching for meaning: a method of analysing interview transcripts with a personal computer. *Nurse Education Today*, 14(2), 111-117.
- Campbell, C. (2010). The technological knowledge of early childhood pre-service educators. *TERC 2010: Proceedings of the 6th Biennial International Conference on Technology Education Research: Knowledge on Technology Education* (pp. 83-91). Surfers Paradise, Qld: The International Technology Education Association.
- Campbell, C., & Jobling, W. (2008). Technology Education in Early Childhood Settings. I Middleton & Pavlova (red.), *Exploring Technology Education: solutions to issues in a globalised world. Vol 1*. Centre for Learning Research: Griffith University.
- CETIS. (2015-11-19). Avhandlingar och uppsatser. Hämtad från <https://www.liu.se/cetis/atlasa/avhandlingar-uppsatser.shtml>
- Creswell, J. W. (2009). *Research design. Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (third ed.). Thousand oaks: Sage Publications.
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Creswell, J. W., & Miller, D. L. (2000). Determining Validity in Qualitative Inquiry. *Theory into Practice*, 39(3), 124-130. Hämtad från <http://ep.bib.mdh.se/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsjrs&AN=edsjrs.1477543&site=eds-live>
- Cutter-Mackenzie, A., & Edwards, S. (2013). Toward a model for early childhood environmental education: Foregrounding, developing, and connecting knowledge through play-based learning. *The Journal of Environmental Education*, 44(3), 195-213. doi:10.1080/00958964.2012.751892
- Dahlberg, G., & Lenz Taguchi, H. (2015). *Förskola och skola: Om två skilda traditioner och om visionen om en mötesplats*. Stockholm: Liber.
- Denscombe, M. (2004). *Forskningens grundregler. Samhällsforskarens handbok i tio punkter*. Lund: Studentlitteratur.
- DiGironimo, N. (2011). *What is technology? A study of fifth and eighth grade student ideas about the Nature of Technology*. (Doktorsavhandling), Hämtad från EBSCOhost psych database.
- Ehrlin, A., Insulander, E., & Sandberg, A. (2015). Natural science and technology: Interpretations of entrepreneurial learning in early years of education. *Internationa journal of infonomics*, 1(1).
- Evangelou, D., Dobbs-Oates, J., Bagiati, A., Liang, S., & Choi, J. Y. (2010). Talking about artifacts: Preschool children's explorations with sketches, stories, and tangible objects. *Early Childhood Research and Practice*, 12(2).
- 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. doi:10.1023/a:1008923410441

- Ginner, T. (1996). Teknik som skolämne. I T. Ginner & G. Mattsson (red.), *Teknik i skolan* (pp. 16-39). Lund: Studentlitteratur.
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. I N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (red.), *Handbook of qualitative research*. (pp. 105-117). Thousand Oaks, CA, US: Sage Publications, Inc.
- Hagberg, J.-E., & Hultén, M. (2005). *Skolans unervisning och elevers lärande i teknik - svensk forskning i internationell kontext*. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Hallström, J., Elvstrand, H., & Hellberg, K. (2014). Gender and technology in free play in Swedish early childhood education. *International Journal of Technology and Design Education*. doi:10.1007/s10798-014-9274-z
- Hansen, L. H. (2002). Arbete och teknik. I L. H. Hansen & P. Orban (red.), *Arbetslivet* (pp. 155-184). Lund: Studentlitteratur.
- 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*, 1-12. doi:10.1080/03004430.2014.896352
- Hellberg, K., & Elvstrand, H. (2013). *Pedagogers tankar om teknik i förskolan*. Hämtad från <http://www.liu.se/uv/lararummet/venue/pedagogers-tankar-om-teknik-i-forskolan?l=sv>
- Hsieh, H., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277-1288. Hämtad från <http://ep.bib.mdh.se/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=jlh&AN=2009067428&site=eds-live>
- Jarvis, T., & Rennie, L. J. (1998). Factors that Influence Children's Developing Perceptions of Technology. *International Journal of Technology and Design Education*, 8(3), 261-279. Hämtad från <http://ep.bib.mdh.se/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edselc&AN=edselc.2-52.0-0031637927&site=eds-live>
- Johansson, E., & Pramling Samuelsson, I. (2006). *Lek och läroplan: möten mellan barn och lärare i förskola och skola*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Johansson, J.-E. (1994). *Svensk förskolepedagogik under 1900-talet*. Lund: Studentlitteratur.
- Johansson, M., & Sandström, M. (2015). *Undervisa i teknik. För lärare F-6*. Malmö: Gleerups.
- Jones, A., Bunting, C., & de Vries, M. J. (2013). The developing field of technology education: a review to look forward. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(2), 191-212.

- Karlsson Lohmander, M., & Pramling Samuelsson, I. (2015). Play and learning in early childhood education in Sweden. *Psychology in Russia: State of the art*, 8(2), 18-26.
- Kazakoff, E. R., & Bers, M. U. (2011). *The impact of computer programming on sequencing ability in early childhood*. Bidrag presenterat vid American Educational Research Association Conference (AERA), Louisiana: New Orleans.
- Kazakoff, E. R., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2013). The Effect of a Classroom-Based Intensive Robotics and Programming Workshop on Sequencing Ability in Early Childhood. *Early Childhood Education Journal*, 41(4), 245-255. Hämtad från <http://ep.bib.mdh.se/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1003594&site=eds-live>
- Klasander, C. (2010). *Talet om tekniska system: förväntningar, traditioner och skolverkligheter*. (Doktorsavhandling), Linköpings universitet, Norrköping. Hämtad från <http://ep.bib.mdh.se/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edslib&AN=edslib.11910824&site=eds-live> Available from EBSCOhost edslib database.
- Knutsdotter Olofsson, B. (2015). *Lek för livet*. I I. Engdahl & E. Årlemalm-Hagsér (red.), *Att bli förskollärare*. Stockholm: Liber.
- Lachapelle, C., Cunningham, C., & Lindgren-Streicher, A. (2006). *Elementary Teachers' Understandings of Engineering and Technology*. Bidrag presenterat vid 2006 ASEE Annual Conference and Exposition, Chicago, Illinois. <https://peer.asee.org/200>
- Larsson, J. (2013a). Childrens Encounters With Friction as Understood as a Phenomenon of Emerging Science and as 'Opportunities for Learning'. *Journal of Research in Childhood Education*, 27(3), 377-392. doi:10.1080/02568543.2013.796335
- Larsson, J. (2013b). *Fysik som lärområde i förskolan. Möjligheter för barns begynnande lärande*. (Licentiatavhandling), Göteborgs universitet.
- Larsson, S. (1986). Kvalitativ analys - exemplet fenomenografi. Hämtad från <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:253401/FULLTEXT01.pdf>
- Latour, B. (1987). *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers Through Society*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Latour, B. (1999). *Pandora's Hope. Essays on the Reality of Science Studies*. Cambridge: Harvard University Press.
- Lillvist, A., & Sandberg, A. (2015). Play in a Swedish preschool context. I J. L. Roopnarine, M. M. Patte, J. E. Johnson, & D. Kushner (red.), *International Perspectives on Children's Play* (pp. 175-186). Maidenhead: McGraw-Hill Education.
- Lillvist, A., Sandberg, A., Sheridan, S., & Williams, P. (2014). Preschool teacher competence viewed from the perspective of students in early childhood teacher education. *Journal of Education for Teaching*, 40(1), 3-19. doi:10.1080/02607476.2013.864014

- Lindqvist, S. (1987). *I teknikens backspegel*. Stockholm: Carlssons förlag.
- Mawson, B. (2007). Factors affecting learning in technology in the early years at school. *International Journal of Technology and Design Education*, 17(3), 253-269. doi:10.1007/s10798-006-9001-5
- Mawson, W. B. (2011). Emergent technological literacy: What do children bring to school? *International Journal of Technology and Design Education*, 23(2), 443-453. doi:10.1007/s10798-011-9188-y
- Melker, K., & Rydberg, L. (2012). *Att undervisa förskolebarn – förskollärares strategier* (Magisteruppsats). Göteborg: Göteborgs universitet.
- Mitcham, C. (1994). *Thinking through technology. The path between engineering and philosophy*. Chicago: The University of Chicago.
- Moore, D. S., & McCabe, G. P. (2006). *Introduction to the practice of statistics (Fifth ed.)*. New York: W.H. Freeman and Company.
- Nationalencyklopedin. (2015). Hämtad från www.ne.se
- Nightingale, P. (2009). Tacit knowledge and engineering design. I A. Meijers (red.), *Handbook of the philosophy of science. Volume 9: Philosophy of technology and engineering sciences*. Amsterdam: Elsevier.
- Noffke, S., & Somekh, B. (2009). *The SAGE Handbook of Educational Action Research* London: SAGE.
- Nyström, I. (2002). *Eleven och lärandemiljön – en studie av barns lärande med fokus på läsning och skrivning*. (Doktorsavhandling), Växjö universitet, Växjö.
- Pramling Samuelsson, I. (2010). Ska barns kunskaper testas eller deras kunnande utvecklas i förskolan? *Nordisk Barnehageforskning*, 3(3), 159-167. Hämtad från <http://ep.bib.mdh.se/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsswe&AN=edsswe.oai.services.scigloo.org.136079&site=eds-live>
- Pramling Samuelsson, I., & Pramling, N. (2013). Orchestrating and studying children's and teachers' learning: Reflections on developmental research approaches. *Education Inquiry*, 4(3), 519-536.
- Pramling Samuelsson, I., & Sheridan, S. (2004). Recent issues in the Swedish preschool. *International Journal of Early Childhood*, 36(1), 7-22. doi:10.1007/bf03165937
- Rogers, A., & Russo, S. (2003). Blocks: A commonly encountered play activity in the early years, or a key to facilitating skills in science, maths and technology? *Investigating: Australian Primary & Junior Science Journal*, 19(1), 17-20. Hämtad från <http://ep.bib.mdh.se/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=afh&AN=9457837&site=eds-live>
- Rogers, C., & Portsmore, M. (2004). Bringing engineering to elementary school. *Journal of STEM Education*, 5(3-4), 14-28.
- Rohaan, E. J., Taconis, R., & Jochems, W. M. G. (2008). Reviewing the relations between teachers' knowledge and pupils' attitude in the field of primary technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 20(1), 15-26.

- Rohaan, E., Taconis, R., & Jochems, W. G. (2012). Analysing teacher knowledge for technology education in primary schools. *International Journal of Technology and Design Education*, 22(3), 271-280. doi:10.1007/s10798-010-9147-z
- Rönnerman, K. (2011). Aktionsforskning i praktiken - kunskapsproduktion i praktiken. I S. Eklund (red.), *Forskning om undervisning och lärande, 5. Lärare som praktiker och forskare. Om praxisnära forskningsmodeller* (pp. 50-63). Stockholm: Stiftelsen SAF och Lärarförbundet.
- Selander, S. (2012). Didaktik - undervisning och lärande. I U. P. Lundgren, R. Säljö, & C. Liberg (red.), *Lärande skola bildning. Grundbok för lärare*. Stockholm: Natur och kultur.
- SFS 1998:204. *Personuppgiftslag*. Stockholm: Justitiedepartementet.
- SFS 2003:460. *Lag om etikprövning av forskning som avser människor*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- SFS 2010:800. *Skollagen*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Sheridan, S., Pramling Samuelsson, I., & Johansson, E. (red.). (2009). *Barns tidiga lärande: en tvärsnittsstudie om förskolan som miljö för barns lärande*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Sheridan, S., Williams, P., Sandberg, A., & Vuorinen, T. (2011). Preschool Teaching in Sweden--A Profession in Change. *Educational Research*, 53(4), 415-437. Hämtad från <http://ep.bib.mdh.se/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ946908&site=eds-live>
- Siraj-Blatchford, J., & Siraj-Blatchford, I. (1998). Learning through making in the early years. I J. S. Smith & E. W. L. Norman (red.), *IDATER 98: International Conference on Design and Technology Educational Research and Curriculum Development* (pp. 32-36). Leicestershire, United Kingdom: Loughborough University.
- Skolinspektionen. (2012). Förskola, före skola - lärande och bärande. Kvalitetsgranskningsrapport om förskolans arbete med det förstärkta pedagogiska uppdraget. Hämtad från <http://www.skolinspektionen.se/Documents/Kvalitetsgranskning/forskola-2011/kvalgr-forskolan2-slutrapport.pdf>
- Skolinspektionen. (2014). Teknik – gör det osynliga synligt. Om kvaliteten i grundskolans teknikundervisning. Hämtad från <http://www.skolinspektionen.se/sv/Beslut-och-rapporter/Publikationer/Granskningsrapport/Kvalitetsgranskning/Teknik--gor-det--osynliga-synligt/>
- Skolverket. (1998). *Läroplan för förskolan Lpfö98*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2004). *Förskola i brytningstid - Nationell utvärdering av förskolan*. Hämtad från http://www.skolverket.se/om-skolverket/visa-enskild-publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwtpubext%2Ftrycksak%2FRecord%3Fk%3D1272

- Skolverket. (2010). *Läroplan för förskolan - Lpfö98. Reviderad 2010*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2015). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (i.å.). *Förskoledidaktik med fokus på naturvetenskap och teknik*. Stockholm: Skolverket.
- Socialstyrelsen. (1987). *Pedagogiskt program för förskolan*. Stockholm: Socialstyrelsen.
- Sommer, D., Pramling Samuelsson, I., & Hundeide, K. (2013). Early childhood care and education: A child perspective paradigm. *European Early Childhood Education Research Journal*, 21(4), 459-475.
- SOU 1972:26. *Förskolan del 1. Betänkande angivet av 1968 års barnstugeutredning*. Stockholm: Socialdepartementet.
- Stemler, S. E. (2004). A comparison of consensus, consistency, and measurement approaches to estimating interrater reliability. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 9(4).
- Sullivan, A., Kazakoff, E. R., & Bers, M. U. (2013). The Wheels on the Bot Go Round and Round: Robotics Curriculum in Pre-Kindergarten. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 12, 203-219. Hämtad från <http://ep.bib.mdh.se/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1027385&site=eds-live>
- Sundberg, B., Areljung, S., Due, K., Ekström, K., Ottander, C., & Tellgren, B. (2015). Understanding preschool emergent science in a cultural historical context through Activity Theory. *European Early Childhood Education Research Journal*, 1-14. doi:10.1080/1350293x.2014.978557
- Svenska Akademien. (2003). Svenska Akademiens ordbok. Hämtad från www.saob.se
- Svensson, M. (2009). Från föremål till system - mot en undervisningsstrategi i grundskolan. I Å. Ingerman, K. Wagner, & A.-S. Axelsson (red.), *På spaning efter teknisk bildning* (pp. 207-221). Stockholm: Liber.
- Säljö, R. (2014). *Lärande i praktiken. Ett sociokulturellt perspektiv*. Lund: Studentlitteratur.
- Tairab, H. H. (2001). How do Pre-service and In-service Science Teachers View the Nature of Science and Technology? *Research in Science & Technological Education*, 19(2), 235-250.
- Thulin, S. (2006). *Vad händer med lärandets objekt?: En studie av hur lärare och barn i förskolan kommunicerar naturvetenskapliga fenomen*. (Licentiatuppsats), Växjö University Växjö. Hämtad från <http://ep.bib.mdh.se/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsswe&AN=edsswe.oai.DiVA.org.vxu.1028&site=eds-live> Available from EBSCOhost edsswe database.

- 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. doi:10.1007/s10798-009-9093-9
- Utbildningsdepartementet. (2010). *Förskola i utveckling - bakgrund till ändringar i förskolans läroplan*. Stockholm: Regeringskansliet.
- Vallberg Roth, A.-C. (2011). *De yngre barnens läroplanshistoria*. Lund: Studentlitteratur.
- van Meeteren, B., & Zan, B. (2010). *Revealing the work of young engineers in early childhood education*. Bidrag presenterat vid SEED (STEM in Early Education and Development), Iowa, USA.
- Vetenskapsrådet. (2011). God forskningssed. *Vetenskapsrådets rapportserie 1:2011*. Stockholm.
- Zorlu, Y., Baykara, O., & Zorlu, F. (2013). The Views of Pre-service Classroom Teachers about Nature of Technology. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 106(0), 3121-3132.