

Vol 4, Nr 1, 2025

Fufos

FORSKNING & UTVECKLING
I FÖRSKOLA & SKOLA

Forskning och utveckling i förskola och skola (Fufos)



Piteå kommun

VOL 4, NR 1 2025

Forskning och utveckling i förskola och skola (Fufos)

ISSN: 2004-3635

Materialet publiceras via open access (öppen tillgång) under Creative Commons-licensen CC BY-NC-ND 4.0.

Ansvarig utgivare: Malin Westling

Redaktör: Ulrika Bergmark

Distribution: Utbildningsförvaltningen

Piteå kommun, 941 28 Piteå

Tfn: +46911-69600

Layout: Kommunikationsavdelningen, Piteå kommun

Elektronisk version tillgänglig på: www.pitea.se

Om tidskriften

Den populärvetenskapliga tidskriften *Forskning och utveckling i förskola och skola* (Fufos) har inrättats av Piteå utbildningsvetenskapliga råd. Tidskriften fyller en viktig funktion som gemensamt forum för aktörer i förskola, skola och universitet som intresserar sig för att utveckla och sprida kunskaper om praktiskt arbete med samverkande forskning och utveckling i förskola och skola. Syftet med tidskriften *Forskning och utveckling i förskola och skola* är att erbjuda lärare, rektorer och forskare en möjlighet att publicera lärdomar gjorda inom exempelvis: aktionsforskning, forskningscirklar, examensarbeten och forsknings- och utvecklingsprojekt som utgår från lärares och rektorers frågor kring det pedagogiska arbetet i förskola och skola. Genom att tidskriften vänder sig till författare inom såväl förskola och skola som universitet utgör den ett viktigt komplement till vetenskapliga tidskrifter och en unik publiceringsmöjlighet för yrkesverksamma inom skolan och ett forum för att generera och sprida beprövad erfarenhet.

Redaktör

Ulrika Bergmark, vetenskaplig ledare Piteå kommun och professor i pedagogik, Luleå tekniska universitet.

Redaktionsråd

Eva Alerby, professor i pedagogik, Luleå tekniska universitet.

Linda Andersson, rektor Pitholmsskolan, Piteå kommun.

Sara Cervantes, universitetslektor i pedagogik, Luleå tekniska universitet.

Sara Viklund, kommundoktorand, Piteå kommun & Umeå universitet.



Accepterade bidrag publiceras elektroniskt på Piteå kommuns hemsida (www.pitea.se). Materialet publiceras via open access (öppen tillgång) under Creative Commons-licensen CC BY-NC-ND 4.0, vilket innebär att det är tillåtet att sprida materialet, men endast i icke-kommersiella sammanhang. Texterna får inte bearbetas och författaren måste erkännas. Publicering medför inga kostnader. Arvode utgår ej, varken för publicerade bidrag eller för granskningsuppdrag. Både författare och tidskrift har upphovsrätt till innehållet.

Innehåll

5

”Ingen vågar säga att de håller på och använder det” – Elevers erfarenheter av chattbottar i skolan

Ulrika Bergmark, Caroline Graeske, Maria Karlsson, Magdalena Norén, Sara Viklund, Christina Wiklund & Linda Wikström

19

Flickor i fokus – en studie om flickors frånvaro, psykiska hälsa och studieresultat

Frida Andersson & Tove Östling

35

Naturvetenskap i förskolan – utforska och förundras tillsammans

Gunnar Jonsson, Linda Englund, Marianne Nilsson & Caroline Svanström

Naturvetenskap i förskolan – utforska och förundras tillsammans

Gunnar Jonsson, Linda Englund, Marianne Nilsson & Caroline Svanström

Sammanfattning

Artikeln redovisar ett projekt där förskolor samarbetat med ett science center för att främja lekfullt lärande inom naturvetenskap och teknik. Studien har pågått under ett läsår och dess syfte har varit att undersöka vad som främjar att barns intresse för naturvetenskap och teknik består och vidareutvecklas. Tre olika tematiska arbeten som genomförts på tre olika förskolor har stått i fokus och studerats. Studien har innefattat sex fokusgruppsamtal, samt omfattande pedagogisk dokumentation. Analysen har skett genom kvalitativ tematisk innehållsanalys, där fyra framträdande teman har identifierats. Dessa är: *Den svåra konsten att utgå från barnens intresse*, *Vikten av det gemensamma utforskandet*, *Balansen mellan fakta, fantasi och förundran* samt *Betydelsen av material och miljö*. Studien framhäver vikten av förskollärares förhållningssätt till naturvetenskap, samt vikten av att förskollärare och barn lär sig tillsammans i en gemensam utforskande process.

Gunnar Jonsson

Biträdande professor,
Luleå tekniska universitet,
gunnar.jonsson@ltu.se

Linda Englund

Förskollärare och pedagogista,
Luleå kommun,
linda.englund@skol.lulea.se

Marianne Nilsson

Projektledare och utbildare,
Teknikens hus, Luleå,
marianne.nilsson@teknikenshus.se

Carolin Svanström

Förskollärare, projektledare,
Älvsbyn kommun,
carolin.svanstrom@edu.alvsbyn.se

Inledning

I samhällets strävan efter hållbar utveckling har naturvetenskap och teknik getts en betydelsefull roll. Detta märks inte minst inom förskolan där undervisning i naturvetenskap och teknik under de senaste årtiondena fått en ökad betydelse. I de revideringar av förskolans läroplan som genomförts 2010 (Skolverket, 2016) samt 2018 (Skolverket, 2018), har det successivt förtydligats att förskolan ska ge barnen möjlighet att utveckla kunskaper om naturvetenskap och teknik. En av förklaringarna till det starka fokuset på naturvetenskap och teknik, är den gröna samhällsomställning som nu har inletts. Ska vi få en grönare och hållbarare framtid fordras nya kompetenser. Sådana beskrivs ibland som STEM-kompetenser¹, det vill säga kunskaper i naturvetenskap, teknik, ingenjörsvetenskap och matematik. I rapporten *Kunskap för framtiden* (Naturvetarna, 2023) konstateras att det i Sverige idag råder stor brist på STEM-kompetens och att det kan leda till att Sverige tappar i konkurrenskraft. I rapporten konstateras också att intresset för STEM-ämnena bland barn och ungdomar minskar vilket befaras leda till ett framtida underskott av kompetens inom dessa ämnen.

Enligt Skolinspektionen (2017) finns det stora brister i förskolors undervisning i naturvetenskap. Förskollärare beskriver en osäkerhet att undervisa i naturvetenskap och de upplever ofta att de själva saknar kunskaper. Den undervisning som ges består ofta av enstaka experiment som "bockas av" (s. 12), utan att det finns kopplingar till sammanhang eller tydliga lärandemål. Skolinspektionen (ibid) framhåller även att undervisningen i högre grad än vad som görs idag, behöver inkludera undervisning om naturvetenskapens karaktär.

Med dessa utgångspunkter finns det behov att stärka förskolans undervisning inom STEM. Flera aktörer gör riktade satsningar mot både förskola och grundskola, för att i förlängningen förbättra undervisningen i naturvetenskap och teknik. Föreliggande studie har sin upprinnelse i ett sådant projekt, nämligen projektet *Science Kids*.

I projektet har förskolor arbetat tillsammans med projektledare vid ett science center och processledare på de medverkande förskolorna, för att hitta former för lekfullt lärande inom naturvetenskap och teknik. På de tre förskolor som denna artikel handlar om har det under längre tid genomförts tematiska arbeten där olika naturvetenskapliga fenomen har utforskats. De förskollärare som ingått i temaarbetena har fått regelbunden handledning av processledare och projektledare för att vidareutveckla arbetena. I arbetet har också en följeforskare medverkat.

En utgångspunkt har varit att temaarbetena ska ha sin grund i barnens intressen och att det är barnens nyfikenhet som ska styra den utforskande processen. En återkommande utmaning har varit att fånga barnens perspektiv och få det att genomsyra de tematiska arbetena. Ur detta har denna studies övergripande syfte vuxit fram: att analysera och problematisera didaktiska

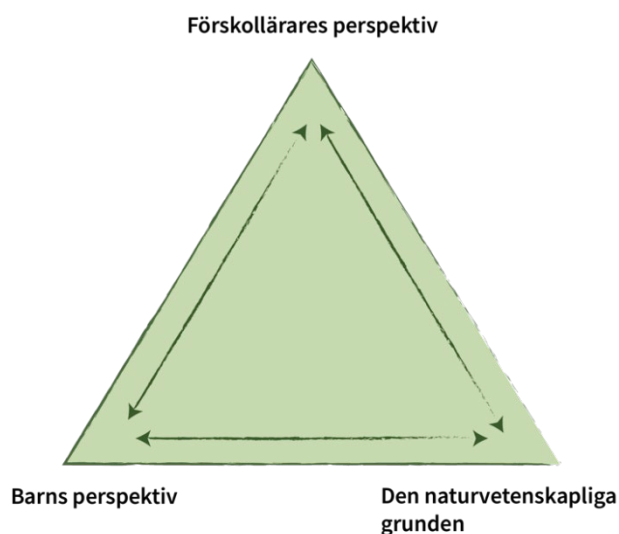
¹ STEM - science, technology, engineering, mathematics, på sv. naturvetenskap, teknik, ingenjörsvetenskap och matematik.

faktorer i förskolans undervisning för naturvetenskapligt utforskande. Under samtalen har vissa frågor återkommit och framstått som extra viktiga, en sådan har handlat om vad det är som får barnens intresse för temat att kvarstå och leda till fortsatt lust att utforska.

Den didaktiska triangeln som teoretisk modell

Förskolan har fått ett förstärkt uppdrag att undervisa i naturvetenskap och teknik. I skollagen (SFS 2010:800) definieras undervisning som ”sådana målstyrda processer som under ledning av lärare eller förskollärare syftar till utveckling och lärande genom inhämtande och utvecklande av kunskaper och värden” (1 kap. § 3). Själva undervisningen ska utgå från ett innehåll som är planerat eller som uppstår spontant. Exempelvis kan barns frågor bli utgångspunkt för både spontan undervisning och planerade tematiska arbeten. Undervisning och frågor som rör undervisningens *Vad? Hur? och Varför?* hör hemma inom didaktiken (se exempelvis Olsson & Roll-Pettersson, 2020). Undervisning i förskolan har många likheter med undervisning i grundskolan, men det finns också skillnader. I förskolan är begreppet undervisning betydligt vidare och Skolverket (2013) skriver att undervisningsbegreppet ska ges en bredare tolkning i förskolan och att omsorg, utveckling och lärande ingår och bildar en helhet i undervisningen. Även lek är en central aktivitet och en integrerad del i förskolans undervisning och enligt förskolans läroplan kvarstår leken som grunden för barns lärande: “Utforskande, nyfikenhet och lust att leka och lära ska vara grunden för utbildningen” (Skolverket, 2018, s. 19).

Undervisning är nära förknippat med *didaktik* vilket med hänvisning till Comenius (1657/1999) brukar beskrivas som *undervisningskonst*. Didaktiken bygger i hög grad på samband och relationer mellan läraren, kunskapen och den lärande. Detta brukar beskrivas i den så kallade didaktiska triangeln, som en triangel med tre olika hörnstenar, i detta fall *förskollärare (-en)*, *barn (-et)* och *den naturvetenskapliga grunden*.



Figur 1. Den didaktiska triangeln

Den naturvetenskapliga grunden

Vad handlar då naturvetenskapen om och vilka kunskaper och förmågor är det som barnen ska ges möjlighet att utveckla? Eshach (2006) beskriver att undervisning i naturvetenskap kan delas in i två domäner, en som handlar om att utveckla förståelse för begrepp och naturvetenskapliga samband, och en som handlar om den utforskande processen eller naturvetenskapliga arbetssätt. Dessa två domäner är tydligt framskrivna som lärandemål i läroplanen för förskolan (Skolverket, 2018). Den första, som handlar om själva det naturvetenskapliga innehållet, återfinns särskilt i följande lärandemål: ”förståelse för samband i naturen och för naturens olika kretslopp samt för hur människor, natur och samhälle påverkar varandra”, [...] samt i målet: “förståelse för naturvetenskap, kunskaper om växter och djur samt enkla kemiska processer och fysikaliska fenomen” (s.14). Den andra domänen, som sätter fokus på processen och själva utforskandet, återfinns tydligt i följande lärandemål: “förmåga att utforska, beskriva med olika uttrycksformer, ställa frågor om och samtala om naturvetenskap och teknik” (s.14). Utöver dessa två domäner har det även framförts, exempelvis av Akerson et. al (2010), Hansson et al. (2020), Lederman (2007) och McComas (2017), att det är viktigt att barn ges möjlighet att erfara naturvetenskapens karaktär (Nature of Science, NOS). NOS kan handla om hur naturvetenskaplig kunskap kommer till och förändras, vilken användning naturvetenskapen har i samhället, eller om vad som karaktäriserar naturvetenskapliga förklaringsmodeller till skillnad från andra sätt att förklara världen. Även denna aspekt av vad naturvetenskap kan vara går att spåra i förskolans läroplan: “förmåga att använda och förstå begrepp, se samband och upptäcka nya sätt att förstå sin omvärld” (Skolverket, 2018, s.13).

Flera forskare, exempelvis Esbach (2006), Fridberg, et al. (2018) samt Hansson et al. (2020) argumenterar för behovet av att i förskolepraktiken inte separera utan snarare syntetisera olika domäner eller aspekter av vad naturvetenskap är. Hansson et al. (2020) beskriver att det inom förskolan ibland har funnits en övertro på att görande alltid leder till lärande.

Consequently, there is a need to develop teaching approaches that direct attention to the learning object, and at the same time include children’s perspectives. This means avoiding both the “facts tradition” and the “doing tradition”. (Hansson et al., 2020, s. 2096)

Enkelt uttryckt, för att bedriva en utforskande process bör det finnas ett fenomen att utforska. Båda dessa domäner bör alltså vara varandras förutsättningar och stöd. Det lärande som sker handlar ofta om att samtidigt lära sig en process och ett fenomen.

Barns perspektiv

Hur kan vi då förstå barns perspektiv på att lära sig naturvetenskap? Det är vanligt att göra distinktioner mellan ”barnperspektiv” och ”barns perspektiv”. Det förstnämnda begreppet barnperspektiv beskriver den vuxnes perspektiv och föreställningar om barns behov och utveckling. Det andra, barns perspektiv, handlar i stället om barnets eget perspektiv, dess erfarenheter, delaktighet och möjligheter att framföra synpunkter (Sommer et al., 2010). Det är

av olika skäl omöjligt att till fullo komma åt någon annans tankar eller erfarenheter. Därför är det inte heller möjligt för en förskollärare att komma åt ett barns perspektiv. Dock bör vi i möjligaste mån sträva efter att nå en sådan intersubjektivitet och därmed i förlängningen närma oss varandras erfarenhetsvärldar (se liknande resonemang i exempelvis Jonsson & Rönnqvist, 2023). Utifrån ett sociokulturellt och i synnerhet socialsemiotiskt perspektiv² kan barns perspektiv kommuniceras och komma till uttryck på många olika sätt. Självklart är det verbala språket en viktig kanal, men kommunikationen sker på långt fler sätt och genom fler teckensystem, exempelvis genom bild- och kroppsspråk (Jewitt et al., 2001; Leijon & Lindstrand, 2012). Thulin (2010) har särskilt studerat hur barns frågor ger uttryck för barns nyfikenhet och lust att utforska världen. Ett av resultaten visar att de flesta frågor som barn ställer är innehållsrelaterade. Barn vill veta, förstå, relatera till tidigare erfarenheter och bli delaktiga. Även mängden och relevansen i de frågor som barn ställer ökar med tiden under längre teamarbeten (ibid). En naturlig förklaring till detta kan vara att, för att det överhuvudtaget ska kunna vara möjligt att ställa frågor om någonting fordras initialt en första upplevd erfarenhet av det som frågan relaterar till. Konsekvensen blir då, att det blir lättare att ställa frågor ju mer erfarenheter som barnen förvärvat om något. I en annan studie, som också studerade barns frågor, undersöktes vilka frågor barn ställer i lek (Jonsson & Thulin, 2019). Resultatet visar att en övervägande majoritet av de frågor som barnen ställde handlade om själva leken och att upprätthålla lekens dramaturgi: "Med andra ord skulle det kunna uttryckas som att barnen med sina frågor är inriktade på att bidra till upprätthållande av det kollektiva lekprojektet, lekens narrativ" (Jonsson & Thulin, 2019, s. 95).

I föreliggande studie har det varit en förutsättning att de temaarbeten som genomfördes skulle ha sin grund i barns intressen och frågor. Strävan har varit att närma sig barns perspektiv (Sommer et al., 2010) på flera olika sätt. Ofta har barnen gjort bilder av hur de tänker sig olika saker eller fenomen. Ibland har pedagogisk dokumentation gjorts i form av filminspelningar i vilka barns frågor, mimik och intresse framgår.

Förskollärares perspektiv

Förskollärares attityder och kunskaper om naturvetenskap har stor inverkan på vad barn får möjlighet att lära sig (se exempelvis Fler, 2009; Krapp & Prenzel, 2011; Siraj-Blatchford, 2004). Det finns ett flertal studier som särskilt lyfter fram förskollärares kunskaper i naturvetenskap som viktiga för barnens möjligheter till lärande (se exempelvis Garbett, 2003 eller Hansson et al., 2014). Andra studier (exempelvis Fler, 2009) problematiserar att det är fler faktorer än ämneskunskaperna som påverkar barnens lärande av naturvetenskap.

Andersson och Gullberg (2014) problematiserar vilka didaktiska kompetenser förskollärare och lärare för tidiga skolår behöver. De refererar till flera olika studier gjorda i slutet av 1990-talet

² Hur människor kommunicerar via språk, gester och ljud i olika situationer.

eller under tidigt 2000-tal som beskriver att lärare i förskola och tidiga skolår har bristande ämneskunskaper i naturvetenskap. Till detta kan läggas andra studier som visar att lärare och förskollärare också har dåligt självförtroende när det gäller att undervisa i naturvetenskap. Andersson och Gullberg (2014) har detta som utgångspunkt när de utifrån olika epistemologiska perspektiv analyserar och diskuterar utfallet av en undervisningssituation där en förskollärare tillsammans med en barngrupp undersöker om olika föremål flyter eller sjunker i vatten. Analysen visar att utifrån ett traditionellt konstruktivistiskt naturvetenskapligt synsätt, inom vilket utvecklande av naturvetenskapligt tänkande och begreppsförståelse är viktigast, är undervisningen inte särskilt framgångsrik. “. . . de lärde sig inte några nya begrepp utan till och med missförstod densitetsbegreppet” (s. 276). När analysen i stället görs utifrån ett feministiskt perspektiv, där naturvetenskap också innefattar att lära sig den sociala praktiken, det språk och den kultur som råder, har undervisningen varit framgångsrik. Även Westman och Bergmark (2013) visar att naturvetenskapen är sammanflätad i den sociala praktiken. De beskriver förskollärares erfarenheter av sitt förstärkta undervisningsuppdrag, särskilt i naturvetenskap. Vad som konstituerar naturvetenskapligt lärande verkar vara en kombination av naturvetenskap som allmänbildning (*scientific literacy*) och naturvetenskap som undersökning (*inquiry*), där demokrati, estetik, experiment och reflektion är central. Förskollärares lyhörda närvaro och försök att fokusera barnens relation till det undersökta fenomenet framträder som en strategi att hantera undervisning i naturvetenskap.

Även senare studier visar att många förskollärare fortfarande tycker att det är svårt att undervisa naturvetenskap (se exempelvis Johansson et. al, 2024). Frid och Westman (2023) problematiserar den osäkerhet som förskollärare kan känna inför förskolans förstärkta undervisningsuppdrag. Utifrån ett posthumanistiskt perspektiv beskriver de hur förskollärare tillsammans konstruerar undervisningen. De finner tre territorier, vilka kan ses som lager på lager, inom vilket samtalen och konstruktionerna kan beskrivas. Det första handlar om att *undervisningen sker i alla situationer och hela tiden*. Det andra handlar om att *undervisningen tar sin utgångspunkt ur barnens intressen*. Det tredje karaktäriseras av att *förskollärare och barn utforskar och lär sig tillsammans*. Detta tredje territorium kan öppna upp för att förskolläraren inte alltid behöver ha svaren direkt. ”We explore together, instead of giving the answer directly” (Frid & Westman, 2023, s. 9). Strävan efter att få vara medupptäckare kan möjligen sätta kravet på djupa ämneskunskaper i skymundan eftersom det är själva utforskandet och kunskapssökandet som är i förgrunden. Å andra sidan påpekar Frid och Westman (ibid), att förskollärarens undervisningsstrategi ofta är att ställa frågor som öppnar upp för diskussioner och som triggar fortsatt utforskande. Att ställa sådana frågor fordrar ämneskunskaper om fenomenet som är i fokus.

Fleer (2009) diskuterar förskollärares fokus i undervisningen och ger exempel på att naturvetenskapen riskerar att bli åsidosatt om förskollärares föreställningar om hur barn lär sig blir alltför dominerande i undervisningen. Hon poängterar särskilt att sådana uppfattningar om

barns lärande kan ha större betydelse än vad de faktiska naturvetenskapliga ämneskunskaperna har. Vi som skrivit denna artikel upplever att det i undervisningspraktiken finns en viss spänning mellan de olika epistemologiska utgångspunkter som kan relateras till naturvetenskapens kunskapsdomäner. Spänningen ligger ofta i förskollärarens syn på sitt uppdrag och i vilken grad undervisningen ska vara innehållsrelaterad (exempelvis utvecklingspedagogik) eller inriktad mot den utforskande processen (exempelvis Reggio Emilias pedagogiska filosofi). Vår utgångspunkt är att dessa olika perspektiv inte behöver stå i konflikt med varandra, utan snarare borde kunna komplettera varandra.

Studiens kontext och metod

Det utvecklingsprojekt som studerats och som ligger till grund för artikeln har varit ett tvåårigt utvecklingsprojekt³ som syftat till att utveckla strukturer för lekfullt lärande inom naturvetenskap och teknik. Det övergripande lärandemålet som försökt uppnås har i hög grad relaterat till läroplanens mål att ”ge varje barn förutsättningar att utveckla förmåga att utforska, beskriva med olika uttrycksformer, ställa frågor om och samtala om naturvetenskap och teknik” (Skolverket, 2018, s. 14). Projektets upplägg har huvudsakligen varit en blandning av aktionsforskning och fokusgruppsamtal. Under dessa samtal är det de tre temaarbeten som kort presenteras nedan som varit föremål för samtal.

Tema: Vad gör en potatis till en potatis och inte en morot? (Potatisprojektet)

Projektet inleddes med att de förskollärare som ingick i projektet fick träffa en expert som gav en inspirationsföreläsning, *Potatis på liv och död*, som framför allt var fokuserad på hur potatis som växt överlever, växer och förökar sig. För barnen introducerades temat genom att de blev presenterade en bricka med åtta olika potatissorter. Potatisarnas olika färg och form väckte barnens förundran och nyfikenhet. Därefter fortsatte projektet genom återkommande experiment och utforskande som tog sin utgångspunkt ur barnens upptäckter och frågor.

Tema: Kobajs och kretslopp (Kobajsprojektet)

Projektet började med ett besök på en bondgård. Barnen fascinerades bland annat över lukten, över hur mycket en ko bajsar och vart bajset de såg sedan tar vägen. Tillbaka på förskolan förädlades mjölk till grädde och smör. Med utgångspunkt i barnens intressen tog de reda på mer om kobajs. De fann att en ko bajsar ca 30 kg om dagen! Men hur mycket är egentligen 30 kg? Efter att ha utforskat detta med hjälp av olika vågar började barnen fundera över vart allt bajs tar vägen. Är det någon som äter upp det? Eller försvinner det ner i marken?

Tema: Saker som sticks och bränns (Brännässleprojektet)

Utifrån ett sommaruppdrag att fotografera något i naturen som intresserade barnen kom projektet att handla om barnens funderingar och utforskande kring saker som sticks och bränns.

³ Projektets huvudfinansier är Allmänna Arvsfonden. Följeforskarens medverkan har finansierats av EU:s Landsbygdsprogram.

Barnens nyfikenhet ledde till ett djupare utforskande av brännässlor. Hur och varför bränns de? Vad händer när hösten kommer? Barnens hypoteser gav upphov till många olika experiment, där bland annat brännässlans taggar och gift undersöktes.

De förskollärare som representerat de olika temaarbetena har regelbundet träffats för handledning och kollegiala samtal. På aktionsforskningsmanér har målen för samtalen varit att utifrån praktikgemenskapen (Bergmark, 2020) försöka förändra och förbättra de pågående verksamheterna, i detta fall temaarbetena (se mer om aktionsforskning i Bergmark & Viklund, 2021 eller Rönnerman, 2022). Vid regelbundna handledningstillfällen har utsedda processledare med stöd av projektledare från ett science center träffat ansvariga förskollärare för att, med utgångspunkt i de pedagogiska dokumentationerna, samtala om hur temaarbetena fortskridit, vilket lärande som har möjliggjorts, samt om möjliga vägar framåt. Vid vissa tillfällen har även en följeforskare från Luleå tekniska universitet medverkat.

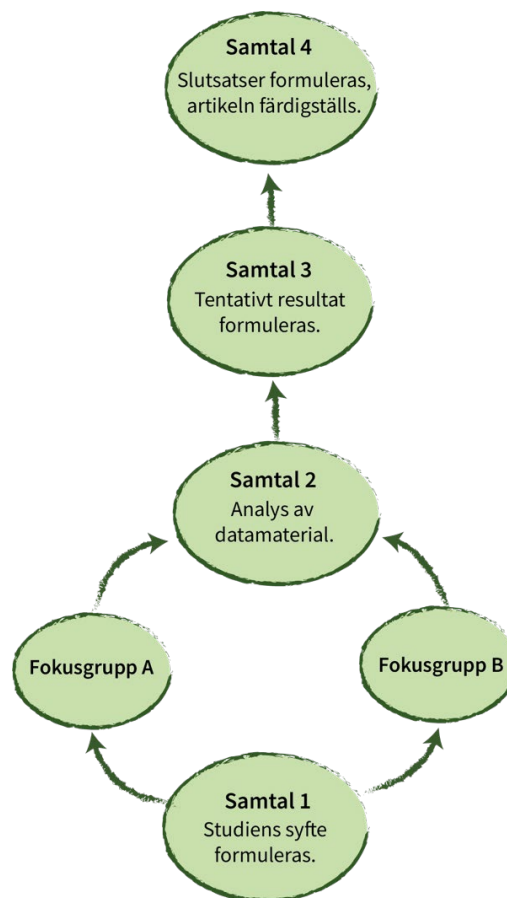
”Kärntruppen” bestående av två processledare, en projektledare samt en följeforskare kom att bli denna artikels författare. Därutöver har även åtta förskollärare från tre förskolor bidragit genom att delta i fokusgruppsamtal. Dessa samtal har legat till grund för analysen.

Fokusgruppsamtal kan beskrivas som en friare form av gruppintervjuer. Deltagarna sitter tillsammans i en grupp och samtalar fritt om ett förutbestämt ämne (se exempelvis Wibeck, 2010). Genom att låta deltagarna fritt dela med sig av sina egna erfarenheter ges de möjlighet att nå ökad förståelse för andras erfarenheter och ställningstaganden. I föreliggande studie är skillnaden gentemot aktionsforskning liten, men en skillnad är dock att målet för fokusgruppsamtalen inte primärt är att förändra verksamheten framgent, utan att i stället att gemensamt i grupp dra slutsatser om något som redan har hänt.

Sammanlagt genomfördes sex fokusgruppsamtal i olika konstellationer. Fyra genomfördes inom gruppen som står som författare till studien, samtal 1, 2, 3 och 4 (se Figur 2). De två andra genomfördes i arbetslagen ute på de olika förskolorna. Under det första samtalet (1) träffades vi som kommit att utgöra författarna till denna artikel. Vi diskuterade möjligt upplägg samt vad vi egentligen ville problematisera, det vill säga, vad som skulle vara syftet för studien. Vi diskuterade också vetenskapliga utgångspunkter, exempelvis vetenskapliga artiklar som alla i gruppen skulle läsa. Med utgångspunkt i detta första samtal, iscensattes två fokusgruppsamtal ute på de förskolor där temaarbetena hade genomförts. Dessa grupper kallas fortsättningsvis för Grupp A och Grupp B. Det är dessa två fokusgruppsamtal (A och B) som utgör studiens huvudempiri. I grupp A ingår uteslutande förskollärare (fyra personer) från den förskola som arbetat med projektet *Vad gör en potatis till en potatis och inte en morot?* I grupp B ingår förskollärare från två olika förskolor: de som arbetat med *Saker som sticks och bränns* samt de som arbetat med *Kobajs och kretslopp* (fyra personer). Det andra (2), tredje (3) och fjärde (4) samtalet genomfördes åter inom gruppen för denna artikels författare. Vid dessa samtal analyserades och utvecklades resultatet vidare. Under samtliga fokusgruppsamtal har en bild på

den didaktiska triangeln varit en central utgångspunkt och legat framme som en påminnelse om att samtalen gärna skulle handla om dessa didaktiska relationer.

Studiens empiri består av ljudinspelade fokusgruppsamtal, varav samtal A och B har transkriberats till skriven text (29 sidor). Dessutom består empirin av nedskrivna reflektioner från kärntruppens fokusgruppsamtal (fyra tillfällen à fyra timmar). Utöver detta ingår även pedagogisk dokumentation, filminspelningar av undervisningssekvenser, fotografier, samt teckningar som barn skapat, som empiri.



Figur 2. Figuren visar studiens design som har likheter med strukturen i ett aktionsforskningsprojekt

Analysmetod

Vid handledningstillfällena liksom vid de fokusgruppsamtal som ligger till grund för studien, har samtalen ofta kommit att handla om de didaktiska överväganden som förskolläraren står eller stått inför. Under analysen av studiens datamaterial har vi strävat efter att tematisera dessa didaktiska överväganden. Detta har gjorts genom en kvalitativ tematisk innehållsanalys (se exempelvis Braun & Clarke, 2012 eller Bryman, 2018). Efter att fokusgruppsamtalen i

arbetslagen ute på förskolorna hade genomförts, transkriberades dessa. Vid det andra samtalet, som alltså skedde inom gruppen för denna artikels författare, påbörjades analysen. Analysarbetet skedde i hög grad med hjälp av en gemensam färgkodning av uttalanden eller sekvenser av resonemang som framträdde i transkriptionerna från fokussamtal A och B. I vissa fall speglades uttalanden mot de pedagogiska dokumentationer som fanns tillgängliga. På så sätt började ett mönster av bakomliggande teman framträda. De tentativa teman som skapades vid det andra samtalet diskuterades vidare och omprövades vid det tredje och fjärde samtalet, därefter sågs resultatet som fastlagt eller teoretiskt mättat. Under de handledningssamtal och fokusgruppsamtal som ägt rum, har det bland deltagarna utvecklats en sorts praktikgemenskap. Lave och Wenger (1991) och Wenger (1998) beskriver detta som *Community of Practice*. I en sådan praktikgemenskap sker en tillblivelseprocess där det skapas en gemensam professionell erfarenhetsgrund. I detta fall lär förskollärare av varandra i ett gemensamt projekt. Det ömsesidiga engagemanget bygger på att individerna behåller sin unika roll och har sina unika erfarenheter som riktas mot samma gemensamma projekt. Därför har även nya reflektioner som gjorts under själva analysarbetet (samtal 2–4) setts som värdefulla och i vissa fall tagits med som empiri i studiens resultat.

Etiska överväganden

Studien har utgått från god forskningsetik och forskningsetiska principer (Vetenskapsrådet, 2024). På ett övergripande plan rör det om frågor om transparens, ärlighet, tydlighet och öppenhet. Utöver det handlar det om att vi har beaktat informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet och nyttjandekravet.

Studiens huvudempiri består av fokusgruppsamtal. Vi som skrivit artikeln har både designat, och deltagit i studien och de fokusgruppsamtal som genomförts. Vi är öppna med vilka vi är och har därmed medvetet frångått konfidentialitetskravet. Övriga åtta fokusgruppdeltagare har informerats om studien och gett muntligt samtycke till sin medverkan. Dessa deltagare har behandlats konfidentiellt och har inte namngetts i texten.

Det är av förklarliga skäl svårt att be om små barns informerande samtycke. Därför har vi vinnlagt oss extra mycket om att tolka barnen på rätt sätt och att det vi skriver om barn inte kan upplevas som misskrediterande eller integritetskränkande. Barnens vårdnadshavare har informerats om projektet och godkänt sina barns medverkan.

Resultat

Att klara av att hantera didaktiska dilemman och att balansera mellan olika didaktiska perspektiv har varit en viktig förutsättning för att få projekten att leva vidare. Under fokusgruppsamtalen har spänningar och dilemman i de didaktiska relationerna framträtt. De tankar och reflektioner som uppehöll förskollärarnas reflektioner mest har tematiserats. Vi fann följande teman: *Den svåra konsten att utgå från barns intresse, Vikten av det gemensamma*

utforskandet, Balansen mellan fakta, fantasi och förundran samt *Betydelsen av material och miljö*. Dessa teman ska inte ses som tydligt åtskilda från varandra. Nästan alltid överlappar de varandra och är varandras förutsättningar och stöd.

Den svåra konsten att utgå från barnens intresse

Många gånger finns det en upplevd problematik i att samtidigt som man följer läroplanen, utgå från barnens perspektiv. Enligt läroplanen (Skolverket, 2018) samt skollagen (SFS 2010:800) ska undervisningen dels vara *målstyrd*, dels genomföras *planerat eller spontant*. Att då samtidigt utgå från barnens frågor eller de fenomen som barnen visar intresse för blir ibland en utmaning. För att barn (eller vuxna också för den delen) överhuvudtaget ska kunna ställa frågor eller visa intresse för något, fordras att det finns någon första primär erfarenhet eller upplevelse att utgå från. Det är därför inte alltid möjligt att starta upp ett temaarbete om man strikt ska följa idén att det från första början ska vara initierat av barnen själva. En förskollärare uttrycker: “Om jag ska vänta på barnens frågor kan jag få vänta i evighet.” En annan uttrycker att det finns inbyggda spänningar i problematiken som i grunden handlar om i vilken grad som utforskandet ska styras:

Men vi ska utgå från barnens intresse och frågor. Men hur ska barn kunna fråga om de inte har någonting att fråga om? Det kan finnas en spänning i det här, att lämna över till barnen att utforska någonting eller att styra dem i utforskandet.

I *Potatisprojektet* har lärarna i högre grad än i de övriga temaarbetena styrt både vad temat skulle handla om samt hur utforskandet skulle gå till. Det har exempelvis funnits en medveten och uttalad idé om att kunna erbjuda barnen att upptäcka likheter och skillnader beträffande olika aspekter av potatisens liv. Exempelvis har potatisskalet undersökts i detalj och barnen har uppmärksammat skillnader i färg och struktur. En förskollärare uttrycker: “I den naturvetenskapliga diskussionen blir likheter och skillnader viktiga. Barnen har fått öva sig att titta på likheter och skillnader... och de har vuxit i det”. När deltagarna i fokusgruppsamtalet diskuterar hur mycket förskollärare ska styra, framkommer åsikten att det är ett växelspel: “Ja, men även fast vi styr projektet så är det ändå utifrån deras grundtankar som vi har utvecklat temat. [...] Vet inte hur mycket, men vi har följt barnens olika teser i olika spår”.

I de projekt, *Kobajsprojektet* och *Brännässleprojektet*, som är utgångspunkten för fokusgrupp B, är följsamheten mot barns intressen större än i fokusgrupp A. Särskilt i *Kobajsprojektet* har fokus ändrats under projektets gång. Från att meningen initialt var att temat skulle handla om vilken mat (mejeriprodukter och kött) som kom från kor, förändrades temat till att handla om kobajs. En av förskollärarna uttrycker att det är vanligt att projektens innehåll förändras utifrån barnens intresse:

Men jag tänker att det handlar mycket om just det här att det utgå ifrån barnens tankar och teorier, så att det är deras intressen som driver det framåt, vilket gör att deras intressen kvarstår. Det tar alltså svängar utifrån vad de är intresserade av.

Vikten av det gemensamma utforskandet

Det är näst intill en förutsättning för naturvetenskapligt utforskande att både förskollärare och barn känner sig intresserade, delaktiga och involverade i projekten. Ur ett lärarperspektiv underlättas detta om förskolläraren själv får möjlighet att förkovra sig och lära sig mer om själva kunskapsinnehållet. Detta blev särskilt tydligt i *Potatisprojektet*. När förskolan hade bestämt att deras temaarbete skulle handla om potatis, bjöd de in en expert som en kväll föreläste om potatis, dels allmänt kulturhistoriskt, dels om potatis som en biologisk organism. Insikter som lärarna fick från denna föreläsning var lätta att spåra framgent i undervisningen. Bland annat ägnades mycket tid med barnen till att utforska potatisskalet och vilken betydelse det hade för potatisen. På omvänt vis, uttryckte barnen stort intresse för sådant som de observerade, exempelvis potatisarnas olika färg, utanpå och inuti. Detta intresse gav upphov till många experiment med färger och att lärarna aktivt, genom att själva kontakta expertis, sökte svar på sina frågor om färger, färgers kemi, lösnings- och blandbarhet. Det var tydligt att detta gemensamma utforskande och växelspel var en viktig drivkraft i projektet. När förskollärarna under fokusgruppsamtal A samtalar med varandra framträder det gemensamma kunskapandet som viktigt:

Förskollärare 1: Något annat som jag också tycker är superviktig. Vad är det som gör ett barns intresse lever kvar? Och jag tänker tillbaka på förra läsårets utvärdering så var vi eniga i att de här upptäckarpromenaderna hade varit väldigt viktiga. När vi liksom fick vara. Vi rörde på oss, vi upplevde någonting tillsammans. [...]

Förskollärare 2: Ja, jag tror att ju mer du vet och kan ämnet, desto intressantare är det att undersöka saker.

Samtalsledare: Är det då så att energin smittar av sig på barnen?

Förskollärare 1: Alltså, jag tror det. Det blir energi och det finns en viss förväntan.

Även i *Brännäsleprojektet* skedde ett gemensamt utforskande. Särskilt tydligt blev det när barnens frågor kom in på områden som förskollärarna själva inte hade svar till. Exempelvis, hur de bränns och varför de inte bränns på vintern. För att besvara dessa frågor kontaktades jourhavande biolog på Stockholms naturhistoriska riksmuseum. Detta blev starten till nya undersökningar och gemensamma upptäckter.

Både fokusgrupp A och B beskrev handledningstillfällena, där de träffats tillsammans med projekt- och processledare, som mycket viktiga. Dels utifrån att de själva fick kunskaper om det kunskapsinnehåll som temat behandlade, dels utifrån möjligheten att tillsammans med kompetenta kollegor och "experter" få möjlighet att diskutera lärande och undervisningsfrågor. Balansen mellan fakta, fantasi och förundran

Återkommande i fokusgrupperna har varit att samtalen kommit att kretsa kring, *om, när* och i så fall *vilken* fakta som ska tillföras. Att alltid svara på frågor kan ta död på lusten att utforska

vidare. Det blir därmed en balanskonst för läraren att veta när och hur frågor ska besvaras. En förskollärare uttrycker: "Jag tänker att vi inte får vara rädda för det heller, det är en väldigt fin balansgång." En kollega fyller i: "Jag tycker också så här, lagom mängd fakta, som fascinerar till att undersöka mera, men ger man för mycket fakta då dör intresset."

När och om fakta ska ges beror också på vad barnens frågor handlar om. Vissa frågor är svåra eller omöjliga för barn och förskollärare att utforska och då är det bättre att ge svaren direkt. En förskollärare förklarar:

Alltså jag tycker att man även kan ha undervisning där man säger hur det är, alltså ger fakta. Vissa saker är ju jättesvårt att undersöka. Som exempelvis brännässlans gift. Ibland måste man tillföra fakta för att komma vidare i projektet.

För att intresset att utforska ska leva kvar, är det bra om det finns något att förundra sig över. Om förskolläraren kan presentera fakta som förundrar smittar det av sig på barnen som lätt förundras av samma saker. Omvänt kan barnens förundran leda till förskollärarnas förundran. I *Kobajsprojektet* blev förundran stor över hur många olika sorters organismer som kunde leva i kobajs. Såväl förskollärare som barn blev förundrade över detta och det blev också den huvudsakliga grunden för det gemensamma fortsatta utforskandet.

I *Potatisprojektet* förundrades både barn och förskollärare över att en potatis var en levande organism som precis som alla andra organismer behövde andas för att överleva. Utifrån barnens, ofta antropomorfa (människoliknande), frågor, gjordes många jämförelser mellan människor och potatisar. Ett undervisningstillfälle genomfördes då de särskilt fokuserade på vilken betydelse de så kallade lenticellerna som finns i potatisskalet har för andningen. Detta undervisningstillfälle finns inspelat på film och där framgår det med tydlighet den fascination och förundran som barnen uttrycker när de under ledning av en engagerad förskollärare på ett lekfullt sätt undersöker potatisens andning. Ett barn håller i en potatis och utbrister ivrigt: "Jag hör hur den andas!" Förskolläraren responderar direkt: "Gör du? Hör ni andra?" Därefter tar de andra barnen tar upp sina potatisar och lyssnar. Uppenbarligen hade leken och fantasin stor betydelse i detta sammanhang för att hålla intresset och fascinationen uppe. I både fokusgrupp A och B berördes frågan huruvida antropomorfa förklaringar eller som i detta fall analogier till människor kunde inverka negativt på barns begreppsbyggnad. Enigheten var stor att så är inte fallet. Barn kan liksom vuxna navigera mellan vad som är fantasi och verklighet.

I *Kobajsprojektet* spelade lärarnas egen förundran initialt stor roll. Under ett handledningstillfälle söktes fakta om kobajs via internet:

Så började vi googla och hittade den här komockan, med alla hål i. Wow! Det är 450 olika sorters insekter som bor i en komocka! Och kossan skiter 30 kg på en dag! Då blev det ju plötsligt spännande och vi hittade alla möjliga ingångar att utforska omkring bajset.

Det råder stor enighet om att engagerade förskollärare nästintill är en förutsättning för att temaarbetena ska leva vidare:

Jag tror att det är viktigt med pedagogens engagemang, att ligga liksom steget före. För att visst, vi ska ju utforska med barnen, men ändå . . . om vi har fascinerats av någonting är det lättare att smitta det på barnen än att bara göra det i takt med barnen.

Betydelsen av material och miljö

Inom förskolepedagogiken beskrivs ofta undervisningsmaterial och undervisningsmiljö som den tredje pedagogen. Utgångspunkten är att material och miljöer inbjuder till visst handlande. Exempelvis kan en lång korridor inbjuda till att springa, eller penna och papper inbjuda till ritande. Det blev tydligt under fokusgruppsamtalen att såväl miljön som det material som barnen fick möta hade stor betydelse för det lärande som möjliggjordes. I *Potatisprojektet* visade det sig att brickan med de olika potatissorterna fick stor betydelse. Med utgångspunkt ur de likheter och skillnader som barnen kunde erfara väcktes intresse hos barnen och nytt material kunde presenteras. I nästa steg kunde potatisskalare och rivjärn introduceras, vilket gjorde det möjligt att även studera insidan av potatisarna. ”Barnen behöver få finnas i sammanhang och miljöer som utmanar dem och som erbjuder ett görande. Verktygen var en fantastisk grej... Att skala, skala, skala... De upptäckte att här är det halkigt och här är det torrt”.

I *Kobajsprojektet* hade studiebesöket på lantgården stor betydelse. Besöket gav många intryck. De flesta spontana intrycken relaterade till emotionella och sinnliga upplevelser, till exempel att kalvarna var gulliga eller att korna var glada och nyfikna och gärna ville bli kliade. Det påpekades också att det luktade speciellt och att kor bajsade mycket. Det på förskolan efterföljande arbetet med att separera mjölk och framställa grädde blev en rolig och lärorik upplevelse men det blev ingenting som de arbetade vidare med. I stället valde de att utifrån barnens fascination av kobajs jobba vidare på detta tema.

Särskilt för att utforska abstrakta och svårfångade fenomen, såsom hur det går till när en brännässla bränns, har tillgången till material haft en avgörande betydelse. Med hjälp av en plastpipett kunde brännässlans giftblåsor utforskas. Utifrån barnens hypoteser om vad som händer med brännässlan på vintern lades pipetten i frysen vilket bidrog till ökad förståelse om varför brännässlan inte bränns på vintern.

Processväggar med material och dokumentationer har varit avgörande för att hålla projekten vid liv. Valet av material och utformningen av miljön upplevs som extra viktig för yngre barn. “Med de äldre barnen kan man samtala och reflektera över något, men med de yngre barnen blir konkret material viktigt för att ha något att bli nyfikna på.”

Diskussion

Som ovan har beskrivits, känner sig många förskollärare osäkra inför att undervisa naturvetenskap. De teman som utgör resultatet i denna studie återspeglar i hög grad hur fokusgruppsdeltagarna hanterar och resonerar om sådana osäkerheter. De beskriver frekvent spänningar och balansgångar som rör didaktiska val i förskolans undervisning i allmänhet och naturvetenskaplig undervisning i synnerhet. Exempel på överväganden kan vara när och hur barnens frågor ska besvaras, när och i så fall vilken fakta som ska presenteras och om det är rätt eller fel att göra antropomorfa analogier. Spänningarna kan och bör förstås i relation till de olika normer om vad som är ”rätt” undervisning i förskolan. Sådana normer är i regel grundade ur olika epistemologiska perspektiv. Andersson och Gullberg (2014) lyfter fram två sådana olika perspektiv som är vanliga inom förskolan och ställer dem mot varandra. Det finns en starkt innehållsrelaterad tradition som sätter fokus på begreppsutveckling och att utveckla förståelse för specifika fenomen på specifika sätt. Detta sätt att se på undervisning ryms inom vad som brukar beskrivas som utvecklingspedagogik. Ett annat, mer sociokulturellt sätt att se på undervisning sätter i högre grad den sociala utvecklingen, processen och den utforskande verksamheten i förgrunden. Ett sådant synsätt ryms i flera olika pedagogiska inriktningar, bland annat i Reggio Emiliass pedagogiska filosofi. Fokusgruppsdeltagarna i denna studie har i viss mån uttryckt att de känner av de normer och förväntningar som olika perspektiv medför. Fler (2009) har uppmärksammat risken med att det naturvetenskapliga innehållet riskerar att bli åsidosatt om lärares föreställningar om barns lärande blir dominerande. Så har inte varit fallet i denna studie, då förskolläraarnas fokus i första hand varit på de naturvetenskapliga fenomen som de utforskat tillsammans med barnen. Dock har inspiration hämtats från olika didaktiska perspektiv. Insikten om olika perspektiv är viktig, och vi menar att det är i dessa möten mellan olika perspektiv som det finns en utvecklingspotential. Både kunskaper om fenomenen i sig och om den utforskande processen som sådan blir en förutsättning för lärande. Enkelt uttryckt: För att bedriva en utforskande process bör det finnas ett fenomen att utforska. Båda dessa domäner bör alltså vara varandras förutsättningar och stöd. Det lärande som sker handlar oftast om att samtidigt lära sig en process och ett fenomen.

I de beskrivna temaarbetena har förskolläraarnas egna ämneskunskaper haft stor betydelse. Ämneskunskaperna har legat till grund för att förstå och fånga upp barnens frågor eller visade intressen. De har också varit en förutsättning för att i vissa fall ge fakta som möjliggjort ett fortsatt utforskande. Det har dock också visat sig att förutom att förstå ämnena, har det varit viktigt att kunna förhålla sig till ämnena och dess karaktär. En vanlig föreställning om naturvetenskap (se exempelvis Andersson, 2011 eller Johansson et al., 2024) är att den bygger på ”objektiva fakta” och ”rätta svar”. Sådana föreställningar kan begränsa lusten att utforska och friheten att ställa egna hypoteser. Förskolläraarna som ingått i denna studie har inte bekymrat sig över om barnen har lärt sig ”rätt saker”, i stället har fokus legat på att utforska och samtala om de fenomen som undersökts. Barnens nyfikenhet och lust att utforska har därmed stått i

centrum. På så sätt har barnen inte blivit begränsade av förskolläraernas traditionella föreställningar om vilken kunskap naturvetenskaplig undervisning borde omfatta.

Förskollärarna som ingått i denna studie har tillsammans med barnen blivit nyfikna, förundrade och ingått i ett gemensamt utforskande. Detta liknar i hög grad det som Fleer et al. (2014) beskriver som att ha en ”sciencing attitude”. Att förskollärare har en sådan attityd är sannolikt en mycket viktig framgångsfaktor i förskolans naturvetenskapliga temaarbeten: ”... a sciencing attitude of the teacher is likely to maximise the scientific learning opportunities of young children immeasurably” (Fleer et al., 2014 s. 46).

Slutligen vill vi väcka tanken att det ur ett didaktiskt perspektiv är viktigt att reflektera över *varför* naturvetenskaplig undervisning är viktig. Är det för att, såsom motivet för detta projekt, skapa de STEM-kompetenser som förmodas bli nödvändiga för den gröna samhällsomställningen och för att behålla Sveriges konkurrenskraft? I ett sådant scenario blir det angeläget att förskolans naturvetenskapliga undervisning blir skolförberedande eftersom barnet ses som en aktör som förväntas förvärva kunskaper nyttiga för framtiden. Om motivet i stället är att utveckla autonoma människor, kapabla att möta framtidens utmaningar med nya sätt att tänka, blir den fria utforskande processen viktig. Det blir då viktigt att som förskollärare lägga sina egna förgivettaganden om vad som är rätt eller fel undervisning åt sidan och kanske blir då det viktigaste av allt, att tillsammans med barnen bibehålla fascinationen, förundran och lusten att utforska.

Referenser

- Akerson, V.L., Buzelli, C.A., & Donnelly, L.A. (2010). On the nature of teaching nature of science: Preservice early childhood teachers' instruction in preschool and elementary settings. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(2), 213–233. Doi: <https://doi.org/10.1002/tea.20323>
- Andersson, K., & Gullberg, A. (2014). What is science in preschool and what do teachers have to know to empower children? *Cultural studies of Science Education*, 9, 275–296. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11422-012-9439-6>
- Bergmark, U. (2020). Teachers' professional learning when building a research-based education: Context-specific, collaborative and teacher-driven professional development. *Professional Development in Education*, 49(2), 210–224. Doi: <https://doi.org/10.1080/19415257.2020.1827011>
- Bergmark, U., & Viklund, S. (2021). *Aktionsforskning i undervisningen – från idé till handling*. Studentlitteratur.
- Braun, V., & Clarke, V. (2012). Thematic analysis. I H. Cooper, P. M. Camic, D. L. Loong, A.T. Panter, D. Rindskopf, & K.J. Sher (Red.), *APA handbook of research methods in psychology: Research designs: Qualitative, quantitative, neuropsychological, and biological* (s. 57–71). American Psychological Association.
- Bryman, A. (2018). *Samhällsvetenskapliga metoder* (3 uppl.). Liber.

- Comenius, J. A. (1999). *Didactica Magna: Stora undervisningsläran*. (T. Kroksmark, Övers.) Studentlitteratur. (Originalutgåvan publicerad 1657).
- Hansson, L., Löfgren, L., & Pendrill, A-M. (2014). Att utgå från barns frågor och situationer i förskolans vardag: Vilket naturvetenskapligt innehåll kan det leda till? *NorDiNa*, 10(1), 77–89. Doi: <https://doi:10.5617/nordina.829>
- Hansson, L., Leden, L., & Thulin, S. (2020). Book talks as an approach to nature of science teaching in early childhood education. *International Journal of Science Education*, 42(12), 2095–2111. Doi: <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1812011>
- Eshach, H. (2006). *Science literacy in primary schools and pre-schools*. Springer.
- Fleer, M. (2009). Supporting scientific conceptual consciousness or learning in a “Roundabout way” in play-based contexts. *International Journal of Science Education*, 31(8), 1065–1089. Doi: <https://doi.org/10.1080/09500690801953161>
- Fleer, M., Gomes, J., & March, S. (2014). Science learning affordances in preschool environments. *Australasian Journal of Early Childhood*, 39(1), 38–48. Doi: <https://doi:10.1177/183693911403900106>.
- Frid, M., & Westman, S. (2023). Entering the assemblage of (un) teaching. *Policy Futures in Education*, 22(5), 970–983. Doi: <https://doi:10.1177/14782103231209095>
- Fridberg, M., Thulin, S., & Redfors, A. (2018). Preschool children’s collaborative science learning scaffolded by tablets. *Research in Science Education*, 48, 1007–1026. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9596-9>
- Garbett, D. (2003) Science education in early childhood teacher education: Putting forward a case to enhance student teachers’ confidence and competence. *Research in Science Education*, 33, 467–481. Doi: <https://doi.org/10.1023/B:RISE.0000005251.20085.62>
- Jewitt, C., Kress, G., Ogborn, J., & Tsatsarelis, C. (2001). Exploring learning through visual, actional and linguistic communication: The multimodal environment of a science classroom. *Educational Review*, 53(1), 5–18. Doi: <https://doi.org/10.1080/00131910120033600>
- Jonsson, G., & Rönnqvist, Å. (2023) *Att möjliggöra barns perspektiv med hjälp av bildskapande aktiviteter*. I M., Simonsson, & J., Andersson (Red.), *Bilder för barn och bilder av barn* (s. 159–174). Studentlitteratur.
- Johansson, B., Brogiannis, N., Günther-Hanssen, A., Sundberg, B., & Bergmark, U. (2024). Naturvetenskap som utmanar och utvecklar. I A. Olin Almqvist, J. Almqvist, U. Bergmark, K. Hamza, J. Nehez, M. Strömberg, & S. Westman (Red.), *Undervisning i förskolan – Förskollärare och forskare i dialog om didaktiska dilemman* (s. 183–198). Studentlitteratur.
- Jonsson, A., & Thulin, S. (2019). Barns frågor i lek. *Forskning om undervisning och lärande*, 7(1), 86–97. Doi: <https://doi.org/10.61998/forskul.v7i1.27304>
- Krapp, A., & Prenzel, M. (2011). Research on interest in Science: Theories, methods and findings. *International Journal of Science Education*, 33(1), 27–50. Doi: <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.518645>
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Lederman, N.G. (2007). Nature of Science: Past, present, and future. I S.K. Abell & N.G. Lederman (Red.), *Handbook of research on science education* (s. 831–879). Lawrence Erlbaum Associates.
- Leijon, M., & Lindstrand, F. (2012). Socialsemiotik och design för lärande: två multimodala teorier om lärande, representation och teckenskapande. *Pedagogisk forskning i Sverige*, 17(3–4), 171–192. Doi: <https://open.lnu.se/index.php/PFS/article/view/2463>
- McComas, W.F. (2017). Understanding how Science works: The nature of science as the foundation for science teaching and learning. *School Science Review*, 98(365), 71–76.

- Naturvetarna. (2023). *Kunskap för framtiden: STEM i ljuset av den gröna och digitala omställningen*. Rapport: naturvetarna.se. https://www.naturvetarna.se/globalassets/5-om-oss/rapporter/rapport_kunskap_for_framtiden2023_low2.pdf
- Olsson, I., & Roll-Pettersson, L. (2020). A didactic perspective on negotiations and collaborations between different actors within the Swedish support system: children with autism spectrum disorders included in community-based preschool settings. *Nordic Journal of Studies in Educational Policy*, 6(1), 58–68. Doi: <https://doi.org/10.1080/20020317.2020.1711561>
- Rönnerman, K. (2022) *Aktionsforskning - Vad? Hur? Varför?* Studentlitteratur.
- Siraj-Blatchford, I. (2004). Quality teaching in the early years. I A. Anning, J. Cullen & M. Flear (Red.), *Early childhood education: Society and culture* (s.137–148). Sage Publications.
- SFS 2010:800(2010). *Skollagen*. Utbildningsdepartementet. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/skollag-2010800_sfs-2010-800/
- Skolinspektionen. (2017) *Förskolans arbete med matematik, naturvetenskap och teknik*. Skolinspektionen. Dnr: 40–2016:211. <https://skolinspektionen.se/globalassets/02-beslut-rapporter-stat/granskningsrapporter/tkg/2017/forskolans-arbete-med-matematik-teknik-och-naturvetenskap/slutrapport---forskolans-arbete-med-matematik-naturvetenskap-och-teknik.pdf>
- Skolverket. (2013). Skolverkets allmänna råd med kommentarer. Förskolan. Fritzes.Skolverket. (2016). *Läroplan för förskolan*, Lpfö98/10. Skolverket.
- Skolverket (2016). *Läroplan för förskolan* Lpfö98/10. Reviderad 2016. Skolverket.
- Skolverket. (2018). *Läroplan för förskolan*. Lpfö18 Skolverket. <https://www.skolverket.se/download/18.6bfaca41169863e6a65d5aa/1553968116077/pdf4001.pdf>
- Sommer, D., Pramling Samuelsson, I., & Hundeide, K. (2010). *Child perspectives and children's perspectives in theory and practice*. Springer.
- Thulin, S. (2010). Barns frågor under en naturvetenskaplig aktivitet förskolan. *Nordisk Barnehageforskning*, 3(1), 111–124. Doi: <https://doi.org/10.7577/nbf.255>
- Vetenskapsrådet (2024). *God forskningssed*. <https://www.vr.se/analys/rapporter/vara-rapporter/2024-10-02-god-forskningssed-2024.html>
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning and identity*. Cambridge University Press.
- Westman, S., & Bergmark, U. (2013). A strengthened teaching mission in preschool: teachers' experiences, beliefs and strategies. *International Journal of Early Years Education*, 22(1), 73–88. Doi: <https://doi.org/10.1080/09669760.2013.809653>
- Wibeck, V. (2010). *Fokusgrupper: om fokuserade gruppintervjuer som undersökningsmetod*. Studentlitteratur.



KONTAKT

[Ulrika Bergmark](#)

Redaktör och vetenskaplig ledare

ulrika.bergmark@pitea.se

0911-69 72 98

UTBILDNINGSFÖRVALTNINGEN

0911-69 60 00

www.facebook.com/pitea.se

www.pitea.se/forskningochutveckling



Piteå kommun