



Högskolan  
Kristianstad

# Undervisning om kemi- och fysikrelaterade vardagsfenomen i förskolan

Samverkan med ett skolområde kring kompetensutveckling och forskning



**M. Fridberg, A. Jonsson, A. Redfors & S. Thulin**

# Undervisning om kemi- och fysik- relaterade vardags- fenomen i förskolan

Samverkan med ett skolområde kring  
kompetensutveckling och forskning

*Marie Fridberg, Agneta Jonsson,  
Andreas Redfors och Susanne Thulin*

**Kristianstad University Press**

ISBN: 978-91-87973-64-2

© Marie Fridberg, Agneta Jonsson, Andreas Redfors  
och Susanne Thulin

Foto framsida: Joaquin Corbalan P/Shutterstock

Foto baksida: Symboliserar hur grupper kommer samman  
och bildar något storslaget om förutsättningarna finns!

By courtesy of Craig O'Brien Photography ©

# Innehållsförteckning

<b>Författarpresentation</b> .....	7
<b>Sammanfattning</b> .....	8
<b>1 Introduktion till hela projektet</b> .....	10
1.1 Naturvetenskap i förskolan – projektets utgångspunkter.....	11
1.2 Perspektiv på barns lärande .....	13
1.3 Betydelsen av att skapa kopplingar mellan teori och praktik.....	14
1.4 En undervisningsmodell som stöd för lärande.....	16
1.5 Kompetensutveckling inom ett skolområde.....	18
1.6 Syfte och forskningsfrågor .....	20
1.7 Etiska aspekter.....	21
1.8 Förstudie om Na-undervisning med stöd av datorplatta.....	21
<b>2 Projektets design</b> .....	23
2.1 Deltagare .....	23
2.3 Projektets undervisande inslag .....	25
<b>3 Metoder, analys och resultat</b> .....	28
3.1 Enkät – metod och analys.....	28
3.2 Enkäter – resultat .....	31
3.3 Enkäter – sammanfattning .....	45
3.4 Reflektionsprotokoll och fokusgrupper – metod och analys.....	46
3.5 Reflektionsprotokoll och fokusgrupper – resultat .....	48
3.6 Reflektioner om kompetensutvecklingsdelen.....	65
3.7 Videostudier .....	66
3.8 Videostudier – slutsatser .....	76
<b>4 Sammanfattande slutsatser</b> .....	78
<b>Referenser</b> .....	81

## **Lista – begrepp – läsanvisning**

### **Projektet**

Kompetensutvecklingsdel och forskningsdel sammantaget, även kallat satsningen

### **Rektor**

Ingår i ledningsgruppen, även kallad chef eller förskolechef

### **Utvecklare**

Ingår i ledningsgruppen, arbetar bl.a. med samordning av utvecklingsinsatser

### **Skolchef**

Leder verksamheten i skolområdet där förskolorna ingår

### **Personal/deltagare**

Alla som deltagit i projektet

### **Arbetslag**

Består av personal som är anställda som förskollärare respektive barnskötare

### **Lärare**

Används synonymt med förskollärare och ibland annan avdelningspersonal

### **Respondenter**

Deltagare i forskningsdelen av projektet

### **FyKe, Na**

Fysik/kemi, naturvetenskap

## Författarpresentation

**Marie Fridberg** är docent och biträdande professor i naturvetenskapernas didaktik med en PhD i medicinsk vetenskap och en bakgrund som förskollärare. Hon undervisar i naturvetenskap på förskolläraryrket och hennes forskningsintresse rör förskollärares och barns kommunikation om naturvetenskap, med ett särskilt fokus på digitala verktyg.

**Agneta Jonsson** arbetar som biträdande professor och är docent i barn- och ungdomsvetenskap samt legitimerad förskollärare. Arbetet vid Högskolan Kristianstad sker huvudsakligen inom förskoleforskning, förskolläraryrket och inom olika former av påbyggnadsutbildningar. Agnetas forskningsintresse rör undervisningsfrågor i förskolan med fokus på förskollärares och barns kommunikation gällande naturvetenskap och lek.

**Andreas Redfors** är professor i fysik – inriktning fysikdidaktik. Han undervisar i fysik, astronomi och naturvetenskapernas didaktik, främst inom lärarutbildning. Han leder forskargruppen *Learning in Science and Mathematics*. Hans huvudsakliga forskningsintresse är naturvetenskapens natur, med speciellt fokus på betydelsen av teoretiska modeller för lärande och undervisning av fysik, såväl med som utan stöd av digitala tekniker.

**Susanne Thulin** är legitimerad förskollärare och docent i pedagogik. Susanne är anställd som biträdande professor i pedagogik vid Högskolan Kristianstad och undervisar inom förskolläraryrket och inom påbyggnadsutbildningar och kompetensutveckling för yrkesverksamma förskollärare. Susannes forskningsintresse är inriktat mot undervisning av naturvetenskap i förskolan.

Vi vill rikta ett stort tack till Ann Steen, Högskolan Kristianstad som vid inledningen av projektet deltog i datainsamling och analys.

# Sammanfattning

Avsikten med denna rapport är att presentera ett treårigt samverkansprojekt mellan forskare vid Högskolan Kristianstad och ledning med personal på samtliga förskolor i ett skolområde. Projektet rör undervisning av naturvetenskap med särskilt fokus på kemi och fysik i förskolan.

Ett skolområde i en medelstor skånsk kommun initierade ett samarbete med forskare vid Högskolan Kristianstad kring undervisning om naturvetenskap i förskolan, speciellt kopplat till det läroplanen benämner som enkla kemiska processer och fysikaliska fenomen. Projektet syftade till att studera modellbaserad undervisning och lärande i förskolan om kemiska processer och fysikaliska fenomen relaterat till hållbarhet i samhällsfrågor och barns vardagsliv. Traditionellt har arbete med naturvetenskap i förskolan handlat om naturen, om växter och djur och om miljörelaterade frågor. I samband med att den reviderade läroplanen trädde i kraft 2011 vidgades emellertid kunskapsområdet till att också omfatta kemiska processer och fysikaliska fenomen (Skolverket, 2010). Att undervisa om kemi och fysik i ett förskoleperspektiv kan av många förskollärare upplevas som svårt och behovet av kompetensutvecklingsinsatser har visat sig vara stort (Skolinspektionen, 2018). Utvärderingar visade att så var också fallet i det aktuella skolområdet.

1 juli 2019 trädde ännu en reviderad läroplan i kraft i vilken användning av digital teknik lyfts fram som ett nytt målområde att sträva mot (Skolverket, 2018). Mot den bakgrunden och i takt med projektets genomförande har kunskap som rör såväl innehåll som lärandeprocesser och undervisningsstrategier implementerats med och utan stöd av modern informationsteknik.

Projektet kan delas upp i två delar. Del I är den kompetensutvecklingsinsatsning som ovan kort beskrivits och del II är ett forskningsprojekt med fokus på fysik- och kemiundervisningens genomförande i barngrupp samt på projektets övergripande genomförande.

Det övergripande syftet med projektet är att, tillsammans med arbetslag och rektorer i förskolan utveckla kunskap om FyKe-undervisning i förskolan, med respektive utan stöd av digitala verktyg, samt att

longitudinellt följa utvecklingen hos deltagande arbetslag och rektorer under ett flerårigt kompetensutvecklingsprojekt.

Flera delstudier har genomförts i projektet. Tre artiklar har hittills publicerats i vetenskapliga tidskrifter, ytterligare studier har genomförts med fokus på rektorers och arbetslags upplevelser relaterat till projektets innehåll och genomförande och delvis relaterat till digital teknik. Rapporten avslutas med några sammanfattande punkter med relation till projektets utfall.



# 1 Introduktion till hela projektet

Ett skolområde i en medelstor skånsk kommun initierade 2016 ett samarbete med forskare vid Högskolan Kristianstad kring undervisning om naturvetenskap i förskolan, speciellt kopplat till det förskolans läroplan benämner som ”enkla kemiska processer och fysikaliska fenomen” (Skolverket, 2018). Förskolorna i det aktuella skolområdet hade vid tiden genomfört en kartläggning av hur läroplanens uppdrag om undervisning i naturvetenskap genomfördes i praktiken på förskolorna. Man fann då att det främst var innehåll som rör biologi som syntes i verksamheterna och det innehåll som rörde kemi och fysik upplevdes som osynligt. Frånvaron av dessa innehåll förklarades till stor del med en rådande osäkerhet bland personalen om dels vad som kan utgöra kemi- och fysikrelaterat innehåll, dels om hur denna undervisning kan genomföras tillsammans med barnen. Mot denna bakgrund tog ledningsgruppen kontakt med oss forskare på högskolan som föreslog att ett longitudinellt samarbete över tre år skulle inledas vilket också blev fallet.

Traditionellt har undervisning med koppling till naturvetenskap i förskolan handlat om växter och djur samt ekologi och miljöfrågor. Kemi och fysik är för många i förskolan ett relativt nytt område att arbeta med och frågor som rör både val av innehåll och metoder har aktualiserats. Intentionen med detta projekt var dels att erbjuda kompetensutveckling för alla inblandade, dels att genom forskning utveckla kunskap om modellbaserad kemi- och fysikundervisning och barns lärande i förskolan. I projektet, som pågick i tre år och avslutades 2019, arbetade forskare tillsammans med skolchef, rektorer, utvecklare och samtlig personal vid förskolor i skolområdet, totalt ca 150 deltagare. Under projektets gång fick deltagarna möjlighet att planera och studera modellbaserad, undersökande/processinriktad-undervisning och lärande om kemiska reaktioner och fysikaliska fenomen med koppling till samhällsfrågor med naturvetenskaplig grund. Deltagarna har också under projektets gång via workshops uppmuntrats att anknyta undervisning och lärandeprocesser till modern informationsteknik, vilket deltagarna anammat i större eller mindre utsträckning i anslutning till den egna undervisningen i barngrupp.

I det följande presenteras några ställningstaganden som beaktats vid genomförandet av detta projekt. Dessa rör både undervisning av naturvetenskap och barns lärande samt vad som kan ses som specifikt för just detta samverkansprojekt.

## **1.1 Naturvetenskap i förskolan – projektets utgångspunkter**

Vid planering och genomförande av detta projekt har hänsyn tagits till aspekter som vid forskning visats sig betydelsefulla vid undervisning i naturvetenskap. Dessa aspekter rör både det aktuella naturvetenskapliga innehållet och barns lärande. Dessa aspekter har bildat en röd tråd i projektet och har också implementerats – om än i varierande grad – bland deltagarna. I det följande kommer vi att redogöra för dessa.

Undervisning av naturvetenskap i förskolan kan motiveras utifrån flera perspektiv. Ett sätt att rättfärdiga naturvetenskapen i förskolan kan ta sin utgångspunkt i till exempel utvärderingar som visar på ett försämrat kunskapsläge bland ungdomar och som pekar på nödvändigheten av att intensifiera undervisningen i berörda ämnen. Den syn på barns lärande som kommer till uttryck i sådana motiv skulle kunna jämföras med en rådande förhoppning om att desto tidigare i utbildningsväsendet som undervisning i naturvetenskap initieras, desto mer främjas barn och ungas kunskapsutveckling. Införandet av ett nytt målområde som naturvetenskap i förskolans läroplan kan med denna syn motiveras utifrån att barn behöver lära sig eftersom samhället behöver kunskapen. Denna syn på barn kan motsvaras av begreppet ”children as human becomings” (Halldén, 2003; Qvortrup et al., 1994), det vill säga att barn utvecklas över tid och på sikt blir fulländade som människor. Ett annat sätt att motivera naturvetenskap i förskolan är genom att ta vara på barns perspektiv, det vill säga att se ”children as human beings” (Halldén, 2003; Qvortrup et al., 1994). Med den här synen på barn och lärande ses barn som kompetenta aktörer i sina egna liv. Utifrån detta perspektiv motiveras betydelsen att låta barn möta det naturvetenskapliga innehållet främst för sin egen skull i ett här- och nu-perspektiv. Naturvetenskap ses då som något som finns ständigt närvarande runt omkring oss människor, som utgör en del av vardagen och alltså inte något som är beroende av tid eller ålder. Avsikten här är inte att polarisera mellan dessa två perspektiv. Istället omfattas båda perspektiven och utgångspunkten tas i medvetenheten om att lärares motivering av ett specifikt innehåll kan tendera

att påverka det didaktiska tillvägagångssätt som väljs (jfr Jonsson & Thulin, 2013; Thulin, 2011).

I projektet har vi poängterat teoretiska förklaringsmodeller för kemi- och fysikrelaterade fenomen som didaktiska redskap i undervisningen. En styrka med naturvetenskapen är att kunna beskriva och förutsäga verkliga fenomen genom att utveckla förklaringar baserade på teorier och teoretiska modeller. I detta projekt har vi fört fram en semantisk syn på teoretiska modeller (Adúriz-Bravo, 2012; Hanson, 1958). Fokus i den semantiska synen är på teoretiska modellers styrka att förklara företeelser och skeenden. Vi har vidare betonat att förhållandet mellan en teoretisk modell och verkliga fenomen är komplex (Dagher & Erduran, 2016) och att observationer påverkas av de teoretiska perspektiv en observatör bär med sig (Hanson, 1958). När teoretiska förklaringsmodeller introducerades i detta projekt liknade vi dessa modeller vid ”berättelser”. En sådan förklaringsmodell eller berättelse lägger grunden för diskussioner om det fenomen som utgör objekt för lärande. Vi menar att forskollärare behöver ha sådana förklaringsmodeller i ”bakhuvudet” vid undervisningens genomförande för att kunna rikta barnens uppmärksamhet mot kritiska aspekter, kunna möta barnens perspektiv och för att kunna ställa utmanande frågor. Ett exempel på en sådan förklaringsmodell eller berättelse kopplat till ljus, skugga och belysning av föremål är att *ljus är en ström av ljuspartiklar som bara rör sig rakt fram tills de krockar med något. Då studsar ljuspartiklarna åt alla håll och det behövs att många efter en studs på ett föremål träffar ögat för att vi ska ”se” föremålet.* Sådana förklaringsmodeller introducerades i samband med föreläsningar och workshops som genomfördes. Arbetslagen läste också in sig på och diskuterade tillsammans aktuella förklaringsmodeller i samband med de val av objekt för lärande som gjordes på den egna förskolan.

En annan aspekt av naturvetenskaplig verksamhet som också varit central i projektet är den som forskaren Eshach (2006) erbjuder. Enligt Eshach kan naturvetenskap beskrivas ha två kunskapsdomäner. Den ena domänen omfattar teorier med fakta, samband, språk och begrepp medan den andra handlar om ett naturvetenskapligt arbetssätt, det vill säga att göra undersökningar, ställa frågor, pröva hypoteser, följa processer, urskilja mönster och dra slutsatser. Med denna definition kan alltså naturvetenskap inte endast ses som teoretiska modeller utan framstår som mångfasetterat och beroende av kreativa inslag. Vi

har också diskuterat betydelsen av lärarens egen attityd till kunskapsområdet för barnens lärande. Om lärare har en positiv attityd till området kan det i sin tur påverka barnens attityd till kunskapsområdet i en positiv riktning (Fleer, 2009). Det tycks som om engagemang föder engagemang.

## 1.2 Perspektiv på barns lärande

I detta projekt har variationsteori (Marton, 2014) tillsammans med utvecklingspedagogik (Pramling Samuelsson & Asplund Carlsson, 2014) använts som kunskapsteoretisk bas då barns lärande har diskuterats med deltagarna och i samband med introduktion av den undervisningsmodell vi kommer att presentera i nästa avsnitt.

Båda dessa kunskapsteoretiska perspektiv har sin bas i fenomenografin (Marton & Both, 1997). Fenomenografiskt inriktad forskning bidrar till att medvetandegöra att verkligheten får sin betydelse beroende på hur individer uppfattar den. Det vill säga att även om det är flera barn eller elever som tittar på samma sak, eller funderar över samma fenomen, så kan vi som lärare inte vara säkra på att det som är i fokus uppfattas på samma sätt av alla. En viss situation kan med detta teoretiska synsätt förstås olika beroende på dels hur situationen uppfattas av deltagarna, dels på de tidigare erfarenheter som deltagarna är bärare av. Variationsteorin och utvecklingspedagogiken har utvecklats ur denna vetenskap och utgör nu utgångspunkter för undervisningens utformande i skola (variationsteori) och förskola (utvecklingspedagogik). Utifrån detta perspektiv ses barn som aktiva i sitt eget lärande. Utgångspunkten är att barn vill begripa världen och förstå sin egen roll i denna. Barn använder sina erfarenheter för att förstå omvärlden eller de situationer de hamnar i. Alltså är vad barn uppfattar beroende av hur de förstår den situation de ingår i. Det barns medvetande är inriktat mot är också det som de ser och uppfattar något av. Det är mot denna bakgrund därför intressant och viktigt att ta reda på hur barn förstår eller uppfattar en undervisningssituation i förskolan. Lärares didaktiska utmaning är att ta reda på barns perspektiv, synliggöra och beakta det samt att skapa kopplingar till det nya lärande (lärandeobjekt) som är i fokus. Forskning visar också att förutom betydelsen av att barn och lärares uppmärksamhet riktas åt samma håll i undervisningssituationen så är det också viktigt att explicitgöra läran-

deobjektet, att sätta ord på syftet med situationen och på det som händer och sker med det aktuella lärandeobjektet. Se mer utförligt om detta i avsnitt 1.3.

Andra antaganden är att barn utvecklas i kommunikation med omvärlden och att barns lärande är beroende av den kommunikation som etableras mellan barn och lärare. En bred repertoar av lärares sätt att kommunicera med barn gynnar såväl innehåll som uttryckssätt och aktörskap hos de barn som deltar (Jonsson, 2016). I detta sammanhang kan det också konstateras att alla individer/lärare/vårdnadshavare är bärare av normativa föreställningar om vad som är den ”goda förskolan” och om ”vem” barnet ska bli eller vad som kan eller inte kan utgöra naturvetenskap i förskolan. Dessa föreställningar kan bidra till att ett visst språkbruk etableras i undervisningssituationen, (Hundeide, 2003; Linell, 1982) som i sin tur kan bidra till att upprätthålla kulturer som riskerar att skymma det aktuella lärandeobjektet på olika sätt eller för den delen förhindra implementering av nya.

### **1.3 Betydelsen av att skapa kopplingar mellan teori och praktik**

För att försöka överbrygga det så kallade gapet mellan teori och pedagogisk praktik har designbaserad forskning (Barab & Squire, 2004) använts i projektet, där arbetslag och forskare tillsammans har utvecklat och prövat undervisningsaktiviteter. Den iterativa och deltagande strukturen som gäller för designbaserad forskning främjar utvecklingen av hållbara, empiriskt testade undervisningsmetoder och utgjorde mot denna bakgrund en användbar utgångspunkt för projektets förankring hos deltagarna och vidare utveckling.

Variationsteorin (Marton, 2014; Marton & Booth, 1997) användes som teoretiskt ramverk med fokus på designen av projektupplägget och de undervisningsaktiviteter som prövades av deltagarna. Centralt i denna teori (liksom i utvecklingspedagogiken) är som vi nämnt ovan att allt lärande förutsätter att medvetandet riktas mot någonting specifikt att lära, ett lärandeobjekt. I projektet implementerades några användbara begrepp som vi lånat från teorin nämligen *intentionellt lärandeobjekt* (det innehåll som är i fokus för undervisning), *iscensatt lärandeobjekt* (det som sker i undervisningen) och det *upplevda lärandeobjektet* (vad deltagarna upplever att lärandet resulterat i). Med dessa begrepp som grund varvades föreläsningar och workshops vid

Högskolan Kristianstad med att arbetslagen omsatte sin nya kunskap i den egna barngruppen. I arbetet integrerades också användning av digital teknik via datorplattor som stöd för lärande av kemiska reaktioner och fysikaliska fenomen relaterade till barns vardag i förskolan. Forskning har visat att konstruktion av digitala representationer av naturvetenskapliga fenomen kan utgöra ett användbart stöd för många olika former av resonemang (Nielsen & Hoban, 2015; Prain & Tytler, 2013).

I detta projekt användes därför timelapse-fotografering och slowmations (Hoban, 2007). Timelapse-fotografering är en teknik som visar en långsamt föränderlig händelse i accelererad hastighet. Detta kan ge en uttalad översikt över naturvetenskapliga fenomen som solen eller molnen rör sig över himlen. En slowmation är en animering för att förklara ett vetenskapskoncept (Hoban, 2007). Modeller kan tillverkas i 2D och/eller 3D och många olika material kan användas, såsom ledeg, ritningar och naturmaterial. Slowmation-skapande hjälper barn och deras lärare att bli medvetna om vetenskapliga modeller. Det kan stoppas när som helst och därmed låta barnen och läraren interagera och diskutera idéer i alla steg i animationen (Fleer & Hoban, 2012; Fridberg, Thulin & Redfors, 2018).

All form av undervisning och lärande förutsätter, enligt variations-teorin och utvecklingspedagogiken, att barn och förskollärare riktar sin uppmärksamhet mot något specifikt som ska läras, antingen i form av faktakunskap eller som en förmåga (Pramling Samuelsson & Asplund Carlsson, 2014). Den nya kunskap eller förmåga som ska erövrars kallas inom variationsteorin och utvecklingspedagogiken för *lärandets objekt* (ibid) alltså lärandets *vad*-perspektiv. Lärandets *hur*-perspektiv beskrivs som *lärandets akt*. Ett exempel på ett lärandeobjekt som en förskollärare vill uppmärksamma barn på skulle kunna vara att snö smälter av värme. För att ge barnen möjlighet att se och lära sig detta kan hen iscensätta en situation där snö tas in på förskolan i en hink och där förskolläraren riktar barnens uppmärksamhet mot snön med frågor som till exempel ”Ska vi se vad som händer med snö om vi tar med den in?”. Hinken med snö inomhus och frågorna kan då sägas vara delar av lärandets akt. Ett ytterligare sätt att beskriva lärandeobjektet på är i termer av det *upplevda* lärandeobjektet (Marton & Booth, 1997). Det upplevda lärandeobjektet kan i en undervisningssituation spegla barnens perspektiv, och hur dessa uppfattar eller erfar det läraren försöker rikta uppmärksamheten mot. I fallet med snön i

hinken kan man tänka sig att något barn uppfattar och fokuserar just att snön smälter av att komma inomhus, medan ett annat barn istället upplever och uppmärksammar att det blir blött på golvet och funderar på vad man ska använda för att torka upp det våta. Vikten av att som förskollärare vara observant på vad barnen har sin uppmärksamhet riktad mot i det naturvetenskapliga arbetet, utgör kärnan i både variationsteori och utvecklingspedagogik och också i den undervisningsmodell som introducerats i projektet.

## **1.4 En undervisningsmodell som stöd för lärande**

Med utgångspunkt i ovanstående kunskapsteoretiska perspektiv och i betydelsen av att introducera ett naturvetenskapligt arbetssätt (se t ex Eshach, 2006) bland deltagarna har en undervisningsmodell utvecklats vilken introducerades för deltagarna i samband med en av de gemensamma föreläsningarna. Syftet med introduktion av denna modell var att den skulle kunna utgöra en användbar stödstruktur – snarare än ett statiskt redskap – i samband med planering och genomförande av undervisning i den egna barngruppen.

Enligt modellen genomförs den aktuella undervisningen i olika steg som bygger på varandra. Hur många undervisningstillfällen som tas i anspråk är beroende på flera faktorer som deltagande barn, deras ålder och antal, rådande situationer och miljö, samt det innehåll som är i fokus för lärande. I det följande presenteras undervisningsmodellens olika steg:

- **Verkligheten:** Inför att en undervisningssituation introduceras så bör du som lärare definiera vilket fenomen ni ska arbeta med relaterat till barnens erfarenheter.
- **Förklaringsmodellen:** Därefter bestämmer du/ni i arbetslaget vilken teoretisk förklaringsmodell (berättelse) du vill undervisa utifrån. Här gäller det att läsa på själv, att lära sig lite om det fenomen som ska undersökas.
- **Förutsägelse:** Om barnen och du som lärare står i begrepp att genomföra en undersökning så inspirera barnen att göra förutsägelser, ställa upp hypoteser om vad de tror skall hända.
- **Data:** Låt sedan barnen observera och samla in ”data” om det som händer i undersökningen. Detta kan göras på flera olika

sätt som till exempel genom att, titta, mäta, notera, ta foto eller filma.

- Analys och presentation: I denna fas av undersökningsskedet är det viktigt att låta barnen fundera över sina samlade ”data” och att presentera, rita, måla, skriva vad de iakttagit och noterat samt att diskutera detta tillsammans med kamrater och lärare.
- Diskussion om bevis: När undersökningen kommit så här långt kan det vara dags att diskutera de iakttagelser som gjorts och om/hur och/eller på vilket vis den data som dokumenterats överensstämmer med de förutsägelser som barnen gjort i ett tidigare skede. Hela tiden är det viktigt att som lärare vara responsiv på barnens iakttagelser, beakta barnens perspektiv, ställa produktiva frågor (Elstgeest, 1996; Thulin, 2015) och utmana barnen med målet att skapa kopplingar mellan barns perspektiv och vald förklaringsmodell, det vill säga det aktuella lärandeobjektet.

Det faktum att den svenska förskolan är en målinriktad institution medför behov av att utveckla en förskoledidaktik som tar hänsyn till nya uppdrag i ljuset av rådande bildningstraditioner (Fleer & Pramling, 2015; Jonsson, 2013; Larsson, 2013; Thulin, 2011). I relation till undervisning om de mål i förskolans läroplan (Lpfö 18) som rör naturvetenskap har en förutsättning för utveckling av en sådan didaktik visat sig vara betydelsen av att lärare har kunskap om det naturvetenskapliga innehållet *och* uppdaterade kunskaper om barns lärande om ett innehåll (Fleer, 2009; Thulin & Redfors, 2017). Förskollärares kunskap om innehåll är också betydelsefull för förmågan att fånga undervisningssituationer spontant (Jonsson, 2013). Forskningsresultat antyder att båda perspektiven ses som avgörande för undervisningens utfall. Det är således inte tillräckligt att till exempel i fortbildningssammanhang för arbetslag i förskolan endast erbjuda det ena. Fleer (2009) hävdar dessutom att det inte räcker med detta utan att ytterligare ett perspektiv har en avgörande inverkan på barns lärande i undervisningssituationen, nämligen lärares egna attityder till undervisningens innehåll. ”The challenge goes beyond content knowledge to teacher beliefs and pedagogy practices” (Fleer, 2009 s. 1074). Denna forskning visar att i de fall lärarna innehar en ”naturvetenskaplig attityd” (Fleer et al., 2014) – det vill säga är intresserade och öppna för att se och ta tillvara naturvetenskap i vardagen — har de också unika

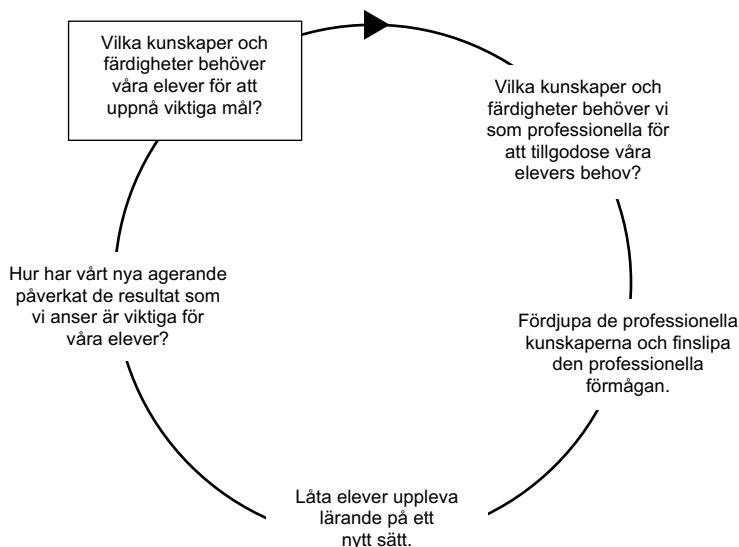


möjligheter att undervisa naturvetenskap i såväl spontana som planerade situationer i förskolans vardag.

Sammantaget kan beaktandet av ovanstående perspektiv bidra till att en så kallad ömsesidig samtidighet upprättas i den kommunikation som etableras mellan barn och lärare om ett visst innehåll i undervisningssituationen. Det vill säga att läraren samtidigt (i den aktuella kommunikationen) tar hänsyn både till barns perspektiv i situationen och det naturvetenskapliga innehåll som är i fokus för lärande. Lärarens uppgift eller utmaning är att skapa länkar mellan barns perspektiv och det aktuella innehållet så att barnet/barnen kan urskilja det nya fenomenet som något speciellt (Gustavsson, Jonsson, Ljung-Djärf & Thulin, 2016; Larsson 2013; Thulin, 2011; Thulin & Jonsson, 2014).

## **1.5 Kompetensutveckling inom ett skolområde**

Enligt Timperley (2019) behöver lärare verka inom nya ramar och få tillgång till nya kunskaper för att kunna utveckla nya former av undersökningsmetoder med koppling till den egna praktiken. Lärare behöver bli utmanade. Timperley presenterar ett cykliskt förlopp för hur elevers engagemang och lärande och välbefinnande kan utvecklas. Forskning har visat att arbete enligt ett sådant cykliskt förlopp kan bidra till förbättring av såväl elevers engagemang och lärande som välbefinnande. Även om denna forskning rör lärare i skolan kan ett antagande göras om att detta också skulle kunna vara överförbart till sammanhang som rör förskola.



**Figur 1.** Undersökande och kunskapsbildande cykel för lärare, som syftar till att främja viktiga elevresultat. Anpassad bild från Timperley (2019 s. 33).

Att fortlöpande arbeta med undersökande och kunskapsbildande cykler enligt ovan kan bidra till att lärare utvecklar en professionell expertis som medför en handlingsberedskap då gamla problem kvarstår eller nya utmaningar som rör undervisningen uppstår. I föreliggande projekt har Timperleys cykliska modell tillämpats implicit i det projektupplägg som praktiserats. Deltagarnas uppfattningar och kunskaper har kontinuerligt inhämtats, ny kunskap har presenterats och implementerats genom workshops, provats tillsammans med barn i förskolans praktik, utvärderats igen, varpå ny kunskap har presenterats och följts av ny utprovning i praktiken. Att arbeta kompetensutvecklande på detta sätt kan bidra till att lärare utvecklar expertkunskaper som gör att de kan uppfatta när något inte fungerar i undervisningen och då ha redskap för att söka stöd för vidareutveckling, ny information och/eller tillvägagångssätt på flera håll (Timperley, 2019).

I det projekt vi presenterar i denna rapport har all anställd personal (barnskötare, förskollärare och ledningsgrupp) deltagit. Att samtliga dessa grupper har varit med har av flera deltagare lyfts fram som något positivt. Alla har fått vara med; fått höra, diskutera och pröva

samma innehåll. Detta har bidragit till att arbetslag och ledning har fått en gemensam referensram att på olika sätt förhålla sig till. Betydelsen av allas deltagande betonas också av Timperley som en viktig aspekt i relation till den sammanlagda kunskapsutvecklingen inom en arbetsplats. Med andra ord så tycks inte arbetsplatsen ”komma längre” för att några utvecklas mer än andra utan helheten/totalen vinner på allas deltagande.

Lärare kan enligt Timperley inte förväntas lösa alla problem och utmaningar som rör barn och undervisning på egen hand, de behöver lärande ledare och att få ingå i ett lärande system (s. 42). Mot denna bakgrund har det varit en självklarhet och förutsättning redan från start att också ledningsgruppen i det aktuella skolområdet deltagit i projektet, ibland tillsammans med alla och ibland som egen grupp. Det är också ledningsgruppen som med utgångspunkt i utvärderingar drivit fram projektet och som beslutat om allas deltagande. Inskolningsplan för nya medarbetare – som anställts under projektets gång – har utarbetats och man har på olika sätt som ledare tagit ansvar för att involvera nya medarbetare i satsningen. Hur nyanställda involveras i ett pågående projekt är en viktig aspekt att beakta vid kommande satsningar med likande upplägg.

## **1.6 Syfte och forskningsfrågor**

Det övergripande syftet med projektet är att tillsammans med arbetslag och rektorer i förskolan utveckla kunskap om fysik- och kemiundervisning i förskolan, med respektive utan stöd av digitala verktyg, samt att longitudinellt följa utvecklingen hos deltagande arbetslag och rektorer under ett flerårigt kompetensutvecklingsprojekt. Övergripande forskningsfrågor är:

- Vilka faktorer beskrivs som avgörande för en longitudinell utveckling av kunskap, självskattning och attityder bland ledning och personal i relation till FyKe-undervisning i förskolan?
- På vilka kvalitativt skilda sätt kan den kommunikation beskrivas som etableras mellan lärare och barn relaterat till ett lärandeobjekt i förskolan, med och utan stöd av digitala verktyg?

## 1.7 Etiska aspekter

Alla kontakter med lärare, barn och deras föräldrar har i forskningsdelen av projektet utgått från Vetenskapsrådets etiska riktlinjer (Vetenskapsrådet, 2011) och Lean Research Principles (Hoffecker, Leith & Wilson, 2015). En viktig etisk aspekt har varit att ta kontinuerlig hänsyn till barns egna perspektiv. Detta inkluderade att ägna särskild uppmärksamhet åt informerat samarbete från de deltagande barnen själva (se även Farrell, 2016, för en mer ingående diskussion). Som argumenterats av Einarsdottir (2007) är det en viss utmaning att säkerställa vad ett verkligt informerat samtycke är i forskning med små barn som informanter. Denna utmaning tillsammans med oro för bristande ömsesidig förståelse på grund av barns och vuxnas olika modersmål har specifikt uppmärksammats med hjälp av barns egna uttrycksätt och personalens kännedom om barnen. Studier av barns perspektiv betonar även vikten av att forskare etablerar ett socialt förhållande med barnen och vikten av att lära känna barnens förskolevardag och den nuvarande förskolemiljön (Doverborg & Pramling, 2012). Detta ställer specifika krav på oss som forskare i ett projekt som handlar om relationsbyggande, kommunikativa perspektiv och som är avhängig samverkan relaterat till planering, innehåll och tidsaspekter. Utifrån det har återkommande ansträngningar gjorts för att tolka barns uttryck och upplevelser under kommunikation (Einarsdottir, 2007) relaterat till empiriinsamling i alla delar av detta projekt.

## 1.8 Förstudie om Na-undervisning med stöd av datorplatta

I en inledande studie (Fridberg, Thulin & Redfors, 2017) analyserade vi barns samtal under undervisning om vattens faser med stöd av ett digitalt verktyg. Med en datorplatta skapade barnen och förskolläraren i projektet filmer där temat var avdunstning och innehållet skildrade barnens förklaringsmodeller för hur avdunstningen gick till och vart vattnet tog vägen. Filmerna gjordes i form av Timelapse-fotografering och Stop-motion animering (slowmation) och analysen visade att det kreativa arbetet med filmskapande och återblickarna på filmerna understödde barnens fokus och mer avancerade reflektioner om det naturvetenskapliga fenomenet avdunstning. Vi drog därför slutsatsen att undervisningsmodellen, det vill säga gruppdiskussioner följt av experiment som Timelapse-fotograferas, stimulerade återblickar på Time-

lapse-filmerna och därpå skapande av stop-motion-filmer, är en givande struktur när man arbetar med förskolebarn och naturvetenskapliga fenomen.

Att stop-motion-produktion visade sig utveckla barnens reflektioner stöder tidigare resultat från Fleer och Hoban (2012), som drar slutsatsen att en av de största anledningarna till att använda stop-motion i form av slowmation (förkortning av orden slow animation) är den diskussion som uppstår i den sociala interaktionen runt tekniken och den fysiska konstruktionen av konceptet. När barnen diskuterar under filmskapandet delar de samtidigt sina tankar om en teoretisk förklaringsmodell kopplad till fenomenet (Fridberg, Thulin & Redfors, 2017). Den använda programvaran i datorplattan är dessutom lätt tillgänglig för antingen ingen eller låg kostnad och den utvecklade undervisningsmodellen kan därför utföras på alla förskolor med tillgång till en datorplatta.

## 2 Projektets design

Under denna rubrik beskriver vi projektets kompetensutvecklingsdel genom att presentera deltagare, genomförande, resultat, analys och sammanfattande reflektioner.

### 2.1 Deltagare

Deltagarbeskrivningen baseras på skolområdets egen berättelse om verksamheternas samlade förutsättningar och intentioner.

Det finns en stor variation i de socioekonomiska förutsättningarna mellan skolområdets åtta förskolor. Förskolorna i området beskrivs som sociala och kulturella mötesplatser där barnens livslånga lärande grundläggs. En mångfald av teoretiska redskap och metoder anses främja barnens lärande och framhålls som resurser för barn med ett annat modersmål än svenska. Förskolorna i området är organiserade för utveckling genom en styrkedja som arbetar gemensamt med att utveckla verksamheten utifrån identifierade, överenskomna behov. Styrkedjan består av en *processgrupp* på varje förskola där innehåll och utvecklingsbehov diskuteras; *processledare* i varje arbetslag som samordnar innehållet med *utvecklingsledaren* på respektive förskola. Förskolornas utvecklingsledare i samråd med *utvecklaren* i skolområdet analyserar och reflekterar kring identifierade utvecklingsbehov och framgångsfaktorer. Behov som uppstår samordnas sedan av utvecklare och rektorer i en *utvecklingsgrupp* vilken tillsammans med *skolchefen* beslutar om vilka satsningar som ska göras. Det var i utvecklingsgruppen ett behov av denna utvecklingsinsats identifierades. Det finns en uttalad vilja att hålla sig uppdaterad med aktuell forskning för att bedriva en förskola på vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet. Genom att stärka personalen i det professionella uppdraget stärks även förutsättningarna att främja hög kvalitet och likvärdighet i områdets förskolor.

#### ***Kompetensutvecklingsdelen av projektet avseende FyKe-undervisning***

Aug 2016 Föreläsningar Fy- och Ke-didaktik

Nov 2016 Möte med rektorer inom skolområdets förskolor

Jan 2017 Möte med rektorer inom skolområdets förskolor

- Feb 2017 Föreläsning för alla deltagare om Fy, Samhällsfrågor med naturvetenskaplig grund, variationsteori, Intended-Enacted-Lived lärande-objekt I
- Aug 2017 Enkät till alla deltagare inom områdets förskolor (140 respondenter)
- Aug 2017 Föreläsning Fysik, SSI, variationsteori, Intended-Enacted-Lived lärandeobjekt II
- Aug 2017 Möte ledningsgruppen
- Ht-18 Support via funktionsmail under hösten när arbetslag arbetar med aktiviteter (iPad)
- Jan 2018 Möte med rektorer om planering
- Jan 2018 Föreläsning övergripande och intermediära lärandeobjekt, barnperspektiv och barns perspektiv
- Vt-18 Support via funktionsmail under våren när arbetslag fortsatt arbetar med aktiviteter (iPad)
- Mar 2018 Insamling reflektionsprotokoll med arbetslag och fokusgruppsintervju med rektorsgruppen
- Aug 2018 Föreläsning – fokus reflektionsprotokoll och FyKe yngsta barnen
- Jan 2019 Föreläsning – fokus på digitalisering i förskolan
- Mar 2019 Insamling reflektionsprotokoll med arbetslag och fokusgruppsintervju med rektorsgruppen
- Maj 2019 Enkät till alla deltagare inom skolområdets förskolor (140 respondenter)
- Okt 2019 Föreläsning – avslutning

***Videostudier av arbetslags implementering av FyKe-undervisning***

- 2016/17 Design och implementering
- Mar 2017 Pilotdata från fem arbetslag
- Jun 2017 Uppföljande gruppdiskussion med ”de fem”
- Ht 2017 Undervisning av FyKe-innehåll, aspekter av hållbar utveckling, stöd av iPad

- Dec 2017 Gruppdisk med ”de fem” och planeringsmöte med tre arbetslag där datainsamling fortsätter
- Feb 2018 Forskare följer planeringsmöten med tre arbetslag (fokus: intentionellt lärandeobjekt)
- Mar 2018 Empiriska data samlas i samarbete med de tre arbetslagen (fokus: iscensatt lärandeobjekt)
- Mar 2018 Barn berättar om sin stop-motion för ”annan” förskollärare/barnskötare (fokus: barns upplevelser av lärandeobjekt)
- Maj 2018 Gruppdiskussion med ”de tre” om reflektionsprotokollet
- Dec 2018 Gruppdiskussion med ”de tre” om stop-motion undervisningsmodellen
- Mar 2019 Datainsamling med två arbetslag om de yngsta barnens arbete med Fy och Ke
- Maj 2019 Reflektionsmöte med lärarlag

## 2.3 Projektets undervisande inslag

Här beskrivs de kompetensutvecklingsinsatser som all personal deltog i, följt av en sammanfattning av hur innehållet undervisades i barngrupperna (se ovan).

### Mellan forskare och personal

I kompetensutvecklingsdelen presenterades valda teoretiska perspektiv och vetenskaplig grund för undervisning av naturvetenskap i förskolan. Syftet med föreläsningarna var att erbjuda förutsättningar i form av kompetens, utmaningar och stöd för sätt att undervisa naturvetenskap med teoretisk grund. Forskargruppen föreslog även litteratur för fördjupning med egen läsning och diskussion i respektive arbetslag och förskola.

Dels behandlade föreläsningarna samhällsfrågor med naturvetenskaplig koppling, dels belystes didaktiska aspekter där bland annat en undervisningsmodell presenterades och diskuterades. Andra föreläsningar fokuserade teorier om lärande med fokus på utvecklingspedagogik, variationsteori samt förhållandet barnperspektiv – barns perspektiv. En bit in i projektet framkom att några av de arbetslag som



arbetade med förskolans yngsta barn upplevde svårigheter att implementera naturvetenskapligt innehåll i verksamheten med barnen. Detta föranledde en föreläsning med särskilt fokus på innehållsaspekterna fysik och kemi i undervisning med de yngsta. Parallellt med föreläsningar och undervisande inslag fanns en supportmail där deltagarna uppmuntrades att ställa frågor till forskargruppen kring exempelvis innehåll, planering eller teoretiska klargöranden. Mot slutet av projektet behandlades digitalisering i förskolan och som avslutning på samarbetet hölls en föreläsning med avslutande reflektioner i syfte att belysa och i någon mån summera det vi tillsammans varit med om.

## **Mellan personal och barn**

I projektet prövade alla deltagare att planera och iscensätta lärandeobjekt relaterade till teorier för lärande och undervisning samt ett naturvetenskapligt innehåll med nära koppling till de aktuella barnens erfarenheter. I de senare delarna av projektet planerades undervisningen med inspiration av undervisningsmodellen samt med stöd av digitala tekniker. I forskningsdelen av projektet följdes inledningsvis fem, och senare i projektet tre respektive två, arbetslag.

Steg i undervisningsmodellen vidareutvecklad från förstudien (Fridberg, Thulin & Redfors, 2017)

- introduktion
- experimentell aktivitet
- videofilmning (timelapse, slowmotion)
- diskussion utifrån video
- produktion av stop-motion animering
- reflekterande diskussion, barn förevisar stop-motion

De tre digitala tekniker som presenterats vid föreläsningarna och sedan använts av deltagarna var Timelapse-fotografering, Stop-motion-animering samt Green-screen-teknik vilka förklaras nedan.

***Timelapse-fotografering** innebär att man fotograferar ett fenomen med jämna tidsintervaller, det kan t ex handla om månens placering på himlen, moln som rör sig, nedbrytning av kompostmaterial, årstidsväxlingar på ett träd eller blommor som slår ut. Om fotograferingen görs med datorplatta finns mjukvara att ladda ned, gratis eller till liten kostnad, och med hjälp av mjuk-varan skapas en film-*

*sekvens av fotona. När filmen spelas upp ser händelseförloppet ut att ske i snabbare hastighet och detta kan visualisera och ge en överblick över långsamt skeende naturfenomen som de tidigare nämnda.*

**Stop-motion-animering** görs som en tecknad dockfilm genom att barnen manuellt och stegvis arrangerar material och tar ett foto, flyttar och arrangerar om i representationen, tar ett nytt foto osv. Modellerna kan tillverkas i 2D och/eller 3D och många olika material kan användas för detta ändamål. Fotona kan tas med datorplatta och gratis mjukvara finns att ladda ner för omvandlingen av fotosekvensen till en film.

**Green-screen-teknik** innebär att man filmar människor eller föremål mot en grön bakgrund. Därefter låter man datorn eller datorplattan byta ut den gröna bakgrunden mot ett foto eller en film så att den verkliga handlingen placeras i valfri annan miljö. Tekniken används ofta för specialeffekter i film och ett annat exempel på användningsområde är när meteorologer visar vädret i tv. Den gröna bakgrunden kan utgöras av en målad grön vägg, av en grön filmduk på stativ eller av ett grönt tyg som kan placeras både på väggar och golv, efter behov. Till datorn eller datorplattan behövs en särskild green-screen-app för filmandet.

Inför planering av verksamhetens naturvetenskapliga innehåll uppmantrades undervisande förskollärare att planera för lärandeobjekt utifrån de deltagande barnens erfarenheter och perspektiv samt med undervisningsmodellen som utgångspunkt för de olika undervisnings-tillfällena. I inledningen av projektet fick förskolornas geografiska placering en viss betydelse då barnens erfarenheter avspeglades i när-områdenas förutsättningar och meningserbudanden. Det innebar att de naturvetenskapliga innehållsaspekterna i inledningen hade fokus på bland annat vattenrening och vindkraft. I projektets senare delar deltog tre och därefter ytterligare två arbetslag, de sistnämnda med barn ett-tre år. I en grupp med de yngsta barnen kom innehållet att fokusera ljud i vardagen och i den andra gruppen var lärandeobjektet balans. Användningen av undervisningsmodellen och de digitala teknikerna varierade beroende på dels innehållets karaktär, dels barnens erfarenheter och intressen. Exempelvis kunde digitala verktyg utgöras av videodokumentation via laptop och arbete med stop-motion-film via datorplatta eller projicering på green-screen.

### 3 Metoder, analys och resultat

För att få en uppfattning om hur deltagare uppfattat projektets innehåll och genomförande längs vägen har vi använt oss av olika metoder som enkäter, reflektionsprotokoll och fokusgruppsintervjuer. Vid analys av samtligt forskningsunderlag har vi använt oss av kvalitativ metod med en induktiv ansats (Bryman, 2016). Viktigt att påpeka i sammanhanget är att dataunderlaget består av uttalade – skriftligt och verbalt – uppfattningar om projektets innehåll och genomförande och kan således inte likställas med vad som faktiskt sker i de olika förskoleverksamheterna. I det följande presenteras respektive metod och dataunderlag närmare.

#### 3.1 Enkät – metod och analys

Vid två tillfällen har samtliga deltagare fått svara på en enkät. Enkätens syfte är att inventera deltagarnas rådande uppfattningar om naturvetenskapens definition, attityder till kunskapsområdet och dess roll i en förskolekontext samt eventuella förändringar över tid. Enkäten genomfördes i början av år två (aug 2017), samt i samband med projektets avslutning år tre (maj 2019). Enkäten består av fyra delar: A) bakgrundsinformation B) självskattningsfrågor C) flervalssfrågor och D) öppna frågor. Självskattningsfrågorna har en Likert-struktur och respondenterna ombeds uppskatta sin kunskap om Bi, Fy, Ke respektive. Den inledande delen av enkäten visas i Figur 2.

1 För att fullt ut kunna följa vårt forsknings- och utvecklingsprojekt behöver du fylla i nedanstående.

1.1 Namn: \_\_\_\_\_

1.2 Utbildning: \_\_\_\_\_

1.3 Anställd som: \_\_\_\_\_

1.4 Ålder:  under 20  20-29  30-39  40-49  över 50

1.5 Genus:  Kvinna  Man

Värdera hur du upplever dina kunskaper inom naturvetenskap i aug-16, feb-17, aug-17 och aug-18, jan-19, maj-19

	Mycket goda	Goda	Otillräckliga	Mycket otillräckliga
2.1 Mina egna kunskaper om biologi känns	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.2 Mina egna kunskaper om fysik känns	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.3 Mina egna kunskaper om kemi känns	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Värdera hur du upplever dina kunskaper inom naturvetenskapernas didaktik i aug-16, feb-17, aug-17 och aug-18, jan-19, maj-19

	Mycket goda	Goda	Otillräckliga	Mycket otillräckliga
3.1 Mina egna kunskaper om planering av FyKe-aktivitet känns	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.2 Mina egna kunskaper om genomförande av FyKe-aktivitet känns	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.3 Mina egna kunskaper om värdering av utfall (lärande) av FyKe-aktivitet känns	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Figur 2.** Individuell enkät som distribuerats till alla medlemmar i arbetslag och ledningsgrupp.

De inledande demografiska frågorna (del A) har inte använts i analysen. Summerade resultat från svar på självskattningsfrågorna och flervalsfrågorna (del B och C) presenteras och kommenteras i resultatdelen. Kategoriseringen av flervalsfrågorna är gjord med utgångspunkt i Thulin och Redfors (2017), se kategoriförklaringar nedan. De avslutande tre öppna frågorna (del D) har analyserats enligt Thulin och Redfors (2017) (11.1) samt med fokus på skilda uppfattningar i relation till respektive fråga (11.2–11.3). Analysprocessen för denna avslutande del av enkäten beskrivs här.

### **Fråga 11.1 Ge exempel på företeelser i vardagen som skulle kunna vara utgångspunkt för undervisning i förskolan med FyKe innehåll och relaterat till ett hållbart samhälle.**

Deltagarnas svar på denna öppna fråga analyserades enligt tidigare etablerade kategorier avseende förskollärostudenters syn på naturvetenskap i förskolan från Thulin och Redfors (2017). Resultaten presenteras och kommenteras i resultatdelen.

### **Fråga 11.2 Beskriv hur Du erfarit möjligheter och hinder med användning av digitala verktyg i din FyKe-undervisning.**

Deltagarnas svar har analyserats med fokus på skilda uppfattningar. Analysförfarandet gick till så att en av forskarna läste respondenternas svar och identifierade likheter och skillnader i dessa. Forskaren skapade ett utkast av kategorier som representerade de skilda uppfattningarna och kategorierna diskuterades därefter med en annan forskare som också granskat svaren. Kategorierna justerades till sin slutliga form efter diskussionen. I nästa steg analyserade båda forskarna individuellt varje svar i detalj och markerade vilken eller vilka kategorier som fanns representerade i det. Respondenternas svar består av en kortare eller längre utsaga med flera innehållsaspekter. Det gjorde att varje svar ofta kunde delas upp i mer än en kategori och att citaten i resultatet således utgör en del av ett längre svar.

Möjligheterna som identifierades delades in i följande kategorier.

- M1 Underlättar lärares planering och dokumentation
  - Kategorin omfattar svar som tar upp undervisande lärares egen användning av digitala verktyg. Den behandlar lärarens egen utveckling och användandet av digitala verktyg i planeringen av undervisning.
- M2 Underlättar lärares genomförande av undervisningen tillsammans med barn
  - Den här kategorin omfattar svar som tar upp möjligheter respondenten ser med användandet av digitala verktyg i genomförandet av undervisningen och tillsammans med barn, till exempel för sökande av fakta och för dokumentation av arbetet.
- M3 Skapar intresse och motivation
  - Svaren i den här kategorin beskriver hur digitala verktyg skapar intresse och motivation hos barnen.
- M4 Leder till interaktion och lärande
  - Kategorin innefattar svar där respondenterna beskriver att digitala verktyg hjälper barnen att reflektera. Antingen uttryckligen i form av användningen av ordet ”reflektera” eller ”reflektion” i svaret, eller i form av att respondenterna ger exempel på en sekvens där barnen reflekterar. Reflektionen kan involvera fysik, kemi, eller någon annan undervisningsaspekt. I kategorin ingår även svar som beskriver att digitala verktyg har lett till att barnen fått en ökad kunskap eller ett ökat lärande om något. Kategorin reflekterar även respondenternas uppfattning om att digitala verktyg bidrar till gemensamma lärandesituationer, barns delaktighet och samspel.

Hinder som identifierats i svaren delades in i följande kategorier.

- H1 Strukturella hinder
  - Svar som beskriver olika strukturella hinder i förskoleverksamheten tillhör den här kategorin.
- H2 Hinder hos läraren
  - Kategorin handlar om bristande kunskap respondenterna uppfattar hos sig själv.
- H3 Hinder hos barnen

- I den här kategorin beskriver respondenterna begränsningar de uppfattar i barnens förmågor.
- H4 Ser inget hinder
  - I den här kategorin finns svar där respondenterna uttryckligen skriver att de inte ser hinder med digitala verktyg i sin undervisning.

### **Fråga 11.3 Beskriv barns förändrade kunnande relaterat till din FyKe-undervisning, ge exempel.**

Respondenternas svar på ovanstående fråga kunde vid analys uppdelas i tre hierarkiskt ordnade kategorier på det sätt att ett nyväckt intresse kan ses föregå förmågan att reflektera och att därefter omsätta ny kunskap i praktisk handling.

Enligt respondenterna stimulerar FyKe-undervisning:

- Barns intresse för och kommunikation om fysik och kemi
  - Respondenterna ger här svar som beskriver att barn utvecklats en nyfikenhet som syns i handling och i samtal om lärandeobjektet.
- Barns reflektioner och kunskap om lärandeobjektet  
Svaren belyser en ökad reflektion samt en ökad kunskap och förståelse hos barnen kring naturvetenskapliga fenomen.
- Barns omsättande av ny förståelse i handling
  - Svaren här ger olika handlingsinriktade exempel där barnen själva visat prov på en nyvunnen initiativförmåga.

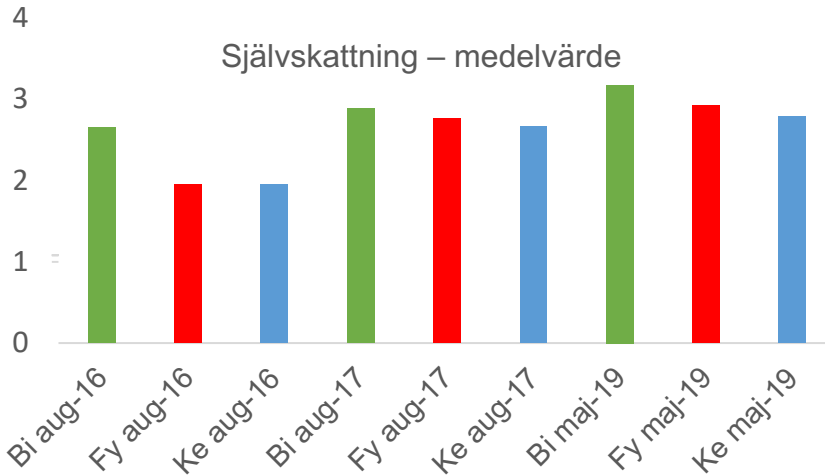
I resultatdelen presenteras kategorierna vidare och belyses med ytterligare exempel i form av utdrag ur respondenternas utsagor. Tabell 4 visar en sammanställning av hur svaren fördelade sig mellan de olika kategorierna.

## **3.2 Enkäter – resultat**

Enkäten distribuerades till alla deltagare (arbetslag, rektorer och utvecklare) vid två tillfällen (augusti 2017 och maj 2019), vilket genererade 127 respektive 130 svar. I figuren nedan redovisas medelvärden av svar från alla deltagare.

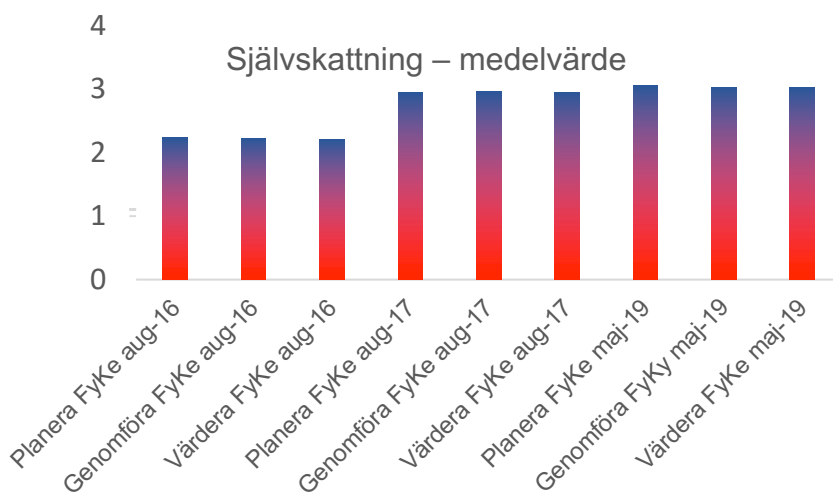
## Del B. värderingsfrågor

Frågorna 2–7 var samtliga formulerade enligt: *Värdera hur du upplever dina kunskaper inom naturvetenskap respektive naturvetenskapernas didaktik.*



**Figur 3.** Medelvärde för självskattning av kunskaper inom naturvetenskap under projektet.

Som framgår av tabellen ovan (Fråga 2–7) var den angivna självskattningen låg för fysik (Fy) och kemi (Ke) jämfört med biologi (Bi) när deltagarna ombads skatta sin egen kunskap inom de olika naturvetenskapsområdena vid samverkansprojektets start 2016. Över tid och i takt med att projektet fortlöpte skedde en positiv utveckling av självskattningen för samtliga tre innehållsområden men speciellt för fysik och kemi.



**Figur 4.** Medelvärde för självskattning av kunskaper inom naturvetenskapernas didaktik under projektet.

Medelvärdena för självskattningen avseende genomförande av undervisning med innehåll från de tre områdena utvecklades även de under projekttiden, vilket återspeglas av svaren som redovisas i figur 4 ovan. Även här kan noteras en positiv förändring och ökning i självskattning över tid, observera dock att denna fråga endast gäller för det i kompetensutvecklingsprojektet fokuserade innehållet FyKe. Den förhållandevis högre nivån kopplad till biologi under 2016 i figur 3 är inte med här.

### Del C. Flervalsfrågor

I fråga 8.1–8.5 ombads respondenterna klicka för det svarsalternativ de ansåg passade bäst för respektive fråga som ställdes, det vill säga det alternativ de själva främst höll med om. Svarsalternativen hämtades från resultaten av en tidigare undersökning genomförd bland studenter på förskolläraryrket (Thulin & Redfors, 2017).



**Tabell 1.** Flervalsfrågan 8.1–8.5 om hur deltagarna beskriver Na i förskolan

	2017	2019
Klicka för det svarsalternativ som du anser passar bäst för respektive fråga. Vem håller du med? Alternativen är hämtade från resultaten av en tidigare undersökning genomförd bland studenter på förskollärautbildningen.		
<b>Hur vill du beskriva kunskapsområdet naturvetenskap; Vad är naturvetenskap för dig?</b>		
Det är vetenskapen om den natur vi lever i, ifrån djur till växter och människor. Vetenskapen om hur allt påverkas av varandra (N)	15 %	19 %
För mig är naturvetenskapen kemi, biologi samt fysik och laborationer (Å)	5 %	5 %
Naturvetenskap är ett brett område som omfattar: Biologi, Kemi, fysik, teknik, miljö och matematik. Naturvetenskapen förklarar hur världen och universum fungerar. (J)	75 %	74 %
Naturvetenskap är något alla måste kunna (A)	6 %	2 %
<b>Hur vill du beskriva din egen inställning till naturvetenskap?</b>		
Har inte haft så positiv inställning till de naturvetenskapliga ämnena. Minns bara de fruktansvärt tråkiga fysiklektionerna på högstadiet som man bara vill glömma (EP)	14 %	9 %
Vissa saker kan jag tycka är intressanta. Men jag har inte ett stort intresse för det (TP)	25 %	31 %
Jag är positiv till naturvetenskapen och tycker att det är ett intressant ämne (P)	61 %	60 %
<b>Vad tänker du att naturvetenskap handlar om i förskolan?</b>		
Förmultning som i komposten, insekter och kryp, blad och träd, vilket djur som äter vad osv (V)	2 %	2 %
Om att upptäcka, utforska, fördjupa sig och testa vetenskapliga fenomen eller att upptäcka det levande i	43 %	40 %

en skog eller i en sjö. Att titta på en stjärna formas (H)		
Att barn konkret får uppleva olika naturfenomen och reflektera över dessa. Som förändringar i kompost, trädens förändring i de olika årstiderna, nedbrytning, att göra experiment (VH)	55 %	58 %

**Vad är extra viktigt att tänka på vid arbete med naturvetenskap i förskolan?**

Att man jobbar med det på barnens nivå och med det som de har intresse för. Att barnen får testa olika saker (B)	34 %	33 %
Göra det intressant och kul för barnen, experimentera med praktiska saker till exempel (L)	17 %	12 %
Ta hjälp av barnen så de får vara med och utforska samt göra det intressant och spännande (BL)	50 %	55 %

**Varför är naturvetenskap berättigat i förskolans verksamhet?**

De äldre barnen i skolan har inte fått tillräckliga betyg=dåligt intresse. Därför måste vi öka intresset tidigt för att ungdomarna ska förbättra sina resultat och betyg. (S)	10 %	8 %
Det är viktigt man lär barnen i tid om vad som händer runt dem, varför och hur saker sker (B)	9%	19%
För att barnen ska få kännedom och i framtiden kunna påverka och att de själva ska få möjligheter att utforska och upptäcka saker nu (SB)	81 %	73 %

På frågan *Hur vill du beskriva kunskapsområdet naturvetenskap; Vad är naturvetenskap för dig?* skedde mellan de två svarstillfällena ingen större förändring utan majoriteten av respondenterna (2017: 75 %, 2019: 74 %) vidhöll att "Naturvetenskap är ett brett område som omfattar biologi, kemi, fysik, teknik, miljö och matematik. Naturvetenskapen förklarar hur världen och universum fungerar" (citat från svarsalternativet). Av respondenterna uppger 61 % år 2017 och 60 % år 2019 att "Jag är positiv till naturvetenskapen och tycker att det är ett intressant ämne", som svar på frågan *Hur vill du beskriva din egen*

*inställning till naturvetenskap?* Samma fråga ställdes till förskolläro- studenter före och efter en termin på förskolläro- utbildningen som handlar om naturvetenskap, men även där byttes pre-svaren mot en än mer positiv inställning i post-svaren (Thulin & Redfors, 2017). Även deltagarnas svar på vad naturvetenskap handlar om i förskolan hålls relativt konstant före och efter samverkansprojektet med en dominerande syn på att barn konkret ska få uppleva naturfenomen och reflektera över dessa (2017: 55%, 2019: 58 %). En viss förändring går att detektera för frågan *Vad är extra viktigt att tänka på vid arbete med naturvetenskap i förskolan?*, där 17 % av respondenterna 2017 valt alternativet ”Göra det intressant och kul för barnen, experimentera med praktiska saker till exempel” jämfört med 12 % 2019. Svaren har här förflyttats till alternativet ”Ta hjälp av barnen så de får vara med och utforska samt göra det intressant och spännande” (2017: 50 %, 2019: 55 %) och vi tolkar detta som att respondenterna har förändrat sin syn från ett lärarperspektiv, där fokus ligger på ett ”görande” och på att läraren ska utföra undervisningen, till ett sammansatt barn- och lärarperspektiv där läraren beaktar barnens perspektiv i större utsträckning. Den främsta förändringen mellan svaren i 2017- och 2019-års enkäter är respondenternas inställning till varför naturvetenskap är berättigat i förskolans verksamhet. Från att 81 % av respondenterna initialt valde ett perspektiv som både innefattade samhälls- och barnaspekter i svaret ”För att barnen ska få kännedom och i framtiden kunna påverka och att de själva ska få möjligheter att utforska och upptäcka saker nu”, sjönk detta till 73 % i post-enkäten, till fördel för svaret ”Det är viktigt att man lär barnen i tid om vad som händer runt dem, varför och hur saker sker” (2017: 9 %, 2019: 19 %). Detta innebär i vår tolkning att ett antal respondenter förändrat sin inställning mot ett mer renodlat barnperspektiv – barn vill veta här och nu.

Fråga 9 i enkäten löd *Markera vilket perspektiv på samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll du ser som viktigast för undervisning i förskolan, avseende vattenrening och vattenförbrukning, energi och energiproduktion, ljus och ljusproduktion*. Perspektiven i fråga var naturvetenskapligt (ekologiskt), socialt eller ekonomiskt perspektiv, i linje med de tre dimensioner hållbar utveckling definieras utifrån i Brundtlandrapporten (Brundtlandrapporten, 1987). Från resultaten var det tydligt att majoriteten av respondenterna anser det naturvetenskapliga perspektivet vara mest relevant för undervisning i förskolan, gällande samtliga tre listade fenomen. I fråga 10 där respondenterna

ombads *Markera vilket perspektiv på samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll du ser som viktigast för utveckling mot ett hållbart samhälle i stort* och viktigast av de tre hållbarhetsperspektiven (Naturvetenskapligt, Socialt, Ekonomiskt) var enligt respondenterna åter det naturvetenskapliga perspektivet.

## Del D. Öppna frågor

Svaren på den öppna frågan 11.1, där respondenterna ombads ge exempel på företeelser i vardagen som skulle kunna vara utgångspunkt för *FyKe*-undervisning, har analyserats utifrån kategorier från Thulin & Redfors (2017), se tabell 2.

**Tabell 2.** Fråga 11.1 Kategorisering av svar på frågan om företeelser i vardagen som skulle kunna vara utgångspunkt för undervisning i förskolan med *FyKe*-innehåll.

Kategorier från Thulin & Redfors (2017)	2017	2019
Naturen (N)	33 %	33 %
Skolämnena (Ä)	0 %	0 %
Allt på jorden (J)	33 %	22 %
Viktigt för alla – hållbarhet (A)	33 %	45 %
Vad (V)	82 %	82 %
Hur (H)	2 %	2 %
Vad och Hur (VH)	16 %	16 %
Barn (B)	5 %	1 %
Lärare (L)	75 %	84 %
Barn- och lärare (BL)	20 %	15 %
Samhälle (S)	27 %	2 %
Barn (B)	41 %	67 %
Samhälle och barn (SB)	33 %	30 %

Analysen visar att de exempel som anges är snarlika och relativt oförändrade över projekttiden. Det kvarstår en stor andel svar som berör

naturen (N), Vad (V) snarare än Vad och Hur (VH), lärarperspektiv (L) snarare än det mer sammansatta BL-perspektivet. Men, markant skillnad framkommer avseende den sista gruppen av kategorier kopplade till samhällsperspektivet ”becoming” respektive barnperspektivet ”being” där många fler lyfter fram sammanhang kopplade till barnens vardag här och nu och det sammansatta perspektivet SB, snarare än sammanhang kopplade till samhälle och barns framtid.

Svaren har således kategoriserats på samma sätt som flervalfrågan 8 och vid jämförelser kan konstateras (se tabell 1) att då en uppmuntrende förändring skett om självskattning avseende FyKe-undervisning så ligger, till skillnad från fråga 8, en så stor andel som en tredjedel på innehåll kopplat till naturen. Vår slutsats här blir att vid en öppen fråga faller man tillbaka till beprövade exempel från naturen, trots att FyKe-innehåll kan ses lyftas fram i svaren på flervalfrågan 8. Man kan också konstatera att vad-perspektivet kvarstår som starkt, vilket till dels kan anföras till frågans formulering. Likaledes gäller det nästa grupp i tabellen om barn- respektive lärarperspektiv där flervalfrågan ger fler svar kopplade till det sammansatta perspektivet (BL). Avslutningsvis kan nämnas att den öppna frågan har ett uttalat barn-här-och-nu-perspektiv som också ökat under projektiden. Långt färre sammanhang kopplade till barnens framtida roller i samhället lyfts fram vid slutet av projektet i den öppna frågan. Här har en majoritet av respondenterna angivet ett sammansatt perspektiv (SB) i flervalfrågan. Därmed kan det avslutningsvis konstateras att vid en öppen fråga om exempel och företeelser i vardagen så lyfts traditionella barn och naturperspektiv fram trots att andra svar i enkäten visar på en ökad självskattning avseende FyKe-innehåll och mer sammansatta perspektiv.

Fråga 11.2 löd ”Beskriv hur Du erfarit möjligheter och hinder med användning av digitala verktyg i din FyKe-undervisning”. De beskrivna möjligheterna kunde indelas i de fyra kategorierna beskrivna ovan. *Underlättar lärares planering och dokumentation, Underlättar lärares genomförande av undervisning tillsammans med barnen, Skapar intresse och motivation och Leder till interaktion och lärande.* Ur ett utvecklingspedagogiskt perspektiv (Pramling Samuelsson & Asplund Carlsson, 2014) kan intresse och interaktion med kamrater och lärare ses som viktiga delar av ett lärande men vi ser dessutom kategorierna som hierarkiska och ökande i komplexitet i relation till barnens möjliga lärande. Den första kategorin handlar om lärarens egen användning av verktygen i planeringen inför undervisning, den andra rör

undervisningen där barnen deltar och de två sista kategorierna handlar om barnens intresse och lärande. Exempelcitaten nedan är hela eller delar av utsagor i enkäterna och smärre justeringar i språket har i vissa fall gjorts för ökad läsvänlighet.

**Tabell 3.** Kategorier av möjligheter och hinder med digitala verktyg, fråga 11.2.

Kategorier	Antal 2019
<b>Möjligheter</b>	
M1 Underlättar lärares planering och dokumentation	23
M2 Underlättar lärares genomförande av undervisning tillsammans med barnen	36
M3 Skapar intresse och motivation	3
M4 Leder till interaktion och lärande	19
<b>Hinder</b>	
H1 Strukturella hinder	17
H2 Hinder hos läraren	21
H3 Hinder hos barnen	5
H4 Ser inget hinder	8

### Möjligheter, teman

Bland möjligheterna respondenterna beskriver med digitala verktyg i undervisningen återkommer hur dessa på olika sätt stödjer planering av undervisningen (23 svar). Ett återkommande svar rör att respondenterna söker information och fakta inför undervisningen, om till exempel naturvetenskapliga fenomen. Digitala verktyg möjliggör en mer varierad undervisning enligt några av respondenterna och de bidrar även till kollegialt lärande och till självreflektion. Med en av förskollärares ord (rad 107): ”Du ser ditt eget lärande/förhållningssätt”.

- Underlättar lärares planering och dokumentation (M1)
  - Detta är bra för att förbättra och utveckla vår verksamhet och pedagogernas ledarskap. (Förskollärare, rad 62)
  - Har googlat mycket på ljuskälla i olika former, eftersom vi jobbat med detta ämne. (Förskollärare, rad 83)

Den vanligaste kategorin av svar omfattar hur respondenten använder sig av digitala verktyg i genomförandet av undervisningen tillsammans med barnen, för sökande av fakta och för dokumentation av arbetet genom fotograferande och filmande (23 svar). Respondenterna i den här kategorin beskriver hur de använder datorplattan för att filma en aktivitet och därefter diskutera denna med barnen.

- Underlättar lärares genomförande av undervisning tillsammans med barnen (M2)
  - Det är bra att man tillsammans med barn kan leta på saker som handlar om det vi pratar om och få lite fakta. (Barnskötare, rad 10)
  - Jag använder mig av digitala verktyg på ett enkelt sätt där barnet får vara med och ta foto på det vi gör. Vi tittar sedan på foton och samtalar kring det vi gjort. (Förskollärare, rad 77)

Respondenterna beskriver också hur digitala verktyg skapar intresse och motivation hos barnen. I exemplen som ges omnämns programmering som intresseområde av någon respondent, men ett ökat intresse för naturvetenskap specifikt beskrivs inte.

- Skapar intresse och motivation (M3)
  - Att digitala verktyg ger barnen fler möjligheter att visa vad de kan och deras motivation ökar. (Barnskötare, rad 30)

Digitala verktyg bidrar också till barnens interaktion med varandra och till ett lärande, enligt lärarna. Det finns bland svaren en uppfattning om att digitala verktyg bidrar till gemensamma lärandesituationer, barns delaktighet och samspel. Digitala verktyg hjälper barnen att reflektera runt fysik, kemi eller någon annan undervisningsaspekt, och användandet kan leda till att barnen får ett ökat lärande. Själva innehållet i lärandet uttrycks ibland övergripligt, som att digitala verktyg ger möjlighet till lärande, eller mer specifikt riktat mot naturvetenskap. Några respondenter beskriver egna eller andras filmer som källa till lärande i naturvetenskap hos barnen.

- Leder till interaktion och lärande (M4)
  - Att använda kanonen för att visa olika upplevelser inom FyKe som barnen tillsammans kan utforska och reflektera

över är verkligen till gagn för undervisningens möjligheter. (Förskollärare, rad 101)

- De digitala hjälpmedlen är mycket bra att ta till när det blir abstrakt text nu när vi arbetar med rymden/ dragningskraft så har barnen förstått tyngdlöshet genom att titta på Christer Fuglesangs rymdrapporter. (Förskollärare, rad 126)
- Olika sätt att filma eller dokumentera tillsammans med elever när barnen dokumenterar själva gynnar delaktighet, intresse och samspel. (Förskollärare, rad 101)

## Hinder, teman

Respondenternas uppfattningar av hinder var intressant nog färre än möjligheterna de beskrev. Vid analys kunde hindren delas in i fyra kategorier: *Strukturella hinder*, *Hinder hos läraren*, *Hinder hos barnen* och *Inga hinder*. Nedan beskrivs kategorierna och illustreras med exempelcitat från respondenterna.

Bland de beskrivna hindren dominerade aspekter som kan beskrivas som strukturella i verksamheten. Respondenterna beskriver tidsbrist, för stora barngrupper, teknikstrul, brist på tillgänglighet, personalfrånvaro och ekonomi som begränsande faktorer i arbetet med digitala verktyg.

- Strukturella hinder (H1)
  - Tiden till förberedelse är oftast knapp. Tycker man att det är svårt med digitala verktyg så är det svårt att få tiden att räcka till för att utbilda sig. Teknik som krånglar precis när man har planerat in att använda sig av den. (Förskollärare, rad 127)
  - Saknar ibland tid eller organisation att sitta med en liten grupp barn. (Förskollärare, rad 54)
  - Rent ekonomiskt har vi stött på bekymmer, då får vi prioritera och välja vad som ska köpas in. (Förskollärare, rad 116)

En andra kategori, den vanligaste (21 svar), av hinder som beskrivs ligger hos respondenten själv och kan beskrivas som *Hinder hos läraren*. Dessa hinder rör en upplevd brist på kunskap och inställningen till arbete med digitala verktyg.



- Hinder hos läraren (H2)
  - Finns så mycket fakta online så ibland är det svårt att veta vad som är bra fakta och inte bra fakta att lära vidare till barnen. (Barnskötare, rad 16)
  - Enda hindren är egentligen pedagogen, om pedagogen är förberedd, positivt inställd och själv ser möjligheterna med de digitala verktygen. (Förskollärare, rad 64)

Respondenterna beskriver även begränsningar i barnens uppmärksamhet och förståelse, som gör att arbetet med digitala verktyg kan inskränkas. En aspekt rör att de digitala verktygen tar fokus från vad som sker i verkligheten, det vill säga att man hellre tittar på verkligheten genom ett digitalt verktyg än utanför. Några respondenter upplever begränsningar i arbetet med de yngsta barnen och en av respondenterna uppfattar hinder i form av det talade språket i filmer som visas för barnen.

- Hinder hos barnen (H3)
  - Bland de mindre barnen är det svårt att hitta något digitalt verktyg som passar dem, mer än i-pad och surfplattor. (Barnskötare, rad 3)
  - När vi pratar kan vi använda ett expansivt språk och stanna upp och visa och förklara. Det gör de inte i filmer och det går snabbt när de pratar, då har vi märkt att många av barnen inte riktigt hänger med. (Barnskötare, rad 29)

En fjärde och sista kategori av hinder omfattar de respondenter som intressant nog uttryckligen beskriver att de inte ser något hinder med användandet av digitala verktyg i undervisningen. I materialet finns även 29 respondenter som på olika sätt uttryckt möjligheter men som låtit bli att beskriva några hinder.

- Ser inget hinder (H4)
  - Ser inga hinder. (Förskollärare, rad 60)

Sammanfattningsvis beskriver respondenterna fler möjligheter än hinder i relation till digitala verktyg i naturvetenskapsundervisning, i enkäten. Möjligheterna rör dels lärarrollen och dokumentation, sökande efter information och så vidare, dels barnens intresse och lärande. Hindren som beskrivs ligger oftast hos respondenten själv i form av brist på kunskap om naturvetenskapligt innehåll eller digitala verktyg.

En intressant aspekt i materialet rör den stora andel respondenter som inte beskriver några hinder alls, eller uttryckligen rapporterar att de inte ser några hinder med digitala verktyg.

### **Fråga 11.3 Beskriv barns förändrade kunnande relaterat till din FyKe-undervisning, ge exempel.**

Respondenternas svar på ovanstående fråga kunde vid analys uppdelas i fyra kategorier: *FyKe-undervisning* 1) *stimulerar barns intresse för och kommunikation om lärandeobjektet*, 2) *stimulerar barns reflektioner och kunskap om lärandeobjektet*, 3) *stimulerar barns omsättande av ny förståelse i handling*. Kategorierna kan även för fråga 11.3 ses som hierarkiska genom att ett lärande börjar med ett intresse och kommunikation om detta, följt av djupare reflekterande och utvecklad kunskap om intresseområdet och därefter en förändrad handling som följd av den nya kunskapen.

**Tabell 4.** Kategorier av barns förändrade kunnande, fråga 11.3.

<b>Kategorier</b>	<b>Antal 2019</b>
<i>FyKe-undervisning beskrivs som att den kan ... stimulera barns intresse för och kommunikation om lärandeobjektet</i>	32
<i>stimulera barns reflektioner och kunskap om lärandeobjektet</i>	72
<i>stimulera barns omsättande av ny förståelse i handling</i>	21

Nedan beskrivs kategorierna och belyses med exempel i form av utdrag ur respondenternas utsagor.

Av respondenterna beskriver 32 hur undervisningen har stimulerat barnens intresse och nyfikenhet för sin omvärld. Detta tar sig bland annat uttryck i att barnen kommunicerar mer med varandra än tidigare.

- FyKe-undervisning stimulerar barns intresse för och kommunikation om lärandeobjektet

- Tycker barnen är mer nyfikna nu och vill veta mer. (Barnskötare, rad 10)
- De visar nyfikenhet inte bara för vad de vuxna har att säga utan även för det andra barn talar och frågar om. (Förskollärare, rad 78)

I den vanligaste kategorin (72 svar) ger respondenterna uttryck för hur barn reflekterar mer runt naturvetenskapliga fenomen som följd av fysik-/kemiundervisningen, och flera exempel ges på hur barn utvecklat kunskap om, och förståelse för, naturvetenskapliga fenomen genom undervisningen. Kunskapen syns bland annat genom att barnen använder nya ord och begrepp kopplade till fenomenet de arbetat med och barnen visar också förmåga att använda och överföra de nya begreppen till olika sammanhang. De yngre barnen som använder det verbala språket mindre visar istället sin nyvunna förståelse med kroppsspråk. Respondenterna ger också exempel på hur barnen efter undervisningen har sin uppmärksamhet riktad mot det naturvetenskapliga fenomenet och noterar aspekter av fenomenet på ett nytt sätt, och bland exemplen finns också uttryck för metarefleksion hos barnen kring deras egen kunskapsutveckling.

- FyKe-undervisning stimulerar barns reflektioner och kunskap om lärandeobjektet
  - Barnen visar stort intresse och samtalar med varandra och med oss pedagoger kring undervisningens innehåll. Barnen reflekterar dagligen och ställer många frågor till oss pedagoger där vi tillsammans söker efter svar. (Förskollärare, rad 79)
  - Att de kan benämna företeelser som de inte hade kännedom om innan våra olika tema. De använder sig av uttryck som stor eller lite kraft, att något flyter eller sjunker och använder sig av sina teorier. (Barnskötare, rad 18)
  - De använder sig av de begrepp vi haft i andra vardagliga situationer. Det har uppstått en förståelse när barnet kan sätta det i andra sammanhang. (Förskollärare, rad 77)
  - Att dom mer vet varifrån vatten kommer. Om vattnet är slut i vattenkannen när vi äter så pekar dom på vattenkranen att det är där man fyller på vatten. (Barnskötare, rad 40)
  - De har även sagt innan vi gjorde det när jag var liten förstod jag inte. Nu kan jag. (Förskollärare, rad 100)

Av respondenterna beskrivs 21 hur deras undervisning har lett till att barn numera omsätter sin nya förståelse i handling genom att agera på ett annat sätt än tidigare. Handlingarna rör spontana tillfällen i vardagen, där barnen efter undervisningen är mer nyfikna och använder nya ord. Flera exempel ges på hur barnen utforskar naturvetenskapliga fenomen självmant, visar sina lärare kunskaper om hur man ska bete sig i naturen och några av lärarna beskriver även hur fenomenet gör avtryck i barnens lek.

- FyKe-undervisning stimulerar barns omsättande av ny förståelse i handling
  - Barnen prövar spontant att balansera på olika ytor och material i sitt utforskande. (Barnskötare, rad 13)
  - I leken bygger barnen strömkretsar av klossar, plusplus m.m. De påpekar själv när de ser något med ström, t ex elstängsel i hagar. (Förskollärare, rad 111)
  - Barnen upptäcker skräp i naturen och påpekar att det ska inte finnas där och påvisar för oss pedagoger var det ska kastas, t ex i soprum eller papperskorg. (Barnskötare, rad 27)

### 3.3 Enkäter – sammanfattning

En av de viktigare slutsatserna från enkätsvaren rör respondenternas självskattning och att de värderar sina kunskaper inom både biologi, kemi och fysik och tillhörande didaktik som högre vid kompetensutvecklingsprojektets slut 2019 än vid starten 2016. Resultatet visar på vinsterna med långsiktiga kompetensutvecklingsinsatser för samtliga lärare inom ett verksamhetsområde. I svaren om vilka möjligheter och hinder respondenterna ser i arbetet med digitala verktyg i sin naturvetenskapsundervisning blir det tydligt att möjligheterna överväger. Den främsta möjligheten bland de fyra identifierade kategorierna består i lärarnas och barnens gemensamma undervisningssituationer, då de söker fakta, fotograferar och filmar tillsammans och använder dokumentationen som underlag för gemensamma diskussioner. Intressant från deras exempel på hinder är att dessa främst ligger hos lärarna själva, i form av brist på positiv inställning till verktygen eller i brist på kunskap om FyKe. Vi känner igen resonemanget från tidigare forskning (Fridberg et al., 2018) där en förskollärare beskrev sig själv som otillräcklig i relation till FyKe-innehållet medan motsvarande hinder för barnen inte upplevdes, tvärtom. När lärarna i fråga 11.3

ombads beskriva förändrat kunnande de observerat hos barnen till följd av FyKe-undervisningen är det just exempel på barnens ökade kunskap om FyKe-fenomen som är den vanligast förekommande kategorin. Kategorierna för hur lärarna beskriver barnens förändrade kunnande behandlar en ökning i 1) intresse, 2) reflektion och kunskap, och 3) nya handlingar till följd av den erövrade kunskapen. Vi ser samtliga kategorier som utslag för barns ökade aktörskap till följd av FyKe-undervisningen som bedrivits.

### **3.4 Reflektionsprotokoll och fokusgrupper – metod och analys**

Samtliga arbetslag och varje rektor samt utvecklare har vid två tillfällen ombetts att skriva ner sina (för arbetslagen gemensamma) svar på två frågor: (1) Beskriv vad som varit positivt och utvecklande med FyKe-satsningen för ert arbetslag, minst tre punkter/aspekter, samt (2) Beskriv vad som varit svårt och problematiskt med FyKe-satsningen för ert arbetslag, minst tre punkter/aspekter.

Det första tillfället var på vårterminen år två och det andra var i samband med att projektet avslutades i maj år tre. Arbetslag och rektorer ombads att svara på reflektionsprotokollen på plats på högskolan i samband med att samtliga förskolor var samlade för gemensam föreläsning. I samband med att deltagarna ombads svara på frågorna som ställdes i reflektionsprotokollen riktades två frågor specifikt till rektorer och utvecklare. Vi bad var och en att (1) beskriva varför projektet startade och hur de såg på sin roll i projektet då samt (2) beskriva sin roll i projektet i samband med att det avslutades.

Någon vecka efter att reflektionsprotokollen besvarades genomfördes också fokusgruppsintervjuer med rektorer samt intervjuer med utvecklare.

#### **3.4.1 Analys av reflektionsprotokoll**

De två frågor som respondenterna ombads svara på/reflektera kring var:

- Beskriv vad som varit *positivt och utvecklande* med FyKe-satsningen för ert/era arbetslag, minst tre punkter/aspekter
- Beskriv vad som varit *svårt och problematiskt* med FyKe-satsningen för ert/era arbetslag, minst tre punkter/aspekter

Då det empiriska underlaget analyseras med fokus på upplevda positiva och utvecklande upplevelser av satsningen respektive upplevda svårigheter med satsningen kan fyra kategorier av utfall som framhålls av de svarande identifieras. Dessa kategorier är:

(1) Kategori – Projektupplägg, (2) Kategori – En satsning med effekter, (3) Kategori – En satsning för alla och (4) Kategori – Samarbeta förskola – högskola.

Reflektionsprotokollens resultat kategorier kompletteras med inblickar från fokusgruppsintervjuerna med ledningsgruppens rektorer och utvecklare, vilka genomfördes vid vardera två tillfällen under projekttiden. De illustreras med citat ur intervjuerna i anslutning till respektive kategori. Av anonymitetsskäl, det vill säga för att inte peka ut rollen som utvecklare, ska utdragen ses som citat av ledningsgruppen då alla har någon form av ledaransvar.

### 3.4.2 Analys av fokusgruppsintervjuer

Vid sammanställningen av reflektionsprotokollen fann vi ett antal frågor som det var intressant att fördjupa svaren kring. Dessa frågor bildade utgångspunkt för två tillfällen med fokusgruppsintervjuer som leddes av två forskare med rektorer och utvecklare samlade på plats i skolområdet. Intervjuerna spelades in via ljudupptagning och transkriberades som text. Analysen gjordes utifrån forskningsfrågan: *På vilka kvalitativt skilda sätt talar rektorer och utvecklare om sin egen roll i projektarbetet?* Dessa svar sammanställdes gemensamt med svaren på de frågor som riktats specifikt till rektorer och utvecklare och som rörde ”chefens roll”. Analysen resulterade i tre variationer av upplevd position i projektet. Dessa är: *Att ta ledningen*, *Att arbeta stödjande* och *Att följa efter* och presenteras som huvudkategorier. Till varje huvudkategori hör ett antal underkategorier vilka beskriver innebörden i respektive kategori närmare. Dataunderlaget hanterades analytiskt som en helhet, på det sättet att respektive utsaga inte har urskilts på individnivå. Svaren på den andra forskningsfrågan: *Hur påverkar projektet deltagande rektorer och utvecklare, avseende syn på ledarskap och ledningens roll?* identifierar hur rektorer och utvecklare upplevde eventuella skillnader i sin roll vid en jämförelse mellan när projektet startade och när det avslutas och presenteras i avsnittet 2.2.6.2 *Rektors syn på sin roll då och nu*.

## **3.5 Reflektionsprotokoll och fokusgrupper – resultat**

I detta avsnitt presenteras resultat som visat sig i relation till de reflektionsprotokoll som arbetslag, rektorer och utvecklare ombads svara på vid två tillfällen; i halvtid samt i samband med att projektet avslutades. Avsnittet delas upp i resultat som rör möjligheter och hinder med projektet (alla) följt av de resultat som visat sig vid analys av två frågor som specifikt ställts till ledningen. Exempel från ledningsgruppens utsagor visas i anslutning till respektive kategori med kursiverade blockcitat.

### **3.5.2 Resultatredovisning – alla**

I det följande presenteras innebörden i respektive kategori och exemplifieras genom citat från respondenternas utsagor samt med kompletterande citat från ledningsgruppen (se blockcitat). Inledningsvis presenteras satsningens upplevda positiva effekter och i direkt anslutning till respektive kategori presenteras därefter satsningens upplevda svårigheter.

#### **Kategori – Projektupplägg**

Inom ramen för kategori Projektupplägg lyfter respondenterna fram aspekter av satsningens upplägg och genomförande antingen som positivt eller utifrån en negativ aspekt. Vid en närmare analys lyfter respondenterna särskilt fram fyra aspekter av satsningens upplägg och genomförande som positiva alternativt vad som upplevts som svårt och problematiskt, dessa är: (1) teoretiska inblickar, (2) praktik, (3) teori och praktik samt (4) kollegialt lärande.

Då respondenterna ger uttryck för att satsningens positiva upplevelser kan härledas till det innehåll som erbjudits framhålls de teoretiska inblickar (1) satsningen medfört. Ett arbetslag nämner till exempel den litteratur som varit kopplad till projektet som bidragande till den positiva upplevelsen: ”Arbetet med boken Att undervisa barn i förskolan (Doverborg, Pramling & Pramling Samuelsson, 2013) och kunskapen om de olika principerna har gjort det enklare i arbetet med naturvetenskap” (förskola 1). Ett annat arbetslag lyfter fram föreläsningarna och att de ibland haft repeterande inslag som upplevts positivt: ”Bra att en del föreläsningar varit repetition för det har behövts” (förskola 2). Annat som identifieras är de praktiska inslag (2) som funnits

med. Ett arbetslag anser att de redskap som tillhandahållits har varit till nytta i det praktiska arbetet på förskolan: ”Vi har fått redskap som vi kunnat använda oss av i planeringen och i undervisningen. Programmerings-apparna, slow-mation, my create, förklaringsmodellen med mera” (förskola 3). Andra arbetslag anser att kombinationen presentation av redskap i kombination att få prova på själv har varit värdefullt: ”Bra med workshop för att prova på de praktiska verktygen: appar...” (förskola 4). Flera utsagor framhåller kombinationen teori och praktik (3) som bidragande till en positiv upplevelse av satsningens genomförande: ”Bra med kombination teori-workshops, att prova på plats (digitalisering)” (förskola 5). Den fjärde aspekten av projektupplägget rör det kollegiala lärandet (4) som utgjort ett kontinuerligt inslag i satsningen. Deltagarna har bjudits in att presentera sina erfarenheter och att diskutera dem med sina kollegor bland annat vid så kallade ”teach meets”. Exempel på utsagor som rör denna aspekt är från ett arbetslag som anser att detta bidragit till grundläggandet av en ”teamkänsla” i arbetslaget: ”Vi har fått en teamkänsla där alla åsikter är lika värdefulla” (förskola 6). Andra hävdar att kommunikationen inom arbetslaget har förändrats såtillvida att ”Vi har en öppen dialog om tillvägagångssättet. Vi kan analysera och utvärdera både kollegialt och med barnen” (förskola 7).

---

*Det jag har fångat upp det är liksom att tydligheten, när man har ramar att förhålla sig till när man diskuterar. Vad har man för målbild, vad har vi för lärandeobjekt, liksom man kan ta tillbaka varandra mycket lättare när man liksom ”ja men det är ju det här vi har fokus på nu” och liksom så. Så hela ramverket tycker jag har underlättat diskussionen för att hålla fokus på det man ska.*

---

Vad det gäller upplevda svårigheter som rör projektupplägget och de teoretiska inslag (1) som förekommit så lyfter respondenterna fram att det varit svårt att till exempel hinna med läsningen: ”Svårt att hinna läsa all litteratur som vi vill göra” (förskola 8). Det finns också utsagor som rör nivån på föreläsningarna och att den ibland upplevts som för hög: ”Nivån på föreläsningarna var lite för hög i början av projektet” (förskola 9). Samtidigt som de praktiska inslagen (2) framhålls



som positivt så finns det också upplevda svårigheter som rör dessa inslag, till exempel hade man önskat mer tid för övande och prövande av de digitala appar som presenterades. Ett arbetslag säger till exempel att de ”Inte använt apparna så mycket som vi önskat, dessa behöver vi hålla levande för det tar tid att sätta sig in i dem och ibland se användningsområdet för appen” (förskola 9).

---

*De [personalen] har begränsad tid på grund av avtal. Det är inte som i skolan utan begränsat till enstaka dagar och kvällar när alla jobbat hela dagen.*

---

Flera arbetslag ger också uttryck för svårigheter med att anpassa det naturvetenskapliga innehållet som presenterats vid träffarna till barnens ålder och utvecklingsnivå: ”I början av projektet var det svårt att tänka hur vi skulle kunna jobba med FyKe med de allra minsta barnen 1–2-åringarna” (förskola 10). Andra arbetslag menar att innehållet kunde breddats innehållsmässigt: ”Fokus har legat mycket på vatten och energi- önskat bredare spann på föreläsningar” (förskola 10).

### **Kategori – En satsning med effekter**

Inom ramen för denna kategori samlas de utsagor som på ett eller annat sätt ger uttryck för satsningen har medfört direkta effekter på verksamheten. Vid en närmare analys är det särskilt tre effektområden som framhålls av respondenterna, dessa är: 1) Något är förändrat, (2) Lärandets objekt är i rörelse samt (3) Kunskap för undervisning dessa presenteras närmare i det följande.

När de svarande lyfter fram att något är förändrat (1) kan detta något röra skilda områden som att den egna kunskapen inom naturvetenskap utvecklats: ”Det (satsningen) har fördjupat vår kunskap inom naturvetenskap” (förskola 11). Arbetslag ger också uttryck för att de blivit modigare i sin undervisning: ”Vi vågar arbeta med Fysik och Kemi på avdelningen. Det är lättare och roligare nu” (förskola 12). Inställningen till naturvetenskap som innehåll i förskolan upplevs ha förändrats under projektets gång vilket i sin tur ger avtryck på undervisningen: ”Positivt förhållningssätt – flera pedagoger har en annan syn på vad naturvetenskap är och på vilket sätt det kan förstås. Vi är mer

tillåtande som pedagoger och ser saker med de naturvetenskapliga glasögonen. Detta ser vi har gett positiva resultat i vår verksamhet och hur vi idag undervisar och skapar undervisningssituationer” (förskola 13). Andra effekter av satsningen som framhålls rör det språkbruk som används i undervisningen där användandet av ett expansivt språk fått ett större utrymme vilket gett avtryck på språkutvecklingen både bland barn och vuxna ”Tack vare vårt projekt och litteraturen har barnen och vi utvecklat ett mer expansivt språk” (förskola 14). Det finns också arbetslag som upplever att det teoretiska perspektiv som varit utgångspunkt för satsningen nu avspeglar sig i undervisningen. Ett arbetslag ger uttryck för att satsningen/projektet: ”Synliggjort variationsteorin i undervisningen” (förskola 15).

Lärandets objekt rör ju de naturvetenskapliga fenomen som varit i fokus för undervisning i respektive arbetslag och barngrupp. Att något hänt som rör undervisningen av ett naturvetenskapligt lärandeobjekt blir också tydligt i arbetslagens reflektioner; lärandets objekt är i rörelse (2). Utsagorna visar att satsningen gett effekt på undervisningen utifrån flera perspektiv. Till exempel så uppmärksammas naturvetenskapen mer i vardagen och som ett arbetslag uttrycker det: ”Vi har blivit bättre på att uppmärksamma fysik och kemi i det vardagliga arbetet med barnen, och barnens ’vanliga’ lekar, t. ex att bygga, magneter etc.” (förskola 16). Arbetslagen uppmärksammar och tar tillvara det som händer i rutinsituationer och i barnens lekar: ”Nu ser vi fler möjligheter till naturvetenskapligt innehåll i barnens lek. Ex. då de blandar jordgubbskräm med mjölk eller boken Nasse kör taxi” (förskola 17). Över tid har också arbetslagen funnit sätt att anpassa innehållet till aktuell barngrupp: ”Tiden spelar också roll. Under tidens gång har vi lärt oss anpassa lärandet (naturvetenskap) till våra yngre barn” (förskola 18). Arbetslagen upplever också att satsningen påverkat deras eget lärande och de fått kunskap för sin undervisning (3) ur olika perspektiv. Respondenterna har fått idéer till hur man kan knyta ihop olika innehållsaspekter. Satsningen ”Har satt igång tankar hur man kan koppla ihop naturvetenskap och hållbar utveckling” (förskola 18). De säger sig ha fått insikt i vikten av att läsa in sig lite i förväg på det aktuella innehållsområdet: ”Det är viktigt att läsa in sig i det man vill undervisa för att sedan kunna ställa frågor” (förskola 19). Flera utsagor rör också det kunskapssteoretiska perspektivet som ”Att vi fått nya teoretiska kunskaper inom FyKe-området – vi har lärt oss något själv”

(förskola, 20) och de begrepp som presenterats för deltagarna ”Att arbeta utifrån variationsteorin, lärandeobjekt, kritiska aspekter” (förskola 21).

---

*Men det håller jag med dig om, det här med tillåtande. Jag har en avdelning som i sitt kvalitetsarbete, jag har pratat med dom om det, att de tyckte att de fick säga till barnen väldigt mycket att låta bli lysknappen, tända och släcka, att det var väldigt tjatigt. Så kom dom på ”herregud, det är ju naturvetenskap”. Att ja men mörkt och ljust, det är jättespännande, så det blev deras tema. Att det här tjatet då liksom kunde bli att man vände det till nånting helt annat. Så det är verkligen tillåtande på det sättet. Och det tror jag inte hade kommit om vi inte hade jobbat med naturvetenskap. Då hade det nog fortfarande varit en tjafaktor, att sluta med ljuset liksom.*

---

De upplevda svårigheter som nämns i relation till denna kategori rör på flera sätt svårigheten med att få visionen om vad man vill göra att stämma med verkligheten (1). Det kan till exempel röra sig om att lokalerna upplevs som ett hinder: ”Vi har en vision hur vi vill göra. Ibland stannar det vid en tanke (förskola 22) och ”Hade önskat ett rum för vattenlek” (förskola 23). Det finns också utsagor som ger uttryck för att satsningens effekt kan ha påverkats negativt av hög frånvaro eller pågående inskolningar. Respondenterna uttrycker också att de hade specifika erfarenheter om naturvetenskap i början av satsningen som kunde påverka föreställningen om det som skulle genomföras i en negativ riktning (2).

Ett exempel på utsagor som rör detta är följande: ”I början var det många som upplevde naturvetenskap som något negativt och som något svårt. En del hade med sig negativa erfarenheter från till exempel naturvetenskap under sin egen skolgång” (förskola 24). Ett annat arbetslag uttrycker det så här: ”Osäkerhet i början vilket berodde på den okunskap som fanns inom området” (förskola 25). Andra upplevda svårigheter rör att hitta rätt nivå (3) eller innehåll för den aktuella barngruppen: ”Hitta rätt kunskapsnivå för den barngruppen man har” (förskola 26) eller som ett annat arbetslag uttrycker det: ”Ojämnheter

i kunskap hos barnen har ställt arbetslagen på prov” (förskola 27). Något arbetslag förtydligar resonemanget ytterligare och riktar uppmärksamheten mot val av innehåll i relation till didaktiska angreppssätt: ”Konkretisera det abstrakta för barnen, exempelvis vind och ljus/färg som vi arbetat med. Hur synliggör man det osynliga eller förklarar det abstrakta” (förskola 28).

---

*Något som mina [arbetslag] har brottats med är förklaringsmodeller. Svårt att hitta, hur ska vi förklara det här för barnen?*

*De har inte riktigt förstått lärandets objekt. Då får vi ta det igen.*

---

### **Kategori – En satsning för alla**

Det tredje kategorin/området som respondenterna lyfter fram i sina reflektioner betonar det positiva i att alla arbetslag har fått delta i satsningen. I denna kategori återfinns de utsagor som lyfter fram den gemensamma satsningen det vill säga att satsningen riktats till alla inom det aktuella skolområdet. De flesta utsagor inom denna kategori har en positiv framtoning medan inriktningen på motiv skiljer sig. Vid en närmare analys kan tre olika motiv synliggöras, närmare bestämt: (1) Att alla får vara med, (2) Att alla får ta del av samma innehåll respektive (3) Att alla får ta del av samma innehåll påverkar den pedagogiska hållningen.

Flera arbetslag poängterar endast den positiva upplevelsen med att just alla fått vara med (1). Exempel på sådana utsagor är att det varit ”En gemensam satsning på naturvetenskap i hela området” (förskola 33) och ”Att satsningen varit gemensam och riktat sig till hela arbetslaget” (förskola 34).

Andra arbetslag som framhåller det positiva i att satsningen utvecklar sina resonemang något och anser att det varit bra för då har alla har fått ta del av samma innehåll (2): ”Alla har fått samma föreläsningar” (förskola 29) eller som ett annat arbetslag uttrycker det: ”Alla på området har fått samma utbildning vid samma tillfällen” (förskola 30).

Ytterligare några arbetslag utvecklar sina utsagor ännu ett steg och motiverar sina utsagor med att en satsning för alla har varit bra för att det har bidragit till att den pedagogiska hållningen inom arbetslaget har påverkats (3): ”Att hela arbetslaget deltagit gemensamt är bra för att få en samsyn” (förskola 31) och ”Gemensam kompetensutveckling=är lika med gemensam grund” (förskola 32) utgör exempel på sådana utsagor.

---

*Men detta är ju liksom nåt som alla har gjort, vi har valt, det är det temat vi arbetar med, miljöerna är uppbyggda kring det. Så alla har ju precis samma fokus i arbetet med barnen så det får ju en helt annan kraft att man verkligen använder den kompetens man har fått.*

---

Några upplevda svårigheter i relation till denna kategori synliggörs också, dessa rör till exempel att även om satsningen varit för alla så har intresset för att delta i relation till det innehåll som erbjudits upplevts olika (2). Ett arbetslag uttrycker sig så här: ”Pedagogernas olika intresse för ämnet” (förskola 34) eller som nästa exempel där förståelsen för vikten av innehållet upplevts som olika: ”Förståelsen bland kollegor som inte vill förstå varför vi ska hålla på med NT” (förskola 35). Andra arbetslag upplever att de teoretiska förkunskaperna i arbetslaget varierar vilket påverkat hur man tagit till sig det innehåll som presenterats inom satsningens ram (3): ”Det finns olika nivåer i arbetslaget och olika hur man exempelvis tar till sig föreläsningar och litteratur och FyKe-satsningen har inneburit en del nytt som gjort skillnaderna i arbetslaget mer tydliga. Det var en liten nackdel” (förskola 36).

---

*De som har varit entusiaster och positiva till detta har fått dra ett lite extra stort lass och övertyga dom som inte har varit så sugna på det. Det kan ju vara ett hinder för dom som ska genomföra det här. Att man behöver lägga kraft på att övertyga.*

---

## Kategori – Samarbete förskola - högskola

Inom ramen för denna kategori finns samtliga utsagor som rör samarbetet högskola (HKR) och förskolorna i det aktuella skolområdet. Denna kategori omfattar inte så många utsagor men de som finns uttrycker sig nästan uteslutande positivt om samarbetet. Utsagorna inom denna kategori har två riktningar; (1) Att samarbetet erbjuder utveckling och (2) Att vara med i ett forskningsprojekt påverkar den egna hållningen. De respondenter som framhåller att samarbetet erbjudit utveckling kan till exempel uttrycka det så här: "Samarbetet med högskolan har gett oss inspiration och mod att arbeta med FyKe" (förskola 38). Arbetslagen ger uttryck för att samarbetet högskola – förskola har inspirerat det egna arbetet och också gjort att man öppnat upp för undervisning av kemi och fysik i sina barngrupper. Andra utsagor pekar också på att samarbetet medfört att de i sitt arbete känt stöd från två håll, dels från rektorer och dels från högskolan – det har varit positivt med "Stöttning från förskolechef och HKR" (förskola 40). Några respondenter ger också uttryck för att det här med att delta i ett samarbete med högskolan, som också innefattar ett forskningsprojekt, kan påverka det egna förhållningssättet i en positiv riktning på något sätt. Ett arbetslag formulerar det så här: "Att vara med i ett forskningsprojekt påverkar den professionella hållningen" (förskola 37). Eller som ett annat arbetslag uttrycker det: "Forskningsprojektet vi haft äran att delta i har stärkt oss i vårt arbete" (förskola 41).

---

*Det är också viktigt att tala om för pedagogerna att det är ni som har bidragit till den här forskningen. Alltså det är ett samhällsuppdrag, ni har bidragit till att vi vet mer om naturvetenskap i förskolan, specifikt kemi och fysik då. Och det är viktigt att synliggöra det för våra pedagoger så att nästa gång, att man efterfrågar sånt här, att vi är två olika grupper som möts och det gynnar våra barns lärande i längden. Det gynnar vilken undervisning som bedrivs.*

---

Endast ett arbetslag ger uttryck för att samarbetet också medfört att man som arbetslag upplevt någon form av svårigheter i samarbetet med högskolan. Det arbetslaget uttrycker att de i någon mån upplevt

sig underlägsna lärarna/forskarna från högskolan kunskapsmässigt (2) och hävdar att det ”Har känts svårt att våga vända oss till högskolan då ni känner att våra kunskaper är små” (förskola 41).

---

*Någon kan styras av rädslor men det ligger på en själv att läsa och omsätta det med barnen. De bygger upp en rädsla att ge sig ut i det okända. Det är ett litet dilemma att vi har en klick hos oss idag att det är några som säger så.*

---

### **Refleksionsdokument och fokusgrupper. Slutsatser Upplevda möjligheter och hinder**

Satsningens projektupplägg med inslag av både teori och praktik samt kollegialt lärande har upplevts som positivt. Deltagarna anger att de har fått tillgång till teoretiska inblickar och redskap att använda i undervisningen tillsammans med barnen. Att satsningen innehållit tillfällen för erfarenhetsutbyte och diskussion både inom arbetslag samt mellan arbetslag och förskolor framhålls som en fördel. Upplevda svårigheter med projektupplägget rör brist på tid; att hinna med den läsning som förespråkats eller att öva och pröva de appar som förevisats. En del deltagare har inledningsvis upplevt nivån på föreläsningarna som för hög och/eller att det varit svårt att anpassa innehållet till de yngsta barnen. Andelen svar som rör projektuppläggets fördelar respektive svårigheter är någorlunda konstant över tid. Undantaget är att rektorerna endast upplevde svårigheter vid det första svarstillfället och nämnde inte något positivt alls medan det positiva övervägde vid det andra svarstillfället. För arbetslagens del övervägde det positiva vid första svarstillfället medan det var tvärtom vid den andra.

Satsningens effekter har gjort avtryck i det pedagogiska arbetet. Deltagarna anser att de har lärt sig mer naturvetenskap, att flera har ändrat inställning till kunskapsområdet i en positiv riktning och upplever sig som modigare i undervisningssituationen. Användningen av ett expansivt språk har ökat både bland barn och vuxna. Man säger sig göra mer medvetna val med utgångspunkt i teoretiska kunskapsperspektiv. Deltagarna ger också uttryck för att satsningen medfört att naturvetenskapen blivit mer synlig i vardagen och i spontana situationer. Enligt de svarande har de erövat kunskaper som påverkat deras eget lärande

och den undervisning de bedriver på så sätt att de teoretiska perspektiv som presenteras har gjort avtryck i undervisningen. Samtidigt upplever deltagarna svårigheter med att få visionen, målbilden av vad man vill göra att stämma med verkligheten. Det kan handla om att anpassa innehållet till aktuell barngrupp, hitta sätt att konkretisera abstrakta fenomen eller att förskolans lokaler upplevs som otillräckliga i sammanhanget. Vid en jämförelse mellan antal svar vid de olika svarstillfällena visar resultaten för rektorernas del en omvänd bild jämfört med upplevelser av projektupplägget ovan. Rektorerna ser mest positivt utfall vid det första svarstillfället medan det vid det andra är det svårigheterna som överväger. För de svarande arbetslagens del överväger däremot svårigheterna något vid båda svarstillfällena.

Alla arbetslag har fått möjlighet att delta i satsningen. Motiven för detta skiljer sig dock åt. Några nöjer sig med att konstatera att det har varit bra medan andra menar att det varit bra för att alla har fått ta del av samma innehåll och ytterligare andra poängterar betydelsen av att alla har varit med och fått ta del av samma innehåll har påverkat det pedagogiska arbetet. Även om alla har kunnat delta i satsningen så har deltagare upplevt det problematiskt att inte alla kollegor varit lika intresserade av innehållet eller haft förståelse för varför denna satsning genomförts. Utsagorna visar också att det förekommer upplevelser av att det finns olika kunskapsnivåer inom arbetslaget vilket blivit än mer synligt genom satsningen och som försvårar det pedagogiska arbetet. Att alla har haft möjlighet att delta i satsningen framhålls vid båda svarstillfällena som positivt av några. Rektorerna upplever dock en hel del hinder med detta särskilt i samband med det första svarstillfället.

Samarbetet högskola och förskola/skolområde har upplevts positivt. De svarande anser här att detta samarbete erbjuder utvecklingsmöjligheter, har gett inspiration samt mod och stöd. Andra ger uttryck för att deltagande i ett forskningsprojekt påverkar den egna professionella hållningen i en positiv riktning. Samtidigt anser ett arbetslag att de i kontakterna med högskolan känt sig underlägsna högskolans lärare/forskare kunskapsmässigt. Då resultaten mellan de olika svarsomgångarna jämförs kan det konstateras att de svar som rör samarbetet är övervägande positiva. Det är endast något svar vid det första tillfället som innehåller uppfattningar som rör svårigheter.



### 3.5.4 Resultat från reflektionsprotokoll och fokusgrupper – ledningen

I följande avsnitt presenteras rektorers och utvecklarens syn på sin egen roll i projektet. Även detta gjordes via deltagande i de beskrivna fokusgruppsintervjuerna och två reflektionsprotokoll, dels vid inledningen av projektet, dels i projektets slutskede. Fokusgruppsintervjuer och reflektionsprotokoll har analyserats på gruppnivå där de skilda positionerna anger uppgifter som varje rektor kan pendla mellan. De är således inte en statisk typifiering av en rektors egenskaper.<sup>1</sup>

Utifrån vår första forskningsfråga *På vilka kvalitativt skilda sätt talar rektorer om sin egen roll i projektarbetet?* fann vi att rektorernas roll kunde urskiljas som tre olika positioner som nedan presenteras i kategorierna: *Att ta ledningen*, *Att arbeta stödjande* och *Att följa efter*. Vid en närmare analys inom respektive kategori kunde ytterligare en variation av uppfattningar urskiljas. Dessa benämns som underkategorier och exemplifieras i resultatet nedan.

Då vi inom projektet haft förmånen att arbeta med deltagarna under tre års tid har vi också analyserat de två fokusgruppsintervjuerna och de två reflektionsprotokollen från varje deltagande rektor, sett till variation i uppfattningar mellan år 2 och år 3. Det som skiljer deras utsagor mellan år 2 och år 3 i projektet ger svar på vår andra forskningsfråga *Hur påverkar projektet deltagande rektorer och utvecklare, avseende syn på ledarskap och ledningens roll?* Dessa resultat redovisas som en egen resultatdel under rubriken *Rektorers syn på sin roll då och nu*.

#### 3.5.4.1 Resultat

Nedan följer en redovisning av huvudkategorierna *Att ta ledningen*, *Att arbeta stödjande* samt *Att följa efter* samt dess respektive underkategorier. Innebörden i respektive kategori exemplifieras genom korta citat från det rektorerna uttryckt i fokusgruppsintervjuer och reflektionsprotokoll. Det sista avsnittet inom varje huvudkategori visar citat

---

<sup>1</sup> En annan anledning till att respondenternas svar har hanterats på gruppnivå är av hänsyn till etiska riktlinjer om avidentifiering gällande ensamrollen som utvecklare.

för svar på fråga två ovan och visar hur variationen av uppfattningar skiljer sig mellan inledningsskede och slutskede av projektet.

### Att ta ledningen

Inom kategorin handlar det om att på ett övergripande plan vara den som tar ledningen i arbetet på kort och lång sikt. Här synliggörs fem underkategorier där rektorsrollen beskrivs som (1) Drivande (2) Samlande kraft (3) Möjliggörare. Avsnittet avslutas med två kategorier som svar på andra forskningsfrågan: *Att ta ledningen då* och *Att ta ledningen nu*.

### Drivande

När det gäller att ta ledningen är en del av detta en uttalad uppgift att vara ”i framkant” genom att implementera nya satsningar och rikta personalens arbete mot samma innehåll. I fokusgruppsintervju betonas att rektorerna nu har ”...fokus på saker och kvalitet. Handlar inte om kvantitet.” En konsekvens av det är att nyanställda får två dagars utbildning med utvecklaren för att komma in i det gemensamma syftet med arbetet. Som en del av det drivande är också rektors framhållande av det egna ansvaret för regelbundna möten en-två gånger per månad med områdets utvecklingsorganisation. Denna arbetsgrupp består av utvecklingsledarrepresentanter från skolområdets alla förskolor samt utvecklaren. I att vara drivande ingår även tankar på framtiden där en rektor uttrycker i intervjun: ”Så småningom får vi ju en ny förskola där vi tänkt en rejäl nystart och då tänker vi hur ska det här synas i vårt nya arbete, hur ska det genomsyra arbetslagens inställning ...”.

### Samlande kraft

Rektorerna talar om rektors roll som en samlande kraft vars uppgift är att ”... fånga upp det som spretar”, se till att ”... utveckling och beslut skapas tillsammans” och att ”... vi som chefer har försökt att planera för och behålla, öka kvalitén. Vi har hittat ett sätt att arbeta på som gynnar oss och alla.”. En samlande kraft kan även beskrivas som att ”... få hela beslutskedjan med från barnen till vad det blir av det i kompetensutveckling.”. En annan rektor uttrycker det som ”Men styrkan tycker jag är att vi beslutade att det här ska vi göra gemensamt i vårt område. Det har liksom varit en kraft i det.”. Denna samlande kraft kan även handla om att visa och uttrycka stolthet för det gemensamma projektet och att samtidigt stå för styrkan kring det de gör tillsammans ”... att vi jobbar med naturvetenskap, att vi satsar på det, att

vi har vår utvecklingsledare och sånt, att vi lyfter fram sånt och det är ju en stolthet för oss alla. Det är en styrka känner jag.”

### Möjliggörare

I reflektionsprotokoll och fokusgruppsintervjuer synliggörs vidare rektorernas beskrivning av sin roll som möjliggörare. Medan verksamheten med projektet pågår på förskolorna uttrycker rektorerna sina uppgifter som att ”... hantera organisation, personalplanering ...”, koncentrera sig på att se vad som behöver/kan utvecklas i förskolorna, bidra till ”... att skapa en bro till vetenskaplig grund ...”, göra inköp möjliga samt hitta nya former för information. I deras beskrivningar framkommer att de vill ge bidrag till att möjliggöra kompetensutvecklingsinsatsen från sin position, ”Jag har skapat möjligheter för pedagogerna med tid och resurser för att delta”. Rektorer beskriver vidare hur de finner former för avdelningarnas arbete, håller dialogen levande kring naturvetenskapen och uppmuntrar kunskapspridning.

### Att arbeta stödjande

I denna kategori där rektors roll handlar om att på olika sätt arbeta stödjande finns underkategorierna *Synliggörare i verksamheten*, *Kommunikatör utåt* samt *Delaktig i kunskapsutveckling*. Inom kategorin har respondenterna en betoning på vikten av att alla är med och att de som rektorer bara är *en* del av detta projekt där de ser sin betydelse som stödjande i det kunskapsutvecklande arbete som pågår. Det innebär här att vara (1) Synliggörare inom arbetslagen (2) Kommunikatör utåt (3) Delaktig i kunskapsutveckling. Två kategorier med svar på andra forskningsfrågan avslutar avsnittet: *Att arbeta stödjande då* samt *Att arbeta stödjande nu*.

### Synliggörare inom arbetslagen

Respondenterna berättar i fokusgruppsintervju om hur de strävar efter att anpassa sitt arbete genom att i diskussioner med arbetslagen bidra till att höja blicken och synliggöra naturvetenskapen i den undervisning som sker ”... hjälpa dem att få syn på Na (förf. komm. naturvetenskap) i det vi redan gör. Det kan ni koppla i det ni gör, det kan ni se i det här.” Exempel ges även på hur rektorer uppmuntrar till kartläggning och analys av arbetet med naturvetenskap på avdelningarna. Det kan också handla om ett mer individuellt stöd till personal som tycker det naturvetenskapliga innehållet är svårt att komma vidare med eller kanske inte har fått syn på innehållet i det de redan arbetar med ”...

hjälpa dem hitta den egna drivkraften. Du ser, du har, du gör det redan.” I kontakter med arbetslag och individ synliggörs hur innehållet och kompetensen finns och kan utvecklas ytterligare.

#### Kommunikatör utåt

Rektors roll beskrivs också som att vara en kommunikatör utanför verksamheten. Ett exempel på att arbeta stödjande som kommunikatör är att tala med olika personer om det kontinuerliga arbetet där såväl barn och personal som vårdnadshavare involveras. Här nämns i fokusgruppsintervjuerna även behovet av att kommunicera med politiker för att beskriva och förklara kvalitén i förskolornas pedagogiska arbete eller att motivera större kompetensutvecklingssatsningar. En rektor ger exempel: ”Vi sätter området på kartan, vi sätter fokus på vårt arbete, jobbar med Högskolan Kristianstad och med politiker.” I dialog med områdets kontaktpolitiker förklaras satsningen på naturvetenskap som en självklar möjlighet relaterat till barn med svenska som andraspråk ”Vi kan ändå jobba med naturvetenskap. Vi behöver inte lägga bort det som vi tror är svårt bara för att inte barnen är födda med ett svenskt språk.” Rollen som kommunikatör utåt beskrivs som något att vara stolt över att dela med andra.

#### Delaktig i kunskapsutveckling

Att vara delaktig i kunskapsutveckling blir synligt i formuleringar där respondenter talar om att de deltar i kompetensutvecklingsinsatsen genom att läsa samma litteratur som övrig personal. ”Vi skulle också ta till oss ny kunskap, hur. Vi fick också lägga tid på att läsa in oss, så personalen fick se det, ha dialoger med varandra. Vara snäppet över.” Rektorer har deltagit i de föreläsningar för all personal som getts inom projektets ram. I fokusgruppsintervjuerna beskriver rektorer även att de försöker delta i innehållsdiskussioner om litteraturen där diskussionerna dessutom kan innebära att vara bollplank till personalens funderingar kring projektet. En rektor berättar: ”Den responsen jag får från mina pedagoger, det är ju dom kommentarerna eller reflektionerna som jag ger på deras analysarbete. Dom lämnar in analysarbete var tredje månad och sen skriver jag lite reflektioner och lite utmanande frågor.” I reflektionsarbetet är rektorerna delaktiga i ett ömsesidigt kunskapsutbyte med gemensamt fokus på analys av personalens utveckling.

### Att följa efter

En ytterligare position som respondenterna talar om i förhållande till sin rektorsroll handlar om en mer avvaktande inställning som karaktäriseras av att rektor beskriver överblick över verksamheten och lyhördhet för personalens behov. Att följa efter kan ske i form av att vara (1) *Lyssnare redo för respons i nuet* (2) *Ständigt ansvarig för strukturer och mål*.

### Lyssnare, redo för respons i nuet

Att följa efter innebär å ena sidan att kunna lyssna in personalens behov då de dyker upp och att kunna ge direkt respons för att hantera uppkomna situationer, att direkt erbjuda litteratur eller att på stående fot diskutera exempelvis undervisning angående de yngsta barnen. Det kan också innebära spontana samtal med vårdnadshavare eller barn: "Barn berättar för mig som chef och kan vara nyfikna." Å andra sidan unnar sig en rektor även att iaktta "Vi har byggt upp lutande planet utanför mitt kontor. Jag kan se hur barnen går och funderar och hämtar olika saker och provar för att se hastigheten ...".

### Ständigt ansvarig för strukturer och mål

I denna kategori ser vi beskrivningar av rektors roll som handlar om att balansera exempelvis individnivå med strukturella förutsättningar. En respondent säger: "Strukturen, organisationen kommer att behållas även senare och den är otroligt bra. Jag behöver den för att göra ett jobb." Att kontinuerligt upprätthålla struktur och organisation diskuteras också mellan rektorer: "Vad skulle de bästa förutsättningarna vara – en ständig fråga mellan chefer och mig." och att "Samsyn innebär inte att vi tänker lika men att vi får vara överens om målet." Vikten av samsyn påtalas både vad gäller mellan rektorer och mellan rektorer och personal. Att vara ansvarig för strukturer och mål kan betyda att avvakta beslut och resurser eller avstå andra insatser för att behålla fokus på målet med den kompetensutveckling som prioriterats i projektet.

### 3.5.4.2 Rektorerers syn på sin roll då och nu

Vid en fördjupad analys av kategorierna *Att ta ledningen*, *Att arbeta stödjande* och *Att följa efter* kunde aspekter urskiljas där rektorer beskriver hur de uppfattade sin roll i inledningen respektive mot slutet av projektet, här beskrivet som skillnader mellan då och nu.

Att ta ledningen då – att ha visioner och att förvalta

I inledningsskedet beskriver rektorerna sin roll som att ta ledningen genom att ta tag i ett nytt utvecklingsområde. ”Vi hade identifierat att vi inte hade arbetat med fysik och kemi i förskolan ... Vi kunde inte se något resultat i verksamheten och pedagogerna, även jag, saknade relevanta kunskaper i ämnet och tyckte det var svårt.” En respondent säger vidare ”Jag såg en möjlighet att sätta förskolorna i vårt område på kartan och samtidigt stärka pedagogerna till att vara med, i ett arbete med högskolan. Ge pedagogerna möjlighet till att vidareutbilda sig samtidigt att hitta glädje med att testa nytt.” Här omfattar rektors ansvar både visioner för förskolor och tankar på individer. Redan i inledningen av projektet fanns uppfattningen om ansvar att förvalta kunnande och förändringsprocesser: ”... vi var modiga och sa att vi ska jobba med detta i flera år. Vi ska förvalta kunnandet i Na, jobba med förändringsprocesser. Vi ska komma i nya samtal med andra än i arbetslaget. Förvalta erfarenheter i na och att jobba med ett utvecklingsarbete.”

Att ta ledningen nu – att fortsätta framåt utifrån framgångsfaktorer

Vad gäller att fortsätta leda i det uppfattade nuläget beskriver respondenterna sin roll i slutskedet av kompetensutvecklingsinsatsen som att ”... ta in utmaningar och framgångsfaktorer och vad som behöver fokuseras på framåt”. Nu ska utvecklingen fortsätta drivas dels genom att ge möjligheter att utvecklas via fortbildning, litteratur, appar och annat material, dels genom att skriva nya mål för framtida utveckling. Rektorerna beskriver här vikten av att ”... få med ny personal på tåget” och att se till att de arbetar mot samma mål genom att ”... hitta former för väl fungerande arbete på förskoleavdelningarna.” En rektor framhåller även det övergripande arbetet ”Sen tycker jag det varit viktigt med strukturen och organisationen, att man har varit envis i vissa saker tänker jag. och lagt upp strukturer, och de kollegiala samtalen och verkligen sett att förutsättningarna funnits.”

Att arbeta stödjande *då* – vikten av att vara delaktig kommunikator

När projektet inleddes uttrycktes det som viktigt att visa sig stödjande genom att vara en tydlig del av arbetet: ”Min roll i projektet var av stor vikt i det skedet, att visa på att jag som förskolechef också var delaktig och skulle öka på mina kunskaper kring naturvetenskap.” Det beskrivs vidare som viktigt att vara den som bidrar med synliggörande och kommunikation av det kontinuerliga arbetet i olika forum med allt ifrån vårdnadshavare till rektorskollegor och politiker.

Att arbeta stödjande *nu* – stödja implementering och kunskapsspridning

Beskrivningar av rektorsrollen handlade mot slutet av projektet mer om att hålla fokus och ”... att hålla dialogen levande kring naturvetenskapen” genom att stödja samtal kring undervisning och naturvetenskapligt innehåll och ”... att ge stöd för fortsatt implementering.” Det blev också beskrivet som en fråga om att stödja kollegialt lärande med en roll att ”... uppmuntra och stödja kunskapsspridning ...”. Det var inte självklart för all personal men med rektorernas stöd berättade personalen i olika sammanhang för varandra och andra arbetslag om sina naturvetenskapliga undervisningserfarenheter med barnen.

Att följa efter *då* – med lyhördhet och balans

Den avvaktande inställningen beskrivs i inledningen av projektet som att iaktta vad som sker och att finnas tillhands som lyssnare och för spontana samtal. Samtidigt beskrivs behovet att diskutera eller agera både i individsammanhang och gällande ständiga diskussioner mellan rektorer angående mål och förutsättningar som exempelvis struktur och organisation.

Att följa efter *nu* – att se effekter och fortsätta förvalta

En respondent beskriver i slutskedet att arbetet nu ibland kan innebära att ”... lyssna in medarbetare när de planerar sin verksamhet.” Det handlar vidare om att fånga upp personalens arbete med det systematiska kvalitetsarbetet och dessutom att fortsätta ”... förvalta kunnandet...” från satsningen i sin helhet. Att följa efter innebär nu även att få syn på vad satsningen gett i kompetensutveckling och hur det syns i verksamheten.

### ***Reflektionsdokument och fokusgrupper – ledningen.***

#### ***Slutsatser om rektorernas roll***

Rektorer beskriver tre olika positioner i sitt ledarskap som man pendlar mellan i såväl inledningsskedet som i slutskedet av kompetensutvecklingsinsatsen: Att ta ledningen, Att arbeta stödjande samt Att följa efter. Dels handlar det om rektors roll på ett övergripande plan med struktur och organisation, dels handlar det om ledarskap relaterat till enskilda medarbetare.

Rektors ansvar att förvalta personalens kunnande framkommer redan i inledningsskedet som en del av rektorers syn på sitt ledarskap. I inledningsskedet beskrivs det som att arbeta med förändringsprocesser och

förvalta erfarenheter inom naturvetenskapen. Att fortsatt förvalta kunskandet från det som kompetensutvecklingsinsatsen gett uttrycks även i slutskedet men här mer knutet till att fånga upp personalens systematiska kvalitetsarbete och kompetensutvecklingsinsatsningen i sin helhet.

Rektorer vill visa sig delaktiga i kompetensutvecklingsinsatsen. De uppfattar det som betydelsefullt att arbeta tillsammans med alla som deltar och att dessutom göra sin del utifrån de behov som visar sig.

Rektorer beskriver vidare sin roll som att leda utifrån framgångsfaktorer som visat sig i verksamheten, att få syn på vad satsningen gett i kompetensutveckling, samt att identifiera nya mål för framtida utveckling.

### **3.6 Reflektioner om kompetensutvecklingsdelen**

Sammanfattningsvis kan det konstateras att satsningens projektupplägg gjort avtryck, att det gett effekter på det pedagogiska arbetet med FyKe-undervisning, att det spelat roll att all personal omfattats av projektet samt att samarbetet med högskolan uppskattats. Då svarsfrekvensen jämförs mellan de olika svarstillfällena återfinns de allra flesta svaren inom kategori projektupplägg och en satsning med effekter hos såväl arbetslag som rektorer vid båda svarstillfällena. Svarsfrekvensen skiljer sig inte markant åt mellan de olika tillfällena. Upplevelsen av svårigheter inom kategorierna Projektupplägg och En satsning med effekter ökar något över tid, för rektorernas del är detta särskilt märkbart inom kategorin En satsning med effekter. Detta resultat kan möjligen förklaras med att ju mer verktyg i form av teorier, språkbruk, förklaringsmodeller o.s.v. som deltagarna får tillgång till, ju mer komplexitet kan uppfattas och explicitgöras av satsningens innehåll och dess omsättning i praktiken vilket resultaten pekar mot.

Att vara deltagare i en så här pass omfattande satsning utifrån ovanstående undersökningar framstår som en komplex process. Under tre år har naturvetenskapen varit i centrum för förskolornas pedagogiska utveckling. De resultat som beskrivits ovan visar att deltagandet inte kan ses som en rätlinjig väg utan ter sig snarare som en krokig bana. Några steg fram och några tillbaka. De uppfattningar som synliggjorts pekar samtidigt på att med en utvecklad kunskap och kompetens följer en alltmer reflekterande hållning. I takt med ny erfarenhet



kan nya frågor ställas, nya argument tillföras diskussionen med kollegor och nya begrepp kan användas för att sätta ord på såväl didaktiska förhållningssätt och kompetenser som vad som faktiskt sker i undervisningssituationen. Samtliga ledare framhåller betydelsen av sitt eget deltagande i satsningen och anser att det också bidragit till de positiva effekter som visat sig. De resultat som presenteras ovan visar också att projektet ställt specifika krav på ledarrollen. En viktig egenskap hos de ledare som varit involverade är förmågan att agera lyhört för de behov som uppstår i nuet samtidigt som det gäller att inte tappa fokus på vad som är projektets syfte och mål.

Intervjuerna med ledningsgruppen som redovisats ovan visar på hur ledarrollen skiftat i relation till arbetslagens utveckling och behov. Vid målrelaterad undervisning tillsammans med barn framhåller vi utifrån vår forskning (se nedan) betydelsen av att som förskollärare i undervisningssituationen skapa kopplingar mellan barns perspektiv – vad barn riktar sin uppmärksamhet mot – och det lärandeobjekt som är i fokus. Samma didaktiska förhållningssätt skulle kunna appliceras på ledarnas möte med deltagarna i projektet. Ledningsgruppens reflektioner visar på att det dels gäller att vara uppmärksam på de diskussioner som förs i arbetslagen, vad deltagarnas uppmärksamhet är riktad mot och att samtidigt inte tappa målfokus. Som ledare behöver du hitta vägar där deltagarna dels känner sig sedda och lyssnade till och med det som utgångspunkt hitta sätt som kan bidra till att uppmärksamheten riktas åt samma håll.

### **3.7 Videostudier**

Ett kompetensutvecklingsprojekt som sker tillsammans med all förskolepersonal i ett skolområde, över en längre tid och riktat mot ett visst innehållsområde som naturvetenskap, ger en unik möjlighet för kunskapsutveckling inom området. I projektet följde därför forskarna arbetet med naturvetenskap ute i förskolorna och i det följande presenteras en sammanfattning av resultaten från fyra studier. Det genomgående teoretiska perspektivet i analyserna är utvecklingspedagogik (Asplund Carlsson & Pramling Samuelsson, 2014).

#### **3.7.1 Studie 1: Att som förskollärare främja inter-subjektivitet i sin undervisning av fysik och kemi**

Den första datainsamlingen som gjordes i kompetensutvecklingsprojektet skedde i samband med att alla arbetslag på förskolorna valde

varsitt lärandeobjekt inom ”kemiska processer och fysikaliska fenomen” att arbeta med tillsammans med sina respektive barngrupper. Fem arbetslag anmälde sig som frivilliga till att låta en av forskarna följa denna process och data samlades in på de fem förskolorna. I ett första steg intervjuades en representant för arbetslaget om sin planering av lärandets objekt och akt, av en forskare ute på förskolan. I nästa steg filmade forskaren den iscensatta aktiviteten och följde upp med att som ett sista steg av datainsamlingen intervjua barnen om deras upplevelse efteråt. Förmågan att interagera med någon och att tillsammans med denna gemensamt rikta uppmärksamhet mot ett innehåll kan ses som en viktig förutsättning för lärande. I undervisningssammanhang räcker det emellertid inte att lärare och barn tittar på samma sak, det behöver även finnas en gemensam förståelse för vad situationen handlar om. Denna gemensamma förståelse, en slags outtalad eller uttalad överenskommelse, är det vi kallar intersubjektivitet (Rommetveit, 1974). Intersubjektivitet kan också beskrivas som en pågående process (ibid) eller som en förutsättning som ständigt behöver skapas och underhållas genom kommunikation mellan de som deltar, vid lärande om ett innehåll. Om ett barn till exempel aldrig har upplevt snö blir det svårare för förskolläraren att i samtal etablera intersubjektivitet runt, och skapa förståelse för, vad som händer när det snöar. Efter genomgång av filmerna och transkribering av allt material enades vi om att analysera materialet med fokus på *intersubjektiviteten* mellan deltagarna i aktiviteten.

För att ringa in begreppet intersubjektivitet som analysverktyg i studien (Fridberg, Jonsson, Redfors & Thulin, 2019) valde forskarna en definition som gick ut på att intersubjektivitet avser kommunikation mellan förskollärare och barn, där syftet med denna kommunikation är att dela perspektiv på det valda naturvetenskapliga lärandeobjektet med varandra, antingen verbalt eller icke-verbalt genom till exempel gester eller annat kroppsspråk. Ur det transkriberade materialet från de fem olika arbetslagen valde forskarna ut excerpt som representerade kvalitativa skillnader i intersubjektivitet mellan förskollärare och barn i undervisningssituationerna. Medverkande barn var mellan tre och fem år. Vi utgick ifrån en forskningsfråga formulerad som:

- Hur kan intersubjektiv kommunikation beskrivas i relation till ett naturvetenskapligt lärandeobjekt?

Vid en första analys av videomaterialet blev det tydligt att intersubjektivitet, precis som Rommetveit (1974) beskriver, är en process som handlar om gemensam förståelse och något som kan etableras, tappas och återerövrats i undervisningssituationer. Ibland har både förskollärarna och barnen sitt medvetande riktat mot lärandeobjektet och emellanåt tappas det gemensamma fokuset för att sedan erövrats igen. I arbetet med de naturvetenskapliga lärandeobjektet kunde vi i kommunikationen mellan förskollärare och barn identifiera två varianter av intersubjektivitet, *illusorisk intersubjektivitet* och *tillräcklig intersubjektivitet* (Ivarsson, 2003; Rommetveit, 1974).

Exempel på illusorisk intersubjektivitet är situationer där förskollärare och barn av allt att döma pratar om samma sak, men som vid närmare analys visar att detta är skenbart. I en undervisningssituation arbetade förskolläraren och barnen med vattenrening och förskollärarens planerade lärandeobjekt var att låta barnen erfara att olika filter har olika förmåga att rena vatten. För att åstadkomma detta, det vill säga för att iscensätta lärandeobjektet, byggde förskolläraren reningsfilter av plastflaskor, se Bild 1.



**Bild 1.** Vattenrening genom plastflaskor med stenar, sand och kaffefilter. På bilden har sanden i mittenflaskan avlägsnats.

Förskolläraren och barnen hällde smutsigt vatten genom flaskan med stenarna först och lät vattnet rinna igenom till underdelen av flaskan och hade samma smutsiga utseende som förut. I kommunikationen kring det som hände visade det sig att förskollärare och barnen hade

vad vi kallar ett tudelat fokus. Då förskolläraren frågade om att vattnet blev rent höll Nero med om det eftersom han såg på stenarna och tyckte de såg rena ut. Det förklaras av att de hade sitt fokus riktat mot olika delar av vattenreningsystemet, och att Neros fokus på stenarna, kan tolkas som ett uttryck för hans tidigare erfarenhet av ordet "rent". Vanligtvis är det ju inte vattnet som ska bli rent utan man använder vatten för att *göra något annat rent*, när man till exempel tvättar händerna eller diskar.

En ytterligare form av illusorisk intersubjektivitet i kommunikation gäller användande av ett lokalt språk och vardagsord som "den, det, det här, det där". Att använda ord som "den" istället för till exempel "vattenflaskan" eller "reningsfiltret" kan innebära risk för missförstånd och förlorad intersubjektivitet. Att däremot använda ett expansivt språk med mer specificerade ord och utvecklade begrepp kan innebära att gemensam förståelse nås kring det kommunikationen handlar om, i detta fall att intersubjektivitet kring lärandeobjektet skulle kunna erövrats.

Att i undervisning etablera och bibehålla *tillräcklig* intersubjektivitet runt ett lärandeobjekt illustrerar vi här genom beskrivning av en undervisningssituation om vindkraft. Förskollärarens uttalade idé om lärandeobjektet var att låta barnen erfara ett miniatyr-vindkraftverk, med tillhörande begrepp som till exempel "vindkraft" och "propeller". Förskolläraren hade byggt ett minivindkraftverk av en flaska och demonstrerade detta för barnen, se Bild 2.

**Bild 2.** Modell av ett vindkraftverk.



Förskolläraren tog i sin undervisning här hänsyn till det lärandeobjekt hon ville uppmärksamma barnen på samtidigt som barnens perspektiv och uttryck togs tillvara. Vi kallar det förskollärarens förmåga till *ömsesidig samtidighet* (Thulin, 2011), vilket i följande exempel bidrog till etablering och bibehållande av intersubjektivitet. Barnet Ari säger: ”Detta är som en helikopter.” Förskolläraren bekräftar: ”Som en helikopter, det kan man också jämföra det med, eller som en propeller. Ska vi kalla den propeller?” När barnet kom med olika inspel, verbalt och med kroppsliga uttryck, bekräftades dessa av förskolläraren genom expansivt språk med nya begrepp samtidigt med jämförelser av det barnet uttryckte. Sekvensen avslutas med att förskolläraren föreslår ett gemensamt språkbruk vilket kan gynna den gemensamma förståelsen i fortsatt kommunikation. Att i undervisning samtidigt hantera *fokus på lärande och barns perspektiv* i en ständig rörelse på en tänkt bro mellan dessa två, framstår i studien som ett verktyg för att etablera och hålla kvar intersubjektiviteten. Sådana språkliga kopplingar kan vara särskilt värdefulla för barns lärande när undervisningssituationer skapas med hjälp modeller gjorda av konkret material.

I analysen av intersubjektivitet och dess förutsättningar gjorde vi ytterligare en intressant upptäckt. Varje gång intersubjektiviteten tycktes förlorad kunde vi i situationen identifiera ett lärandeobjekt som behövde tydliggöras för barnen, nya steg på vägen om man så vill, mot det övergripande lärandeobjektet. Denna upptäckt blev en ingång i fokus för studie 2, vilken presenteras nedan.

### **3.7.2 Studie 2: Betydelsen av intermediära lärandeobjekt**

I en ny analys av det videospelade datamaterialet från studie 1, riktade vi denna gång blicken mot att besvara följande forskningsfrågor:

- Vilka möjliga förklaringar finns det till att intersubjektiviteten bryts under arbetet med lärandeobjektet?
- Vilka möjliga sätt finns det för undervisningen att fortsätta på ett produktivt sätt när intersubjektiviteten har förlorats?

De nya stegen på vägen, eller mellanstegen, kallar vi för intermediära lärandeobjekt och i studie 2 (Fridberg, Jonsson, Redfors & Thulin, 2020) kunde vi kategorisera dem i tre olika grupperingar: *Vardagsord*, *Teoretiska modeller/begrepp* och *Abstraktioner*. Varje gång intersubjektiviteten bröts kunde en del av förklaringen relateras till någon av

de tre kategorierna. I beskrivningen av föregående studie används vardagsordet ”rent” som visade sig betyda olika saker för barnen och för förskolläraren, vilket i sin tur bidrog till tappad intersubjektivitet.

Teoretiska modeller/begrepp innebär här förklaringar och begrepp som används inom naturvetenskapen. Som exempel på detta fanns en situation där ordet ”skillnad” skapade förvirring för ett av barnen. Som ett naturvetenskapligt begrepp ser vi skillnad som ett sätt att söka efter och jämföra olika resultat och utfall vilket är grundläggande för att arbeta med naturvetenskapliga processer. Barnet i undervisningssituationen visade med sitt sätt att använda ordet, osäkerhet på hur det passar eller vad det betyder i förhållande till det som förskolläraren frågade om. Vi ser detta som ett behov av ett intermediärt lärandeobjekt, där förskolläraren behöver samtala om och belysa ordet ”skillnad”, för att barnet ska så småningom ska kunna jämföra och upptäcka vattnets olika renhet. Förståelse av vad *skillnad* betyder blir således ett nytt lärandeobjekt på väg mot det övergripande lärandeobjektet att förstå vattenrening.

Den tredje kategorin intermediära lärandeobjekt i undervisning handlar om förskollärarnas användning av abstraktioner. Avsikten med abstraktioner är att förståelsen för det valda fenomenet ska underlättas genom att det representeras av något annat, exempelvis bilder eller konkret material. Det förutsätter barnens förmåga att abstrahera och omvandla det de tittar på till det som det är tänkt att föreställa. Abstraktioner i form av modeller kan istället försvåra förståelsen för förskollärare och barn, och som det visade sig i studien, bryta intersubjektiviteten runt ett lärandeobjekt. Vid ett undervisningstillfälle hade förskolläraren skapat en modell av vattenrening genom ett avloppssystem byggt av en stor glasburk med vatten där känt vardagsavfall, som tvättmedel, diskmedel, juice, smink m.m. kunde hällas som i ett avlopp, se Bild 3. De låtsades även spola ner papper som i en toalett. Ett av barnen säger snart att ”Nu måste vi nog sluta spola.” Det vi uppfattar som svårt för barnet här är att allt avfall, oavsett om det spolas ner i toaletten eller i köks- eller badrumsvasken, hälldes i samma ”vask” här representerad av glasburken. Förskollärarens kunskap om att avloppssystemet är sammankopplat från olika delar såsom toalett, köksvasken och badrumsvasken förstås på ett annat sätt av barnet. Barnet pratade om behovet av att spola men såg samtidigt faran att det skulle rinna över då det var en glasburk som blev full med avloppsvatten.

Till skillnad från ett riktigt avloppssystem blev glasburken full av avfall med risk för översvämning, något barnet noterade. Modellen skapade därmed ett hinder i undervisningen och barnet riktade sin uppmärksamhet mot hindret när han konstaterade att ”Nu måste vi nog sluta spola!”.



**Bild 3.** Barn och förskollärare undersöker en modell av ett avlopp.

Att uppfatta behov av intermediära lärandeobjekt i en undervisningssituation kräver innehållskunskaper inom det aktuella området. Det kan även behövas en diskussion i arbetslaget kring möjliga kritiska aspekter relaterat till hur ett övergripande lärandeobjekt kan förstås. Då intersubjektivitet, som sagts ovan, är något som kan etableras, tappas och återerövas (Rommetveit, 1974) är det av betydelse att förskolläraren stannar upp i kommunikationen, riktar uppmärksamheten åt barnets sätt att förstå det som erfars samt använder ett mer precist språk i det innehåll som kommuniceras. I exemplet ovan kan det handla om att förskolläraren stannar upp och efterfrågar barnets sätt

att uttrycka sig om det som är i fokus samt relaterar det till förklaringar av den abstrakta modellen.

### **3.7.3 Studie 3: Kommunikationsmönstret i arbetet med fysikaliska fenomen**

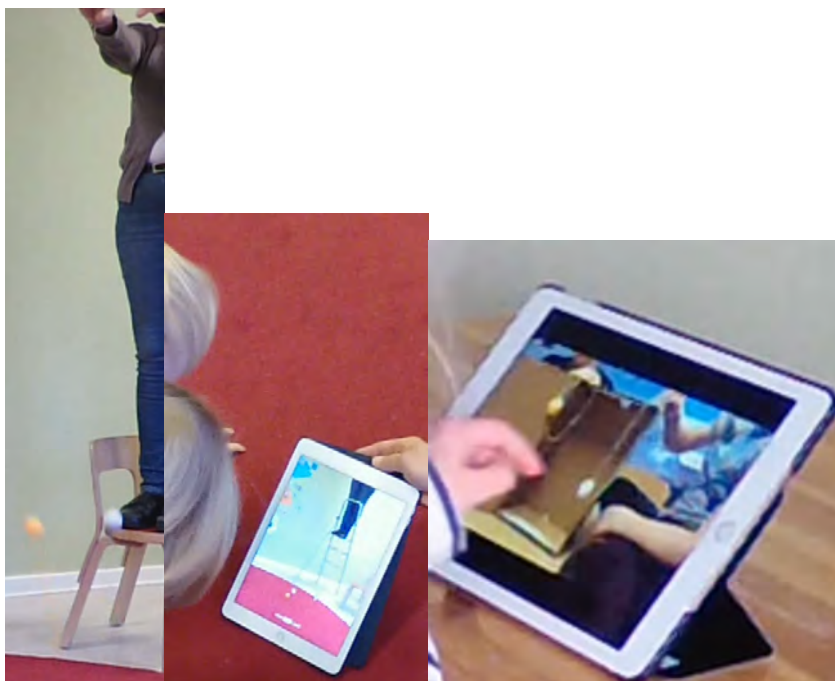
För studie 3 (Thulin et al., 2021) valde vi att fokusera på om det skulle gå att urskilja olika mönster i kommunikationen mellan förskollärare och barn. Tidigare studier i förskolan visar att en stor del av samtalen i naturvetenskapliga aktiviteter består av frågor från förskollärare till barn (Thulin, 2011). Vi blev istället nyfikna på om det finns frågor från barn till förskollärarna och till varandra i undervisningssituationer om naturvetenskapliga fenomen. Skulle det gå att urskilja andra kategorier än ”frågor” i samtalen och hur skulle i så fall kommunikationsmönstret se ut, i relation till ett lärandeobjekt? Följande forskningsfrågor formulerades till studie 3:

- Hur kan kommunikationen i de olika undervisningssituationerna i undervisningsmodellen beskrivas i relation till lärandeobjektet?
- Kan mönster för kommunikation identifieras och i så fall, vad kan specifikt pekas ut?

För denna studie gjordes en ny datainsamling och denna gång från tre av arbetslagen vi följt tidigare, med barn tre till fem år, samt från två ytterligare arbetslag som arbetade med barn mellan ett och tre år. Videodokumentation gjordes av antingen forskarna eller av arbetslaget själva vid tillfällen då en undervisningsmodell med fem steg provades i barngrupperna. De fem stegen diskuterades i respektive arbetslag vilket ledde till viss justering utifrån gruppens förutsättningar och barnens tidigare erfarenheter. Resultatet från vår analys visade att förskollärarnas och barnens uttalanden kunde sorteras in i någon av följande fyra kommunikationskategorier: *Att fråga*, *Att förklara*, *Att beskriva* och *Att visa*. Kategorin *Att fråga* inleds ofta med Vad, Hur eller Varför och frågorna dyker ofta upp när ett barn eller mer ofta, en förskollärare vill veta mer om samtalsämnet eller utmana barn att pröva något ”Hur kan du få den (en plastflaska fylld med makaroner) att låta starkt?”. Kategorin *Att förklara* innebär här när någon, förskollärare eller barn, ger en förklaring i form av orsak och verkan som rör någon aspekt av det naturvetenskapliga fenomen de arbetar med. Ett exempel



är när ett barn undersöker luftmotstånd genom att jämföra hur en golfboll och en pingisboll faller mot marken. Barnet upptäcker att golfbollen faller snabbare, se Bild 4, och förklarar detta med att “den här (golfbollen) var tyngre och den där (pingisbollen) hade bara luft”.



**Bild 4.** Barn betraktar pingisboll och golfboll i fritt fall genom luften. Direkt observation, via en slowmotion film och genom uppspelning av producerad stop-motion animation.

*Att beskriva* innebär att förskollärare eller barn sätter ord på något de upplever i lärandesituationen. Ett exempel är när en förskollärare tillsammans med barn som är två år arbetar med balans och förskolläraren säger till ett av barnen att ”Nu står jag här på den breda balansbanan och du står på den smala”. Genom att beskriva och sätta precisa ord på situationen utvidgar/expanderar förskolläraren barnens möjlighet att förstå och urskilja vad de erfar, i detta fall en bredare och en smalare del av en balansbana. Den fjärde samtalskategorin är *Att visa* och denna innefattar olika gester, ofta ihop med beskrivningar, som

när förskollärare eller barn pekar mot ett objekt de har i fokus. Gesterna kan också användas utan kombination med verbala uttryck, som i en situation i videomaterialet där förskolläraren och barnen tillsammans tittar på en timelapse-film. Förskolläraren uppmärksammar för barnen att vattenånga stiger från en flaska med kokande vatten ”Titta här, röken, ångan kommer upp” och ett barn svarar med att visa en flytande, uppåtgående rörelse med sin hand.

Vid ytterligare analys och sortering av de fyra kategorierna, kunde vissa kommunikationsmönster urskiljas. Denna del av resultatet visade att såväl förskollärare som barn var aktiva i kommunikationshandlingar runt lärandeobjektet under varje undervisningssituation men kategorierna fördelade sig annorlunda mellan dem. Kategorin *Att beskriva* innehöll den största andelen uttalanden och dessa var ganska jämnt fördelade mellan förskollärare och barn, oavsett barnens ålder. Kategorin *Att förklara* innehöll däremot minst antal uttalanden från såväl förskollärare som barn och i undervisning med de yngsta fanns inte kategorin med alls. Kategorin *Att fråga* dominerades av förskollärarna i undervisningssituationerna och oavsett lärandeobjekt eller barnens ålder är det bara i ett fåtal fall barnen ställer frågor. Användningen av gester och kategorin *Att visa* förekommer i samtliga barngrupper men skiljer sig i frekvens mellan dem. Gester är vanligare i de yngre åldersgrupperna än bland de äldre, där den verbala kommunikationen tar större plats. En förklaring kan vara att de yngsta barnen använder gester som stöd eller ersättning i sin utveckling mot verbala uttryck.

### **3.7.4 Studie 4: Lärande över tid**

Ett fjärde manuskript (Redfors, Fridberg, Jonsson & Thulin, 2021) presenterar vi resultat från en detaljerad fallstudie om lärande av fysikinnehåll under tiden för en undervisningssekvens av den typ som presenterats ovan. Ett antal tillfällen som kan beskrivas enligt

- introduktion
- experimentell aktivitet
- videofilmning (timelapse, slowmotion)
- diskussion utifrån video
- produktion av stop-motion animering
- reflekterande diskussion, barn förevisar stop-motion

Undervisningen genomförs i tre mindre barngrupper (5–7 barn) med åldrarna 3–6 år. Vi ser i analys av de ingående momenten att barns och lärares kommunikation om de ingående lärandeobjekten (luftmotstånd, vattenrening och vindkraft) utvecklas efterhand och att intermediära lärandeobjekt dyker upp. Under det sista steget kan vi konstatera att deltagande barn visar på en god förståelse av de inblandade fenomenen och att de kan beskriva och diskutera den stop-motion animering de har åstadkommit tillsammans med sina kamrater. Att de producerar en stop-motion animering gör det möjligt för arbetslaget att ”få syn på” barnens förklaringsmodeller – det sätt på vilket barnen tänker om det undersökta fenomenet.

I analysen har vi också särskilt studerat skillnader mellan lärandeobjekt med olika abstraktionsnivå, nämligen fallande bollar, vindkraft och vattens fasomvandlingar från is, via vatten, till ånga. Vattnets fasomvandlingar är ett omvittnat svårt fenomen och det involverar en förklaringsmodell där osynliga vattenmolekylers rörelse är grunden – ett mycket abstrakt fenomen för barnen. Vi ser tydliga indikationer på att det blir svårare för barnen att tankemässigt röra sig (transformera) mellan verkligheten och den modell de skapar under stop-motion animeringsprocessen för det mer abstrakta fenomenet vattnets faser. Vilket ställer särskilda krav på lärarnas språkbruk, uppföljning av intermediära lärandeobjekt och utnyttjande av de digitala verktygen. Vad vi kunnat se så har gynnsamma diskussioner etablerats även i dessa fall mot slutet av undervisningen. Mer detaljer om denna studie finns att läsa i den kommande artikeln.

### **3.8 Videostudier – slutsatser**

I de fyra studierna som presenterats ovan bidrog resultaten till att belysa kommunikation i undervisningssituationer som inkluderar naturvetenskap och viss digital teknik. Här följer några av studiernas slutsatser.

I barns lärande om naturvetenskapliga fenomen behöver forskollärare utgöra en ständig länk mellan barnens perspektiv och det lärandeobjekt som undervisningen ska rikta medvetandet mot, det vi kallar ömsesidig samtidighet. För att göra det möjligt visar det sig avgörande att gemensam förståelse, intersubjektivitet i kommunikation om lärandeobjektet etableras och ständigt återskapas, vilket underlättas av kroppsspråk samt användande av ett precist, så kallat expansivt språk.

Förskollärare kan upptäcka avbrott i intersubjektiviteten då den gemensamma förståelsen bryts och se behovet av att stanna upp vid ett nytt intermediärt lärandeobjekt som förutsättning för att gå vidare och erövra förståelse om det som först planerats.

Kommunikationsmönster mellan förskollärare och barn karakteriseras av frågor, beskrivningar och förklaringar samt att visa något för någon. Vidare ses en hög andel frågor och beskrivande kommunikation där förskollärare tydligt är de som ställer flest frågor medan beskrivningar förekommer i hög utsträckning hos både barn och förskollärare. Förklaringar förekommer sparsamt hos såväl förskollärare som barn, medan visualiseringar som gester och andra kroppsliga uttryck används av alla men något mer frekvent hos de yngsta barnen. Differentiering finns mellan barngrupper samt över tid. Återigen har det visat sig att tiden är en avgörande faktor för FyKe-undervisning. Såväl lärare som barn behöver tid och möjlighet att återkomma i diskussioner om inblandade förklaringsmodeller, samt intermediära och övergripande lärande objekt. Vi ser också tydliga indikationer på att filmskapande med digitalt verktyget kan bidra till undervisningen och underlätta för lärare att uppfatta barns funderingar och tankar om undersökta fenomen.

## 4 Sammanfattande slutsatser

Syftet med detta projekt var tvådelat. Intentionen var (1) att tillsammans med arbetslag och rektorer i förskolan utveckla kunskap om FyKe-undervisning i förskolan med respektive utan stöd av digitala verktyg samt (2) att longitudinellt följa utvecklingen hos deltagande arbetslag och rektorer under tiden projektet pågick med fokus på deltagarnas kompetensutveckling. Två forskningsfrågor formulerades varav den första rör *Vilka faktorer beskrivs som avgörande för en longitudinell utveckling av kunskap, självskattning och attityder bland ledning och personal i relation till FyKe-undervisning i förskolan.* För att svara på denna fråga har samtliga deltagare delgett sina uppfattningar vid upprepade tillfällen under projektets gång, enskilt via enkäter samt i arbetslag/grupp via reflektionsprotokoll och rektorer också i fokusgruppssamtal. Sammanfattningsvis kan det konstateras att vissa aspekter framstår som särskilt avgörande för projektets utfall:

- Att projektet grundar sig på ett dokumenterat behov hos de aktuella förskolorna.
- Att alla anställda med anknytning till det pedagogiska arbetet har deltagit. Att man skapat rutiner för att slussa in nyanställda.
- Att ledningspersonalen varit drivande och också deltagit.
- Att projektupplägget varierar med teori som knyts till praktiska inslag som workshops och undervisning i den egna barngruppen.
- Att deltagarna upplever effekter av satsningen under projektets gång relaterat till såväl individ, arbetslag som barngrupp.
- Att samarbetet förskola – högskola/akademi har öppnat upp för utveckling och stöd.

Den andra forskningsfrågan som ställs i detta projekt riktar fokus mot *På vilka kvalitativt skilda sätt kan den kommunikation beskrivas som etableras mellan lärare och barn relaterat till ett lärandeobjekt i förskolan, med och utan stöd av digitala verktyg, i förskolan?* För att söka svar på denna fråga har fyra olika studier genomförts med hjälp av videodokumentation av förskollärares arbete i barngrupp.

Då dataunderlaget med anknytning till denna fråga analyserades visade resultaten på några kritiska aspekter för lärandeobjektets synliggörande i kommunikationen:

- Betydelsen av lärares medvetenhet om vikten av intersubjektivitet i kommunikationen.
- Betydelsen av att lärare bidrar till att skapa kopplingar mellan barns perspektiv och aktuellt lärandeobjekt det vill säga etablerar en ömsesidig samtidighet i kommunikationen.
- Betydelsen av att som lärare också kunna pendla mellan användningen av ett lokalt och expansivt språkbruk.
- Betydelsen av att som lärare vara lyhörd för att intermediära lärandeobjekt – delmål – kan behövas på vägen mot planerade lärandeobjekt.
- Betydelsen av användningen av såväl ett expressivt som ett expansivt språkbruk.

Detta samarbetsprojekt har pågått under tre år. Tre år är i utbildningssammanhang en lång period. Det kan också hinna hända mycket på en förskoleavdelning i form av personalbyten, inskolningar och utskolningar av barn eller måldokument som revideras med förändrade uppdrag som följd. Samtidigt kan det också vara de sammanlagda år ett barn vistas inom förskolans skolform. Mot bakgrund av resultaten från detta projekt hävdar vi att longitudinella utvecklingsprojekt av den typ vi här presenterat kan bidra till utveckling utifrån såväl individ- som grupperperspektiv, till röda trådar och upprätthållande av fokus och kontinuitet med barns utveckling och lärande i centrum. I detta projekt har tre kunskapsområden implementerats parallellt: specifik innehållskunskap, didaktiska förhållningssätt samt kunskapsteoretiska perspektiv som rör barns lärande. Mot denna bakgrund och tidigare redovisad forskning inom fältet, vill vi hävda denna parallellitets fördelar (Se t. ex. Nordenbo et al., 2008; Thulin & Redfors, 2017).

Detta projekt bygger på ett design-baserat upplägg och är genomfört i samverkan. Såväl kompetensutveckling som forskning har planerats och genomförts i samarbete med personal på förskolor och i anslutning till barns vardag i förskolan. Därmed har det funnits en gemensam drivkraft att genomföra projektet. som inte bara erbjuder ett viktigt bidrag till kunskap om naturvetenskaplig utbildning för yngre barn, utan också bidrar till utvecklingen av undervisning i de tidiga

åren. Det fokus på grupper av lärare med olika erfarenheter av naturvetenskap, det vill säga kemi och fysik, och förskolor med olika socioekonomiska förutsättningar, har bidragit till resultat som inte bara kommer att utgöra betydande värden till det internationella forskarsamhället, utan också vara ett centralt inslag inom professionell utveckling för verksamma lärare i såväl det aktuella skolområdet som i andra.

## Referenser

- Adúriz-Bravo, A. (2012). A 'Semantic' View of Scientific Models for Science Education. *Science & Education*, 22(7), 1593–1611.
- Barab, S. A., & Squire, K. (2004). Design-based research: Putting a stake in the ground. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 1–14.
- Dagher, Z. R., & Erduran, S. (2016). Reconceptualizing the nature of science for science education. *Science & Education*, 25(1–2), 147–164.
- Doverborg, E. & Pramling Samuelsson, I. (2012). *Att förstå barns tankar: kommunikationens betydelse*. Liber.
- Einarsdottir, J. (2007). Research with children: methodological and ethical challenges. *European Early Childhood Education Research Journal*, 15(2), 197–211.
- Eshach, H. (2006). *Science literacy in primary schools and pre-schools*. Springer.
- Farrell, A. (2016). Ethics in early childhood research. In A. Farrell, S. Lynn Kagan & E. K. M. Tisdall (Eds.), *The Sage handbook of early childhood research* (pp. 187–195). Sage.
- Fleer, M. (2009). Supporting scientific conceptual consciousness or learning in 'a Roundabout way' in play-based contexts. *International Journal of Science Education*, 31(8), 1069–1089.
- Fleer, M., Gomes, J., & March, S. (2014). Science learning affordances in preschool environments. *Australian Journal of Early Childhood*, 39(1), 38–48.
- Fleer, M., & Hoban, G. (2012). Using 'slowmation' for intentional teaching in early childhood centres: possibilities and imaginings. *Australasian Journal of Early Childhood*, 37(3), 61–70.



- Fleer, M. & Pramling, N. (2015). *A cultural-Historical Study of Children learning Science, Cultural Studies of Science Education*. Springer.
- Fridberg, M., Thulin, S., & Redfors A. (2017). Preschool children's Communication during Collaborative Learning of Water Phases Scaffolded by Tablets. *Research in science education*, 48(5), 1007–1026. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9596-9>.
- Fridberg, M., Thulin, S., & Redfors A. (2018). Preschool children's collaborative science learning scaffolded by tablets – A teacher's view. *Journal of Emergent Science*, 15, 13–19.
- Fridberg, M., Jonsson, A., Redfors, A., & Thulin S. (2019). Teaching Chemistry and Physics in Preschool – a Matter of Establishing Intersubjectivity. *International Journal of Science Education* 41(17), 2542–2556.
- Fridberg, M., Jonsson, A., Redfors, A. & Thulin S. (2020). The role of intermediary objects of learning in early years chemistry and physics. *Early Childhood Education Journal* 48(5), 585–595.
- Giere, R.N. (1997). *Understanding Scientific Reasoning*. 4:th Edition. Harcourt Brace College Publishers.
- Gustavsson, L., Jonsson, A., Ljung-Djärf, A. & Thulin, S. (2016). Ways of dealing with science learning: a study based on Swedish early childhood education practice, *International Journal of Science Education*, 38(11), 1867–1881.
- Halldén, G. (2003). Barnperspektiv som ideologiskt eller metodologiskt begrepp. *Pedagogisk Forskning i Sverige*, 8(1–2), 12–23.
- Hanson N.R. (1958). *Patterns of Discovery*. Cambridge University Press.
- Hoban, G. (2007). Using Slowmation for engaging pre-service elementary teachers in understanding science content knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 7(2), 1–9.

- Hoffecker, E., Leith, K., & Wilson, K. (2015). *The Lean Research Framework: Principles for Human-Centered Field Research*. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge.
- Hundeide, Karsten. (2003). *Barns livsverden. Sosiokulturelle rammer for barns utvikling*. Cappelen Akademisk Forlag.
- Jonsson, A. (2013). *Att skapa läroplan för de yngsta barnen i förskolan. Barns perspektiv och nuets didaktik*. Avhandling. Göteborgs universitet.
- Jonsson, A. (2016). Förskollärares kommunikation med de yngsta barnen i förskolan: Med fokus på kvalitativa skillnader i hur ett innehåll kommuniceras. *Tidskrift för Nordisk Barnehageforskning* 12 (1) 1–16.
- Jonsson, A. & Thulin, S. (2013) Att göra bruk av barns perspektiv. I Pramling Samuelsson, I., & Tallberg Broman, I. (red.) *Barn-dom, lärande och ämnesdidaktik*. Studentlitteratur.
- Koponen, I. T. (2007). Models and modelling in physics education: A critical re-analysis of philosophical underpinnings and suggestions for revisions. *Science & Education*, 16(7–8), 751–773.
- Larsson, J. (2013). Children's encounters with friction. Friction as understood as a phenomenon of emerging science and a 'opportunities for learning'. *Journal of Research in Childhood Education*, 27(3), 377–392.
- Linell, P. (1982), *Människans språk*. Gleerups.
- Marton, F. (2014). *Necessary conditions of learning*. Routledge.
- Marton, F. & Booth, S. (1997). *Learning and awareness*. Lawrence Erlbaum Ass.
- Nielsen, W. & Hoban, G. (2015). Designing a Digital Teaching Resource to Explain Phases of the Moon: A Case Study of Pre-service Elementary Teachers Making a Slowmation. *Journal of Research in Science teaching*, 52(9), 1207–1233.

- Prain, V. & Tytler, R. (2013). Learning through the affordances of representation construction. In V. Prain, R. Tytler, P. Hubber, & B. Waldrup (Eds), *Constructing Representations to Learn in Science* (pp. 67–82). Sense Publishers.
- Pramling Samuelsson, I. & Asplund Carlsson, M. (2014). *Det lekande lärande barnet i en utvecklingspedagogisk teori*. Liber.
- Qvortrup, J., Bardy, M., Sgritta, G. B., & Wintersberger, H. (eds.) (1994). *Childhood matters - social theory, practice and politics*. Aldershot.
- Redfors, A., Fridberg, M., Jonsson, A., & Thulin, S. (2021). *Early Years Physics teaching of abstract phenomena in preschool – supported by digital technologies*. Manuscript
- Rommetveit, R. (1974). *On message structure: A framework for the study of language and communication*. Wiley.
- Siraj-Blatchford, J., & Siraj-Blatchford, I. (2002). Discriminating between schemes and schema in young children's emergent learning of science and technology. *International Journal of Early Years Education*, 10(3), 205–214.
- Skolverket. (2010). *Läroplan för förskolan, Lpfö 98, reviderad 2010*. Skolverket.
- Skolverket. (2018). *Läroplan för förskolan. Lpfö 18*. Skolverket.
- Timperley, H. (2019). *Det professionella lärandets inneboende kraft*. Studentlitteratur.
- Thulin, S. (2011). *Lärares tal och barns nyfikenhet. Kommunikation om naturvetenskapliga innehåll i förskolan*. Avhandling, Göteborgs universitet.
- Thulin, S. & Jonsson, A. (2014). Child perspectives and Children's perspectives – a Concern for Teachers in Preschool. *Childhood, Learning and Didactics, EDUCARE*, (2) 13–37.

Thulin, S. & Redfors, A. (2017). Student Preschool Teachers' Experiences of Science and its Role in Preschool. *Early Childhood Education Journal*, 45(4), 509–520.

Thulin, S., Jonsson, A., Fridberg, M., & Redfors, A. (2021). Communication and Physics Teaching in Preschool. *International Journal of Early Years Education*, accepted



**VAD BLIR RESULTATET** när människor kommer samman och ges förutsättningar att utforma en verksamhet med ett gemensamt mål?

I denna rapport presenteras ett treårigt samverkansprojekt mellan forskare vid Högskolan Kristianstad och ledning med

personal på samtliga förskolor i ett skolområde. Traditionellt har arbete med naturvetenskap i förskolan handlat om naturen med fokus på biologi men i samband med att den reviderade läroplanen trädde i kraft 2011 vidgades kunskapsområdet till att också omfatta kemiska processer och fysikaliska fenomen. Behovet av kompetensutvecklingsinsatser inom det nya undervisningsområdet har emellertid enligt Skolinspektionen visat sig vara stort i Sveriges förskolor och utvärderingar visade att så också var fallet i det aktuella skolområdet. Projektet kom därför att bedrivas som kompetensutveckling mot undervisning av naturvetenskap med särskilt fokus på kemi och fysik i förskolan. Mot bakgrund av att även digital teknik lyfts fram i den reviderade läroplanen från 2018 har kunskap som rör såväl innehåll som lärandeprocesser och undervisningsstrategier implementerats med och utan stöd av modern informationsteknik.

Rapporten beskriver kompetensutvecklingsprojektets upplägg samt resultaten från den forskning som bedrivits parallellt. Forskningsstudiernas fokus har varit på kommunikationens roll mellan förskollärare och barn vid undervisning om enkla kemiska processer och fysikaliska fenomen i vardagen. I rapporten presenteras också sammanställningar av hur arbetslag och ledningsgrupp upplever sin utveckling och sitt deltagande i projektet.



Högskolan  
Kristianstad