MALMÖ STUDIES IN EDUCATIONAL SCIENCES NO 91, DOCTORAL DISSERTATION IN EDUCATION

LAURENCE DELACOUR

FÖRSKOLLÄRARE OCH DET ÖNSKVÄRDA MATEMATISKA BARNET

Förväntningar och diskurser i förskolepraktik

MALMÖ UNIVERSITET

FÖRSKOLLÄRARE OCH DET ÖNSKVÄRDA MATEMATISKA BARNET

Malmö Studies in Educational Sciences No. 91

ISBN 978-91-7104-955-1 (tryckt)
ISBN 978-91-7104-954-4 (pdf)
ISSN 1651- 4513
Holmbergs, Malmö 2020

LAURENCE DELACOUR

FÖRSKOLLÄRARE OCH DET ÖNSKVÄRDA MATEMATISKA BARNET

Förväntningar och diskurser i förskolepraktik

Publikationen finns även elektroniskt,
se diva.mau.se

Till Anouk, Nathalie,
Alison

Bakom en sanning
finns alltid en annan.
Allt är i utveckling
Det som var hela sanningen
i förra ögonblicket,
är det inte längre i detta.
(Kajsa Ingemarsson, 2014)

INNEHÅLL

FÖRORD

What a journey! Tack alla ni som har korsat min väg på ett eller annat sätt. Stora, små, positiva eller negativa möten, alla möten behövs för att man ska utvecklas, tänka ett steg längre, lyfta sig själv, utmanas, och tillintetgöras för att sedan resa sig igen, starkare och förhoppningsvis klokare, ödmjukare. Att namnge alla som har haft en påverkan på resultatet av flera års sökande är inte möjligt, ni är för många.

För de positiva, stödjande mötena vill jag innerligt och hjärtligt tacka mina handledare, professor Malin Ideland, professor Anna Chronaki och universitetslektor Jutta Balldin. Jag vill även tacka professor Ann-Christine Wallberg Roth som var min handledare då jag skrev min licentiatuppsats. Ni är starka, underbara kvinnor som jag ser upp till.

Tack universitetslektor Anna Jober och professor Paola Valero för ert engagemang när ni var opponenter på min planering respektive mitt slutseminarium. Även ni är fantastiska kvinnor att se upp till.

Till den skaran lysande kvinnor vill jag lägga till mina två döttrar, Anouk och Nathalie Dahlquist, för att vi finns för varandra i vått och torrt. Tillsammans ska vi se till att lilla Alison, mitt barnbarn, ska få kraften att följa sin väg.

LISTA ÖVER ARTIKLAR

1. Delacour, L. (2016) Teachers' Interpretation of Mathematics Goals in Swedish Preschools. I Meaney, Tamsin, Helenius, Ola, Johansson, Maria L, Lange, Troels, Wernberg, Anna (red./ed.) Mathematics Education in the Early Year: Results from the POEM2 Conference, 2014; 5, Springer, 397-417

2. Delacour, L. (2016) Mathematics and didactic contract in Swedish preschools. European Early Childhood Education Research Journal; 2, 215-228

3. Delacour, L. & Chronaki, A. (2020). The Fabrication of Early Childhood Mathematics and the desired child in Sweden. Philosophy of Mathematics Education Journal; No. 35. ISSN 1465-2978 (Online)

4. Delacour, L. (2020). Expectations and discourses in multilingual preschool mathematics: Case study of a teacher of immigrant background. Philosophy of Mathematics Education Journal, accepted.

INTRODUKTION

> … nu får vi lov att säga att det är matematik. Nu får vi använda mer de rätta begreppen. Det är mer tillåtet nu (Åsa, 2011).

Matematik som ämne har tagit en självklar plats i dagens samhälle och så även i förskolan. Förskollärare såsom Åsa i citatet ovan känner att det är mer accepterat idag att undervisa i matematik än för ett decennium sedan. Reformarbete har gjorts under de senaste åren i Sverige, bland annat kom ett direktiv från regeringen till Skolverket 2008 om att stärka språkets, matematikens och naturvetenskapens roll för att bättre kunna förbereda förskolebarn för skolan (Regeringen, 2008). Två år senare, 2010, reviderades förskolans läroplan, vilket innebar tydligare mål i matematik för verksamheten än vad som tidigare varit fallet (Skolverket, 2010). Denna rörelse är inte begränsad till Sverige. Även internationellt arbetas det strategiskt i Europeiska unionen och internationella organisationer såsom 'Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) för ökat fokus på matematik för yngre barn (Jönsson, Sandell & Tallberg-Broman, 2013). Till exempel menar OECD att utbildning för de yngsta barnen är en del av en långsiktig strategi för att förbättra kompetens och kvalifikationer hos den framtida arbetskraften (OECD, 1999).

Hur kan vi förstå detta fokus på matematik i de yngsta barnens utbildning och vad får det för konsekvenser för förskollärares arbete? För att utforska detta har jag använt mig av teorier som utvecklats av bland andra Guy Brousseau, en fransk matematikdidaktisk forskare som utvecklade begreppet didaktiskt kontrakt,

och Michel Foucault (1926-1984), fransk filosof och idéhistoriker med särskild inriktning på psykologi och sociologi. Brousseau har använts i första delen av avhandlingen för att studera vad som händer mellan läraren, barnen och lärandeobjekten, och jag har använt begreppet didaktiskt kontrakt för att förstå hur lärarens förväntningar på eleven påverkar matematiskt lärande. Foucault har varit min största teoretiska inspirationskälla för att förstå förskolematematikens uppkomst och legitimitet. Att ”göra Foucault” är att inse att kunskap är oskiljaktig från politiken och att reflektera över hur din politik påverkar din inställning på kunskaper i tidiga barndomsstudier (Mac Naughton, 2005). Det är att försöka känna igen och konfrontera diskriminering, fira mångfald och bygga respektfulla och demokratiska barndomssamhällen för små barn (ibid). Foucault pratade om politiska *dispositif* (Raffnsøe, 2008), det vill säga åtgärder som har vidtagits och medel som har används för att avhjälpa någonting som definieras som ett problem. Problemet på makronivå var, enligt regeringen, att förskolor i Sverige satsar för lite på kunskap, vilket medför att skolresultat i exempelvis matematik sjunker (Ds 2009:21). Matematik kopplat till undervisning, förskola och barndom ses som sociala och politiska uppsättningar med idéer för att förbereda alla barn för en ljus framtid.

Begreppet *dispositif* används i avhandlingens kappa för att belysa hur åtgärder som har vidtagits för att lösa ett problem, såsom att revidera de matematiska målen i förskolans läroplan i syfte att förbereda barnen för skolmatematiken, dels är organiserade av så kallade diskurser, dels tolkas och implementeras av förskolelärare i praktiken. *Dispositif* kan med andra ord beskrivas som en kollektiv idé som produceras om hur samhället ska organiseras. Genom att studera och plocka isär hur detta *dispositif* är uppbyggt och tolkat blir det möjligt att få syn på förgivettagna ”sanningar” i samhället.

Att skriva en avhandling kan också vara en del av en *dispositif* som får konsekvenser för hur man kan tänka och studera ett fenomen: ”I write in order to change myself and in order not to think the same things as before” (Foucault, 2002). Doktorandtiden blev inte bara ett sätt att analysera världen runt omkring mig, det blev lika mycket ett sätt att försöka förstå var jag själv står, vad som

har präglat min syn på förskola och matematik. Samtidigt handlade doktorandprojektet om att förstå vad matematik på förskola är idag genom att analysera förskollärares berättelser. Revideringen av förskolans läroplan, vilken innebar mer och tydligare matematikfokus, sammanföll med att jag antogs till en forskarskola för förskollärare, en politisk satsning för att höja kompetensen bland personalen på förskolor. Vid denna tidpunkt föddes idén att undersöka hur förskollärare tolkar dessa reviderade matematiska mål och hur de omsätter dem i praktiken. En av mina dåvarande handledare nämnde att Frankrike hade kommit långt när det gäller matematikdidaktik för yngre barn. Jag började därför fördjupa mig i fransk forskning och kom i kontakt med situationsteori och begreppet ”didaktiskt kontrakt” vilket blev ett av mina teoretiska begrepp i min licentiatuppsats tillsammans med läroplansteori. Jag tog kontakt med franska forskare, Guy Brousseau, Alain Mercier och Claire Margolinas, för att bättre förstå hur matematik undervisas och beforskas på ”ecole maternelle”. Claire Margolinas besökte Malmö högskola, men ett samarbete hindrades av skillnaden mellan den svenska förskolans utformning och den franska ”école maternelle”. Under utformning av den svenska barnomsorgen i slutet av 1970-talet, var franska ”école maternelle” exemplet som togs upp för att visa vad som inte fick ske i Sverige. Förskolan i Sverige skulle inte likna en skola såsom den gjorde i Frankrike.

Jag bär därför på en undran över hur olika förståelser av matematik, förskola och barndom formar matematikundervisningen på förskolan. Ur min personliga undran föddes idén att undersöka hur andra förskollärare ser på matematik och barndom. Avhandlingen har fört mig närmare en förståelse för hur det som är möjligt för en förskollärare att säga och göra inte enbart är personligt utan har ett samband med globala och nationella politiska reformer. ”Sanningar”, det vill säga det som tas för givet i en specifik kontext – i detta fall utbildningspolitiken – organiserar våra tankar, vårt agerande och vårt tal om matematik och barn. När vi förstår hur dessa sanningar formas kan vi kritiskt reflektera över vår praktik och bli medvetna om vad som få oss att göra som vi gör (Mac Naughton, 2005).

Låt oss backa i tiden för att ge ännu lite mer sammanhang för denna avhandling. År 1990 blev jag anställd som förskollärare på en fransk/svensk kommunal förskola. En fjärdedel av barnen var två-språkiga och hade en förälder som kom från ett fransktalande land. Ytterligare en hemspråkslärare var knuten till verksamheten, dessutom var en lärare och en städare/barnskötare från Frankrike anställda. Vår uppgift var först och främst att prata franska och enbart franska med de fransktalande barnen. En förskollärare gjorde klart för oss att det franska språket var vackert, men ingen fransk pedagogik fick förekomma i en svensk förskola. Enligt henne kunde vi ingenting om yngre barns utveckling; de övningar som barnen erbjöds i Frankrike var för abstrakta och vi skulle hålla oss till det konkreta. Den ”école maternelle” från dagens Frankrike som kollegorna berättade om i ett senare skede sågs som föråldrad och beskrevs som katederundervisning med sträng disciplin, en bild som var främmande för oss. Vi, den fransktalande personalen, förstod inte varför våra små matematiska lekar, som att jämföra två bilder och hitta fem fel, eller hitta vilken bana som leder till skatten, väckte sådant motstånd. Detta är lekar som, det måste sägas, idag inte är ovanliga på svenska förskolor.

Ur ett historiskt perspektiv är det intressant att se hur den svenska modellen har förflyttat sig från en omsorgs- och lekinriktad pedagogik till en inriktning mot mer lärande (Vallberg Roth, 2011), och hur den franska modellen har förflyttat sig mot en mer lekinriktad pedagogik (Inspection générale de l’éducation nationale, 2011). Jönsson, Sandell och Tallberg-Broman (2013) undrade i en artikel om reformer av förskoleutbildning, om svenska förskolor, som karakteriseras av Educare, skulle bli frestade av idéer som huvudsakligen koncentrerades på skolberedskap och framtida anställbarhet. Deras slutsats var 2013 att Educare-modellen, som representerar en blandning av omsorg och utbildning, fortsätter att existera men närmar sig den mer "akademiska" traditionen som finns i Frankrike och Storbritannien, och som huvudsakligen fokuserar på tre grundläggande färdigheter: läsa, skriva och räkna (ibid). I skrivande stund, 2018, pågår en het debatt om undervisningsbegreppets förstärkning i läroplanen och en än tydligare koppling till skollagen och övriga skolformer. När begrepp såsom

undervisning och lärande sätts i fokus i ett land där förskolan varit starkt präglad av en omsorgstradition är det av intresse att undersöka hur förskollärare resonerar kring matematik, som traditionsenligt har varit ett skolämne, i relation till barndom.

Min studie sträcker sig från 2010 till 2019. Som redan nämnts blev jag 2010 antagen till en forskarskola (FÖFOBA) som hade för avsikt att bidra till att utveckla matematikutbildning i förskolan i det samhälle där jag var anställd, och jag skrev en licentiatuppsats i ämnet pedagogik (Delacour, 2013). År 2015 antogs jag som doktorand i ett nytt forskarutbildningsämne (naturvetenskapernas och matematikens didaktik) och i en ny forskningsmiljö. Barnen och pedagogerna i min licentiatstudie hade huvudsakligen en ”svensk” bakgrund och kom från medelklassen. För min doktorandstudie vände jag blicken mot flerspråkiga miljöer eftersom de karakteriserar de flesta förskolor i Sverige idag. Dessa miljöer är välbekanta för mig på grund av mitt arbete som så kallad tvåspråkig förskollärare och sedan som enspråkig svensktalande förskollärare i olika förskolor med till exempel en avdelning för persisktalande barn, med blandade flerspråkiga barn och med flerspråkiga kollegor. Hur matematikundervisning på förskola tolkas i samband med flerspråkiga barn ses som en del av *le dispositif.*

Syfte, forskningsfrågor och disposition

Det övergripande syftet med avhandlingen är att studera hur en *dispositif* om barn, förskola och matematik skapas och förhandlas genom förskollärares tal och pedagogiska arbete. Genom att undersöka hur förskollärare tolkar och implementerar de matematiska målen i läroplanen, och vilka förväntningar, förhandlingar och samhällsdiskurser om barn och matematik som organiserar deras tal om och undervisning av matematik kan vi upptäcka en serie existerande ”sanningar” som är för givet tagna, men som ständigt behöver ifrågasättas. Vi kan även upptäcka vilket önskvärt matematiskt barn fabriceras kring dessa ”sanningar”. Detta undersöks genom följande forskningsfrågor:

- Hur tolkar och implementerar förskollärare de matematiska målen i läroplanen för förskola?
- Vilka förväntningar, förhandlingar och samhällsdiskurser om barn och matematik organiserar förskollärares tal om och undervisning av matematik?
- Hur fabriceras idén om det önskvärda matematiska barnet – respektive det problematiska barnet – genom förskollärares tal om barn och matematikundervisning?
- Hur navigerar förskollärare mellan förväntningar och diskurser om vem som ska lära matematik, hur och varför?

Avhandlingen är en sammanläggningsavhandling bestående av en kappa och fyra artiklar i form av ett antologikapitel och tre artiklar. Eftersom avhandlingen är en kombination av två projekt – till viss del olika, till viss del sammanhängande – sker ett skifte av teoriapparat mellan artikel 2 och 3. Vad detta skifte har inneburit beskrivs och reflekteras kring i kappa.[1] Kappan inleds med en introduktion, avhandlingens syfte, frågeställningar och disposition. Efter dessa inledande delar följer kapitlet *Sverige satsar för lite på kunskap!* och kapitlet *Globalisering, internationalisering, individualisering och dess effekt på utbildningspolitik och förskola i Sverige*. Dessa två kapitel belyser bakgrunden till de reviderade matematiska målen och hur den svenska förskolan är en del av den globala utbildningspolitiken samt hur reformer inom den svenska förskolan följer internationella överenskommelser. Därefter följer kapitlet *Historisering av dagens förskolematematik,* vilket är en tillbakablick över vilket barn som har fabricerats i olika tider, vad matematik har ”varit” i olika sammanhang och hur detta har mynnat ut i dagens politiska läge där nationell och global utbildningspolitik interagerar. Syftet med detta kapitel är att historisera kring hur dagens förskolematematik blev möjlig, eller till och med självklar. Tidigare forskning av betydelse för avhandlingen återfinns i detta kapitel samt en kort bakgrund till de politiska reformerna och övervägandena. I kappan har jag haft en tydlig ambition att förklara ett specifikt *dispositif,* vilket innebär att policytexter och vetenskapliga texter tillsammans får bidra till denna förkla-

[1] Jag skrev en licentiatuppsats i ämnet pedagogik (Delacour, 2013). År 2015 antogs jag som doktorand i ett nytt forskarutbildningsämne (naturvetenskapernas och matematikens didaktik) och i en ny forskningsmiljö.

ring och historisering. Detta innebär inte att jag menar att forskning och policy är samma sak, men som jag reflekterat kring ovan ingår även forskning i en kulturell tankemodell – ett *dispositif*. Detta kapitel följs av *Aktuell forskning om förskola och matematik* för att bättre förstå matematik i förskolan. Ytterligare studier refereras i respektive artiklar.

Därefter följer kapitlet *Teoretiska perspektiv*, där jag beskriver och motiverar mina val av teorier innan jag i kapitlet *Metod* redovisar för val av empiri, analysredskap och etiska överväganden. Begrepp såsom diskurs och fabriceras förklaras i teori- och metodavsnitt. I såväl *Teoretiska perspektiv* som *Metodologi* diskuteras även hur de två delstudierna skiljer sig åt och hänger samman. Näst sista kapitlet i kappan är en sammanfattning av avhandlingens fyra studier och hur de är kopplade till varandra. Kappan avslutas med en diskussion om vilka möjliga slutsatser och konsekvenser studiens resultat kan medföra, tillsammans med en sammanfattning på engelska. Licentiatuppsatsen (Delacour, 2013) publiceras inte i sin helhet i doktorsavhandlingen utan den är omarbetad till artikel 1 och 2 i avhandlingen (Delacour, 2016a; Delacour, 2016b). Delar av licentiatuppsatsen återfinns med andra ord i föreliggande doktorsavhandling, men för den som vill följa utvecklingen av hela studien rekommenderar jag licentiatuppsatsen. Citat i avhandlingen återges på tre olika språk, svenska, engelska eller franska, beroende på vilket språk texterna var på där jag hittade citat.

SVERIGE SATSAR FÖR LITE PÅ KUNSKAP!

Detta kapitel är en litteraturöversikt som belyser bakgrunden till de reviderade matematiska målen och hur den svenska förskolan är en del av den globala utbildningspolitiken när det gäller matematikens plats och betydelse. Som nämnts tidigare blandas policytexter och forskning eftersom de är delar av samma *dispositif*. Delstudie 1 tog sin utgångspunkt i de reviderade matematiska målen i förskolans läroplan (2010). I arbetet med delstudie 2 insåg jag att läroplanen och pedagogernas tolkningar av densamma, såväl som min licentiatstudie, var element i *un dispositif*. Detta var en följd av att jag lyfte blicken mot de sociala och politiska uppsättningar idéer som organiserar hur förskollärare talar om och undervisar matematik idag, men även mot hur dessa har vuxit fram historiskt.

Det livslånga lärande

Förskolans läroplan reviderades alltså 2010. Avsikten med revideringen av läroplanen var att utveckla vad regeringen ansåg vara kvalitetskriterier i förskolan och förstärka det pedagogiska arbetet utifrån dessa kvalitetskriterier (Regeringskansliet, 2010). Det bör nämnas att kvalitetsbegrepp som ligger bakom regeringsbeslut brukar förändras med uppfattningen om vad som är förskolans roll och vilket som bör vara det centrala innehållet. Anledningen till revideringen var att den dåvarande alliansregeringen ansåg att Sverige ”satsar för lite på kunskap”, vilket medfört sjunkande skolresultat i bland annat matematik (Ds 2009:21).

Debatten kring kunskapssyn går tillbaka till 1970-talet enligt Svensson (2018). Efter andra världskriget skulle eleverna lära sig om demokrati men Föreningen för Kunskap i Skolan (FKS), bestående av kända författare, kulturpersonligheter och en lång rad lärare, bildades 1979 för att protestera mot detta: ”Den nuvarande skolpolitiken är djupt oroande. Kunskaperna står inte längre i centrum…”. Skolminister Beatrice Ask framförde ungefär samma åsikter när den borgerliga regeringen tillträdde 1991.

Reviderad läroplan

Jan Björklund, Folkpartiets/Liberalernas tidigare partiledare, har även han framfört samma budskap, enligt Svensson, vilket blev påtagligt när han blev skolminister 2006. Detta speglas i det globaliseringsråd som tillsattes samma år och är en av flera bakgrundsförklaringar till den reviderade läroplanen. I rådets slutrapport (Ds 2009:21) nämns ”kunskap” som en produktionsfaktor och Sverige som en kunskapsnation. Rådet menar att för att uppnå målen bör små barn stimuleras i sin språkliga och matematiska utveckling och förberedas för en framtida skolgång och ett livslångt lärande. Deras tanke är att barn växer upp i ett samhälle som ställer större krav än tidigare på matematisk förståelse och matematiska färdigheter (Regeringskansliet, 2010), och den idén finns även långt utanför Sveriges gränser. Skolverket fick därför i uppdrag av regeringen (Regeringskansliet, 2010) att komma med förslag till förtydliganden och komplettering av förskolans läroplan.

Skolverkets förståelse av uppdraget resulterade i bland annat en ökad omfattning av de matematiska målen och ett tydligare innehåll samt ett förtydligande av förskollärarnas ansvar, vilket kan tolkas som att man lägger större vikt vid barnens matematiska utveckling. Omsorgens betydelse har tonats ner och lärandet har hamnat i fokus. Ämnesrelaterat innehåll såsom språk/ kommunikation, matematik, naturvetenskap och teknik har fått en ökad relevans (Vallberg Roth, 2011). Det går egentligen inte att plocka ut de olika målen var för sig i praktiken eftersom tanken är att de ska vara knutna till varandra och läroplanens grundtanke ska genomsyra hela verksamheten, men det finns en förskjutning från arbeta-leka-lära i tidigare läroplaner (1980–90-tal) till lära-leka-kunna,

poängterar Vallberg Roth (2011). Förtydliganden av vissa mål i läroplanen ska inte förändra förskolans uppdrag eller de normer och värden som finns angivna i den tidigare versionen enligt globaliseringsrådet (Ds 2009:21). Lärandet ska fortfarande utgå från barnens utveckling, erfarenhet, intressen och förutsättningar och ske på ett lekfullt sätt. Målen ska på inget sätt begränsa barnens utveckling och lärande. Det är fortfarande verksamhetens kvalitet och hur den tillgodoser barnens lärande som ska värderas, inte det individuella barnet (Regeringskansliet, 2010).[2]

De matematiska målen

De matematiska målen är formulerade som mål att sträva mot och ska inte användas för att bedöma barn utifrån fastställda normer eller jämföra barn med någon annan än sig själva. För att lärarna ska kunna strukturera verksamheten bättre och arbeta med alla matematiska mål har arbetsgruppen formulerat målen i anknytning till de sex historiska och kulturella aktiviteter som förs fram av matematikforskaren Alan Bishop (1988): ”räkna”, ”lokalisera”, ”mäta”, ”konstruera”, ”leka” och ”förklara”. Dessa bedöms vara av stor vikt för arbetet med matematik i förskolan (Utbildningsdepartementet, 2010). Dessa aktiviteter kan enligt Utbildningsdepartementet användas för att strukturera verksamheten så att matematik kan urskiljas, undersökas och upplevas. I en studie om effekten av ett professionellt utvecklingsprojekt baserat på Biskops (1988) sex matematiska aktiviteter, märkte Helenius, Johansson, Lange, Meaney, Riesbeck och Wernberg (2014) att förskollärare fokuserar mest på räkning och mätning. Mycket få lärare uppmärksammar aktiviteten ”leka”, menar Svensson (2015).

[2] Hur kvalitet definieras och vems kvalitet vi pratar om kan ifrågasättas. Idag, 2020, verkar det ha svängt och nu verkar det vara accepterat igen att mäta eller kartlägga individuella barn (se kapitlet *Historisering problematiserar dagens diskurser*).

GLOBALISERING, INTERNATIONALISERING, INDIVIDUALISERING OCH DESS EFFEKT PÅ UTBILDNINGSPOLITIK OCH FÖRSKOLA I SVERIGE

I detta kapitel kopplar jag samman matematik på förskola med utbildningspolitik och synliggör hur reformer inom den svenska förskolan följer internationella överenskommelser.

PISA-fenomenet

En ny kunskapspolitik har tagit form i Sverige, vilken innebär tidigare skolstart, allmän förskola för treåringar, legitimerade lärare och strävan efter så kallat livslångt lärande. Förskolan har blivit en egen skolform och i dess läroplan betonas kunskaper. Den utvecklingen kan förstås i en global assimileringsprocess av olika nationella utbildningssystem där jämförelser driver de nationella systemen att försöka likna varandra (Tröhler, 2009). Denna harmoniseringsprocess främjas av bland annat storskaliga mätningar såsom ”International Association for Education Assessment” (IAEA) och ”Program for International Student Assessment” (PISA). PISA-resultaten visade exempelvis att svenska elever år 2012 hade de sämsta resultaten i matematik dittills jämfört med andra högutvecklade länder (det vill säga Sverige jämfört med främst nordeuropeiska länder, skandinaviska länder och USA). I den senaste PISA-mätningen (2018) vände kurvan uppåt och resultaten för svenska elevers kompetenser inom matematik visar att Sverige lig-

ger i linje med genomsnittet för OECD (Ekonomifakta, 2019). Resultaten anses vara ett mått på hur väl rustade 15-åringar är för att möta framtiden.

Som jag nämnde i tidigare avsnitt, har fokus nu vänts mot förskolan både nationellt och internationellt, och den har blivit en del av förklaringsmodellen för hur elever presterar i 15-årsåldern. Flera studier (Duncan m.fl., 2007; Barber, 2009; Fleer, 2010; Regeringskansliet, 2010; Doverborg & Pramling-Samuelsson, 2011) visar att tidiga erfarenheter av matematik i en förskola med hög kvalitet har en viktig påverkan på barnens skolgång och ökar deras chanser senare i livet. Följaktligen har byråkrater, utbildningstjänstemän och politiker i många länder argumenterat för de samhälleliga vinsterna med en investering i förskolebarns matematiska utveckling, för att öka skolbarnens möjligheter att konkurrera internationellt (Walkerdine, 1998; Taguma m.fl., 2013), och de har diskuterat vilken typ av medborgare sådana investeringar kan skapa.

Ett exempel på hur denna diskurs tagits upp av och blir synlig i medier är en artikel i Dagens nyheter (2014-05-15): *Förskola ger barn bättre Pisa-resultat*. Innehållet i artikeln pekade på att svenska elever som tio år tidigare *inte* hade befunnit sig i förskolan i genomsnitt fick 442 poäng i PISA:s matematikdel, vilket är långt under OECD-poängen på 494 poäng. Man menade sig kunna se ett samband mellan tid i förskolans verksamhet och resultat på PISA-provet. De som gick i upp till ett år i förskolan fick i genomsnitt 472 poäng. De som gick ännu längre på förskolan fick 489 poäng, mycket närmare den internationella nivån. Dessa siffror tolkas som att en tidig satsning på matematik är en hörnsten, inte bara för individens utveckling och senare framgång utan även för samhällets demokratiska utveckling (OECD, 2017; Regeringskansliet, 2010). Efterkrigstidens idé om att goda kunskaper i naturvetenskap, matematik och teknik medför samhällelig framgång enligt Tröhler, (2013) blev också avgörande för uppkomsten av PISA-mätningar.

> It is now recognised that the future economic and social wellbeing of countries is closely linked to the knowledge and skills of their populations (OECD, 2009, s. 3).

Denna tro speglas i ett nytt fenomen som har dykt upp i sammanhanget: International Early Learning and Child Well-Being Study (IELS), lite ironiskt kallad ”Baby Pisa”. Detta är OECD:s senaste förslag för att bedöma femåringars tidiga läranderesultat (OECD, 2017). Förslaget motiveras med vikten av barns tidiga lärande och välbefinnande, och Esping-Andersen (2004) hävdar i OECD:s rapport att ”om barnen redan har hunnit halvvägs innan de börjar skolan är det viktigt att undersöka vad som händer under de första åren" (OECD, 2017). Förslaget om bedömning handlar om att uppmuntra enskilda länder att arbeta mot det ultimata målet – att förbättra förskolebarns lärande och välbefinnande. För att bedöma barnens tidiga läranderesultat kommer varje barn vid fem års ålder att ägna cirka femton minuter åt att lösa specifika uppgifter i olika domäner under två dagar, bland annat ”emergent numeracy”/matematik (Wasmuth, 2017).

Förskolebarns matematiska färdigheter testas

Jag är lärare i den verksamhetsförlagda utbildningen (VFU) av förskollärarutbildningen vid Malmöuniversitet, och under ett av mina besök stötte jag på en relativt ny företeelse i en kommun. Kommunansvariga hade bestämt att alla fyra- och femåringar som gick på förskolan skulle testas för att kontrollera deras matematiska färdigheter. Testet, som heter Diamant, lånas från skolan och anpassas till förskolan. Barn testas enskilt och sitter med en förskollärare som ställer frågor och markerar med grönt om de svarar eller gör rätt, och med rött om det blir fel. När jag ifrågasatte testet med motiveringen att barn på förskola inte ska bedömas fick jag följande svar från en förskollärare: ”Många är emot men vi har inget val. Beslutet kommer uppifrån. Men vi bedömer inte barnen utan verksamheten. Enda sättet att få politiker att satsa pengar på oss är att vi kan visa konkreta resultat.” När det gäller barn som inte förstår svenska så bra, och därmed riskerar att inte klara av testet, kunde förskollärare ibland anlita en tolk, men de finns inte att tillgå för alla språk, berättade förskolläraren.

Vidare pratade jag med en student som var i slutet av sin förskollärarutbildning och som hade fått vara med om att testa barnen. Hon berättade att en fyraårig flicka blivit ledsen för att hon till

största delen hade fått röda prickar. Barnen ska egentligen inte se sitt resultat men den här flickan hade fått ta del av det i alla fall. Jag frågade studenten hur hon såg på saken och hur hon trodde att detta skulle påverka flickan och den syn hon fick på sig själv som matematiskt kunnig, och studenten svarade att ”ja det var synd om flickan men hon är bara fyra år och har ett år kvar för att förbättra sina resultat”.

Förskollärarens och studentens svar kan ses som ett element som konstruerar dagens *dispositif* och speglar den internationella utveckling där förskolan ses som en viktig pusselbit i byggandet av en kunskapsekonomi. Kan OECD:s nya förslag, IELS redan vara en självklarhet i några svenska förskolor även om det sägs att det är verksamheten som bedöms och inte barnen? På liknande sätt speglar förskollärarutbildningen utvecklingens riktning och kan ses som ett element som konstruerar denna *dispositif*.

Detta är en av uppgifterna som blivande förskollärare ska genomföra när de deltar i matematikkursen på Malmö universitet:

> Genomför en förbedömning på några barns nuvarande kunnande kring lärandeobjektet.
> Planera en matematisk undervisningsstund utifrån den kritiska aspekt som du upptäckt efter genomförd förbedömning
> Tillfälle 3: Genomför undervisningsstunden
> Tillfälle 4: Genomför en efterbedömning i snar anslutning till undervisningen av några barns (samma barn som vid förbedömningen) kunnande kring lärandeobjektet

Det sägs att det är mellanrummet mellan lärandeobjektet och undervisningssekvensen som ska för- och efterbedömas, men när jag möter studenter och förskollärare och diskuterar hur detta omsätts i praktiken märker jag att det ofta är barnens kunnande som bedöms.

Matematikens betydelse för samhället

I detta sammanhang har matematikens betydelse i samhället blivit en het fråga bland beslutsfattare, och fokus på matematik för alla ses som det mest effektiva sättet att skydda en topposition för Sverige.

Skolprestation inom matematik, tillsammans med språk och naturvetenskap, tros vara avgörande för ett land som konkurrerar med andra inom kunskapsekonomin enligt OECD (2017). Dessa ämnen anses förbereda elever för att möta utmaningar och dagens kunskapssamhälle. Vad dessa utmaningar och detta kunskapssamhälle är definieras egentligen inte av OECD (Tröhler, 2009). Följaktligen för detta tankarna till vad Popkewitz (2004) skriver om att investeringar i skolmatematik framställs som ett sätt att säkra nationens framtid. Därmed sammanvävs ett nätverk av element såsom politiska åtgärder, regeringsbeslut, nationella och internationella trender och traditioner, läroplaner och diskurser om matematik och barn, som anses sträva mot eller motsätta sig ett högre syfte.

Parallellt med dessa politiska reformer har en ökad migration till Sverige under de senaste decennierna inneburit att skolmiljön karaktäriseras av kulturell och språklig mångfald. Politikerna inser att ”ett samhälle som förfogar över en stor mängd språklig kompetens har större möjligheter än ett språkligt resurssvagt samhälle att nå framgång i ekonomiska och politiska förhandlingar” (Vetenskapsrådet, 2012, s. 21), samtidigt som nationell och internationell forskning (Clements & Sarama, 2015), PISA-undersökningar (OECD, 2017) och svenska nationella utvärderingar (Skolverket, 2016; Siris databas, 2016), visar att flerspråkiga elever med utländsk bakgrund har svårt att uppnå kunskapskraven i matematik. Enligt OECD (2017) är en tidig satsning på matematik särskilt viktig för barn med utländsk bakgrund.

PISA har med andra ord stor betydelse för politiska beslut på nationell och global nivå. Fokus på matematik exemplifieras internationellt genom införande av specifika läroplaner och lärarutbildningar, följt av vissa utvärderingar och jämförande bedömningspraxis (Walkerdine, 1998; Popkewitz, 2004).

Educare i fara

Trots en strävan efter att uppmuntra länder att förbättra förskolebarns lärande, och att bedöma barnens tidiga läranderesultat, uppskattas idag den svenska förskolemodellen med sin integrerade syn på omsorg och utbildning (Educare) i internationella sammanhang, och den kallas av OECD för excellent (OECD, 1999, 2001, 2006).

> OECD betonar balansen mellan tradition och förnyelse, individ och kollektiv, den höga förtroende som förskolorna har bland allmänheten och föräldrarna samt respekt för barnet och barndomen som ett värde i sig (Hammarström-Lewenhagen, 2013, s. 46).

Vidare beskriver OECD den svenska förskolemodellen utifrån sociala värderingar såsom solidaritet, samhälle, individfrihet och integritet, jämlikhet och respekt för barn, människoliv och miljö. Emellertid är det betydelsen av matematik (OECD, 2017) och betydelsen av skolbaserad inlärning som kommer upp i den offentliga debatten. Detta skapar en oro för att förskolemodellen Educare, som fortfarande gör sig gällande i den nuvarande läroplanen, kan äventyras genom en överskattning av formell matematikinlärning under de tidiga skolåren (Lembrér & Meaney, 2014).

Undervisningsbegreppet

Ytterligare en revidering av läroplanen för förskola har implementerats den första januari 2019. I denna förstärks undervisning som begrepp i läroplanen, och därutöver sker en anpassning till skollagen och övriga skolans läroplan, ett tydliggörande av utbildningsformen och relationen mellan utbildning och undervisning. Pedagoger uttryckte osäkerhet gällande hur undervisningsbegreppet skulle tolkas på förskola och hur undervisning skulle bedrivas i förskolan (Förskola, 2017; Utbildning och Demokrati, 2018). Debatter pågår där många olika perspektiv möter varandra om huruvida den nya läroplanen bidrar till en förståelse och definition av undervisning i förskolan specifika förutsättningar (Eidevald, 2018). De matematiska målen har inte påverkats men leken och omsorgen har fått en större plats än tidigare. I dessa tider av förändringar, där den svenska förskolan söker en identitet i förhållande till både en stark nationell tradition och en global påverkan, är det viktigt att kritiskt granska hur förskollärare drivs på av samhällsdiskurser i sitt tal om och undervisning av matematik samt vilken sorts matematik och vilka föreställningar om det ”matematiska barnet” som kommer ur det.

HISTORISERING AV DAGENS FÖRSKOLEMATEMATIK

Synen på matematikens betydelse för yngre barns utbildning och framtidsmöjligheter har förändrats över tid. För att bättre förstå varför förskollärare talar om matematik och barn på förskola i Sverige som de gör idag, presenterar jag här en historisk tillbakablick med fokus på matematikens roll i förskolans historia. Kapitlet är en litteraturöversikt där tidigare forskning med fokus på statliga utredningar om förskolan samt styrdokument och studier om praktiken används för att kunna förstå i vilken kontext såväl utbildningsreformerna som förskolepraktiken tar plats. Beskrivningen är översiktlig och syftet är att, precis som med beskrivningen av dagens politiska sammanhang, bidra till förståelse av vad som händer idag, vilket också beskrivs i avhandlingens resultat[3].

Småbarnsskolans kulram

Europas industrialisering och urbanisering under 1800-talet medförde att samhället behövde hitta nya sätt att ta hand om barnen medan mödrarna arbetade (Simmons-Christenson, 1977). Den första Småbarnsskolans vars uppdrag var att ge moralisk omvårdnad och passande uppfostran, startade 1840 och var en av de första formerna av förskola. Syftet var främst att skydda barn från att utnyttjas som arbetskraft. Den riktade sig mot barn mellan två och sju år (Persson, 1994). Vallberg Roth (2011) hänvisar till For-

[3] Jag använder andrahandsreferenser beroende på att kapitlen inte syftar till att göra en analys av originaldokument, utan den handlar om en kontextualisering och historisering av en *dispositif* för att kunna analysera och begripliggöra mitt syfte.

sell (1841) som skriver att kristendomskunskap spelade en stor roll i Småbarnsskolan och lärarinnans förväntningar på barnen var att de skulle vara uppmärksamma, ordentliga, rena och lydiga. Barnen gick in till klassrummet på led, satt i amfiteatraliska bänkställningar och tjugo minuters långa undervisningspass varvades med korta raster. Barnen fick inte utsättas för faran av intellektuell brådmognad genom att föregripa undervisningen i barnens framtida skolgång enligt Forsell. Trots detta förväntades barnen lära sig räkna utantill från ett till hundra och baklänges. Under ett undervisningstillfälle kunde lärarinnan använda en kulram på fot och skjuta fram en eller flera kulor i sänder och räkna med tydlig röst. Barnen upprepade vad lärarinnan sa samtidigt som de slog på knäna. Forsell beskrev hur stämningen blev livad och barnen roade när de fick slå på sina knän (Vallberg Roth, 2011, s. 33). Lärarinnan undervisade på detta sätt i addition, subtraktion, multiplikation och division. När barnen var skötsamma kunde de uppmuntras och belönas med marsch, sång och kroppsexercis. De förväntades inte kunna koncentrera sig länge och lärarinnan växlade ofta över till något nytt och bytte ämne ofta. På väggen i klassrummet satt tryckta siffror. Det fanns även en urtavla av trä eller papp med textade eller målade siffror och två rörliga visare. Barnen med hjälp av denna blev bekanta med hur många timmar det går på en dag, en natt, ett dygn, hur många minuter på en timme och sekunder på en minut. De lärde sig att en sekund var lika lång som ett pulsslag. I lekrummet fanns det en låda med geometriska former (ibid). Sammanfattningsvis kan man säga att matematik introducerades för yngre barn i Småbarnsskolan i form av siffror och geometriska former.

Estetiska geometri

Den första barnkrubban för barn i tre till sexårsålder öppnades i Stockholm 1854 för att ge stöd till arbetande mödrar. Det fanns inga krav på pedagogisk verksamhet eller utbildad personal i barnkrubban utan syftet var främst att skydda barnen från att utnyttjas som arbetskraft. År 1892 startades de första barnträdgårdarna för barn i fyra till sjuårsålder och dessa riktade sig främst till välbärgade familjer och var avgiftsbelagda. Pedagogiken i barnträdgårdars verksamheter var inspirerad av Friedrich Fröbels (Simmons-

Christensen, 1993; Hatje, 1999; Holmlund, 1996) och Pestalozzis teorier (Clemens, m.fl., 2013) och kan sägas introducerade matematik för alla, pojkar och flickor. Synen på barnens beteende, från passiva mottagare till individer med särskilda behov, började förändras och verksamheten blev mer anpassad efter barnens ålder och fattningsförmåga (Johansson, 1994). Den rörliga leken var huvudsaken men barnen skulle även arbeta i trädgårdar, gräva och plantera. En halvtimme åt gången skulle de äldsta barnen träna alfabetet och räkna lite. Matematik handlade inte lika mycket om siffror som i småbarnsskolan. De yngre barnen kunde få lägga samman små brokiga fält i stjärnor och fyrkanter. De kunde bygga torn eller dylikt med runda trästickor i växlande färger. De hade tillgång till bygglådor med stenar och träbitar. Så kallade ”lekgåvor” introducerades, ett material som Friedrich Fröbel utvecklade och som skulle bidra till att åskådliggöra undervisningen i matematik, geometri och stimulera begreppsbildningen i stort. Lekgåvorna, som var tjugo till antalet, utgick ifrån de geometriska grundformerna, kub, cylinder, klot som kunde delas i olika många delar. De skulle uppmuntra barn att undersöka, analysera, jämföra, sortera, upptäcka likheter och skillnader, samt att minska, öka eller dela på olika sätt (ibid). Matematiken var vid denna tidpunkt en del av barnträdgårdarnas verksamhet, och dess huvudsyfte var att ge barnen möjlighet till aktiviteter och social utbildning för att gynna barns utveckling till goda medborgare (Persson, 1998). Barnet sågs som ett frö som utvecklas naturligt om det får omsorgsfull vård, enligt tankar som kom från Rousseau (Tallberg Broman, 1995). Synen på det fria barnet och förtroendet för barnets kunskaps- och utvecklingsförmåga hade stort inflytande över utformningen av barnträdgårdar i Sverige (Hansen, 2014). Barn skulle inom denna diskurs inte undervisas, de skulle ledas, och matematiken var bara ett medel för att uppmuntra barnen till kreativitet och skapande.

Ämnesövergripande förskola

Från mitten av 1900-talet till mitten av 1980-talet var förskolans inredning inte längre hemlik och hade förlorat rollen som ställföreträdande hem. Istället skulle den spegla folkhemmet och fokusera barnens utvecklingsbehov, enligt Ann-Christine Vallberg Roth

(2011). Pedagogiska texter skrevs främst av psykologer och socialstyrelsen började ge pedagogiska råd och anvisningar till förskolor. Det fanns en strävan efter att bryta med det förgångna och anpassa verksamheten efter barnens behov. Det skedde en individualiseringsprocess och barnpsykologi blev central för att definiera barnet. Psykologins utvecklingsbegrepp fastställde normen, och bilden av vad som är normalt för barn i olika åldrar skapade ett genomsnittbarn utifrån vilket man definierade det avvikande (Nordin-Hultman, 2009). I Barnstugeutredningen (SOU 1972:26) tog förskolebarnet som kategori gestalt (Tallberg Broman, 2006). Yrkestitlarna förändrades från ledarinna till förskollärare. Förskolans främsta uppgift var visserligen och fortfarande att ta hand om barnen när föräldrarna arbetade, men verksamheten skulle också främja barnens utveckling, såsom deras jag-uppfattning, kommunikation och begreppsutveckling. Förskoleverksamhetens ideologi byggde på demokrati, jämlikhet och trygghet. Fröbels ideologin inriktad på trädgårdsarbete började avta från 1930-talet men fanns kvar i den mån att den erbjöd utarbetade metoder. Lekgåvorna användes fortfarande men byttes ut så småningom mot större och mångsidiga leksaker mer anpassade för små händer (Vallberg Roth, 2011). Alva Myrdal (1902–1986), svensk politiker, publicerade 1935 boken "Stadsbarn" som byggde på modern barnpsykologi och var influerad av John Dewey, Freud och Piaget och där hon framförde idéer om en ny reformerad svensk barnomsorg. Barnen behövde enligt Myrdal vistas i en pedagogisk miljö styrd av vetenskap. Hennes arbete fick stor inflytande i barnträdgårdarnas fortsatta utveckling (Hultqvist, 1990; Tallberg Broman, 1991). Lek och skapande förenades med utvecklingspsykologi och de sju första åren i barnets liv ansågs viktigast (Vallberg Roth, 2011). Under den här perioden tonades matematiken ner medan barnens lek och skapande verksamhet premierades. Man började ifrågasätta om det var bra för barnen att lära sig läsa, skriva och matematiska färdigheter. Den obligatoriska skolans lärare tyckte inte om att förskolebarn skulle ägna sig åt dessa aktiviteter och bedömde det svårt att undervisa barn som befann sig på olika nivåer kunskapsmässigt. Barnen skulle helst inte visa intresse för det som bedömdes som skolämnen på förskola. I pedagogiska texter stod det att förskollä-

rare skulle arbeta ämnesövergripande och utgå ifrån barnets intresse och idéer. Verksamheten var planerad kring en arbetsmedelpunkt och förskollärare skulle vårda, utveckla och leda istället för att drilla och fylla med kunskap. Meningen med förskolans aktiviteter var att barnen skulle förstå sammanhanget i allt, och matematiken sågs som integrerad i hemsysslor och bygglekar. Barnstugeutredningens betänkande, som skrevs 1972, formulerades med andra ord som pedagogiska förhållningssätt mer än i metod och innehåll (Hultqvist, 1990).

I riktgivande texter under denna tid var matematik integrerat med naturvetenskap. Pedagogerna kunde erbjuda barnen byggmaterial inom och utomhus, material för sortering, klassificering, inpassningsspel och logiska block. Basmaterial fanns tillgänglig för att barnen skulle utforska och experimentera. Möjligheten för barnen att utveckla matematisk förståelse fanns men de skulle göra självständiga val. Pedagogerna förväntade sig att barnen skulle ta egna initiativ och upptäcka själva genom att använda olika material, experimentera och utforska för att komma fram till egna slutsatser och utveckla kunskap, tankar som kom från Deweys idéer om ”learning by doing” (Tallberg Broman, 1991). I BU står det att:

> Förskolan skall ge förutsättningar för att en gynnsam begreppsbildning växer fram hos barnet, som gör att de före skolinträdet förstår grundläggande begrepp, förstår viss växelverkan mellan begrepp och enkla systemrelationer. Barn inhämtar inte i första hand kunskaper utan lär sig en metod att lära, de får en förmåga att utnyttja begreppen i problemlösning och kreativ verksamhet (SOU 1972:26, s. 64).

Det matematiska innehållet i förskolans aktivitetsområde var viktigt och man betonade barnens möjligheter att uppmärksamma form, tyngd, balans, hållfasthet, volym, vikt och längd men förväntningarna var att barnen skulle förstå själva utifrån sin utvecklingsnivå och sitt aktivitetsbehov. Piagets stadieteori styrde synen på barnens möjligheter till matematisk inlärning.

Skolförberedande förskola

Mellan åren 1975 och 1979 gav socialstyrelsen ut sex arbetsplaner som var en förlängning av de pedagogiska riktlinjer som formulerades i Barnstugeutredning (Socialstyrelsen, 1975). Att bygga, konstruera, orientera sig i omvärlden, klassificera, sortera samt använda siffror, former och figurer togs upp i arbetsplaner och var menat att underlätta barns skolstart. Förskollärarna skulle göra barn uppmärksamma på längd, volym, vikt, jämförelseord som exempelvis stor, större, störst genom olika aktiviteter som involverade kroppen eller genom att ägna sig åt bygglekar. I socialstyrelsens arbetsplaner står det att barnen ska: leka med vatten, sand och lera, konstruera och bygga, orientera sig i omvärlden, sortera och klassificera, använda former, figurer, siffror, lägga pussel och spela spel. Arbetsplaner fungerade som en form av läroplan med aktiviteter som fortfarande hade sin förankring i Fröbels pedagogik.

Under 1980-talet började synen på förskolan som förberedelse för skolan ta en tydligare form och matematiken på förskolan fick en viss likhet med skolan. Mätning och problemlösning kopplad till barnens vardagserfarenheter introducerades men förskolans främsta uppgift var fortfarande inriktad mot fostran och social utveckling medan skolan var kunskapsförmedlare. Barnen förväntades visa nyfikenhet och vilja att undersöka och ta egna initiativ. Barnet skulle stå i centrum och lära för livet men skulle fortfarande ta ansvar för kollektivet. Barnens individuella och självständiga val började dock möta kritik i slutet av 1900-talet. Verksamheten eller de vuxna skulle inte begränsa dess rörelse, tanke- och känslofrihet, men även om det var barnet som styrde måste den vuxne korrigera (Hultqvist, 1990). Det pedagogiska programmet kom ut 1987 (Socialstyrelsen, 1987). Leken hade fortfarande en stor betydelse och förskollärarna skulle fortsätta arbeta ämnesövergripande och temainriktat. Barn skulle reflektera, uppfatta, experimentera, utveckla begrepp och utmanas att lösa vardagliga problem. Genom lek, arbete med olika material och föremål, deltagande i vardagliga sysslor skulle barn utveckla grundläggande matematiska begrepp och förståelse (ibid).

Diskursen om matematik som viktigt inför framtiden började så sakteligen nå förskolan i slutet av 1900-talet, och matematikens

roll i förskolan får en starkare ställning än tidigare. 1997 diskuterar socialstyrelsen innehållet i en läroplan för förskola (Socialstyrelsen, 1997). I slutbetänkandet poängterade man att lek, lärande och språk skulle forma en helhet. När det gällde matematik fastslog man att:

> I barnens vardag finns många tillfällen som kan användas för att öka deras matematiska förståelse. Genom att på ett lekfullt sätt få barn att uppfatta och uttrycka antal, att ordna, sortera och jämföra efter storlek, vikt, volym och längd, att kunna skapa olika mönster, och enklare geometriska former, upptäcker barn matematiken. Genom att göra matematiska begrepp till en del av sin erfarenhetsvärld, utvecklar barn matematiken som språk (Socialstyrelsen, 1997, s.43).

Vilka matematiska färdigheter barnen ska få förståelse för börjar bli tydligare även om det är fortfarande upp till barnet att upptäcka matematiken i sin vardag.

Ett år senare, det vill säga år 1998, tog Utbildningsdepartementet och Skolverket över ansvaret för förskolan, vilket innebar att den blev mer utbildningsinriktad och individualiserad (Vallberg Roth, 2011). En ny kunskapspolitik tog form med tidigare skolstart, allmän förskola för tre-åringar, legitimerade lärare, livslångt lärande. Förskolan fick sin första läroplan som bindande förordning 1998 (Lpfö 98). Globalisering, internationalisering och individualisering kännetecknade den tid och internationella överenskommelser låg till grund för läroplanerna skriver Ann-Christine Vallberg Roth (2011). Målen var formulerade som ”strävansmål” och angav vad förskolan skulle sträva mot när det gäller det enskilda barnets utveckling och lärande. I läroplanen (Skolverket, 1998) betonades vikten av att barnen började utveckla matematiska färdigheter redan i förskolan, och att de genom läroplanens mål,

- utvecklar sin förmåga att bygga, skapa och konstruera med hjälp av olika material och tekniker,

- utvecklar sin förmåga att upptäcka och använda matematik i meningsfulla sammanhang,
- utvecklar sin förståelse för grundläggande egenskaper i begreppen tal, mätning och form samt sin förmåga att orientera sig i tid och rum.

Mätning och problemlösning som är kopplad till barnens vardagserfarenheter introducerades. I riktgivande texter var matematik integrerat med naturvetenskap. Det matematiska innehållet i förskolans aktivitetsområde var viktigt och man betonade barnens möjligheter att uppmärksamma form, tyngd, balans, hållfasthet, volym, vikt och längd. Men förväntningarna var att barnen själva skulle förstå utifrån sin utvecklingsnivå och sitt aktivitetsbehov. Piagets stadieteori och fokus på barnets förståelse av rum, tid och logisk tänkande (Piaget, 1975) styrde fortfarande synen på barnens möjligheter till matematisk inlärning, men den skulle så småningom ifrågasättas av ytterligare undersökningar som visar vikten av språk, sammanhang, meningsfullhet och konkreta aktiviteter för barnens förståelse av matematiska begrepp (Brousseau, 2000; Brissiaud, 2007).

Förskola som egen skolform

Förskolan har blivit en egen skolform och kunskaper i förskola betonas i den reviderade läroplanen (Lpfö 98, reviderad 2010) med begrepp som kunnande, utvärdering, dokumentation, ansvar, matematik, naturvetenskap och teknik (Valberg Roth, 2011). De matematiska målen blir tydligare. Förskolan ska sträva efter att varje barn,

- utvecklar sin förståelse för rum, form, läge och riktning och grundläggande egenskaper hos mängder, antal, ordning och talbegrepp samt för mätning, tid och förändring,
- utvecklar sin förmåga att använda matematik för att undersöka, reflektera över och pröva olika lösningar av egna och andras problemställningar,

- utvecklar sin förmåga att urskilja, uttrycka, undersöka och använda matematiska begrepp och samband mellan begrepp, och
- utvecklar sin matematiska förmåga att föra och följa resonemang.

(Lpfö 98, reviderad 2010, s. 10)

Det välfärdssamhälle som barnen växer upp i på 2000-talet kan tolkas som en ökad institutionalisering och i Sverige är 94 procent bland tre- till femåringar inskrivna i förskolan (Skolverket, 2019). En ny syn på barn, barnuppfostran och förskolans uppdrag har vuxit fram. Förskollärare ska kunna leda barnen i sitt möte med dagens och framtidens allt mer komplexa verklighet och kraven på deras yrkeskunnande har inte bara ökat men också blivit mer mångtydiga menar Persson och Tallberg Broman (2010). Skolprestationer inom matematik tros vara avgörande för ett land som konkurrerar med andra inom kunskapsekonomin (OECD, 2017). Enligt Popkewitz (2004) ses matematik kunna hjälpa barn i ett samhälle i konstant förändring och som därmed kräver ständigt nya lösningar. Vidare menar Popkewitz att strävan efter att barn ska bli självständiga och ansvariga för sin egen inlärning och aktivt delta i samhället som kompetenta problemlösare i den globaliserade konkurrensen kan vara ett utryck för den rädsla för en osäker, kritisk och riskabel framtid som verkar råda bland beslutfattare. Rädslan att en del barn inte ska vara framgångsrika och bidra till samhällsutvecklingen motiverar sökandet efter bästa praktiken. Barnen som inte är intresserad eller motiverad utgör en risk och olikheten därmed inte passar in. Matematik handlar därför inte bara om kognitivt lärande utan även om moral och engagemang, menar Popkewitz (2004). Om man studerar den reviderade läroplanen för förskola är det inte bara matematik som angrips utan det är barnets styrning mot en moralisk agent för att använda Popkewitz ord. I läroplanen står det att förskolan ska sträva efter att varje barn:

> … utvecklar sin matematiska förmåga att föra och följa resonemang, utvecklar sin förmåga att använda matematik för att

> undersöka, reflektera över och pröva olika lösningar av egna och andras problemställningar, … Den ska utgå ifrån barnens erfarenheter, intressen, behov och åsikter. Flödet av barnens tankar och idéer ska tas till vara för att skapa mångfald i lärandet. (Skolverket, 2010, s. 9)

Förskolans uppdrag i Sverige idag, och i synnerhet matematikens roll inom detta, verkar närma sig grundskolans uppdrag. Leken som var en viktig del av förskolepedagogiken 2002 verkar ha ändrat sin betydelse. Fokus på lekens betydelse för lärande och utveckling tenderar att uppmärksammas på bekostnad av den fria leken som ett sätt för barnen att bearbeta sina upplevelser (Johansson & Pramling-Samuelsson, 2001; Lindkvist, 1996). Barn ses som nyfikna och kompetenta och deras utforskande av omvärlden ska utmanas och stimuleras, enligt Skolverkets anvisningar (2009). I den reviderade läroplanen tonas omsorgsinnehåll ner och knyts till lärande medan ämnesrelaterat innehåll tenderar att öka. Det finns en förskjutning från arbeta-leka-lära (barnen som aktörer) i tidigare läroplaner (1980–90-tal) till lärande, undervisning och kunnande (barn som kompetent med ökat ansvar för eget lärande), under slutet av 90-talet, poängterar Vallberg Roth (2011). När läroplanerna infördes på 1990-talet fanns det en önskan att Educare-modellen och förskolans pedagogik skulle inspirera skolan via förskoleklassen. Men omvandlandet av förskolan till skolform och nya begrepp som lärande och kunnande i läroplanen tyder på motsatsen, menar Vallberg Roth (2011). I skrivande stund har en ny läroplan för förskolan (Lpfö 18) införts med begrepp som undervisning och undervisningstillfälle. ”Barnundervisning” introducerades redan på 90-talet och rymde omsorg, lek och lärande (Lindqvist, 1996), men tycks ha fått en större fokus och förstärka den rörelse som Vallberg Roth beskriver.

Att förskolans uppdrag skulle vara första steget till att förbättra samhället är dock inget nytt. Det som har förändrats sedan barnträdgårdar infördes i Sverige i slutet av 1800-talet är vilken kunskap som anses viktig och självklar, hur barn ska utveckla denna kunskap och vilken typ av samhälle som politiken strävar efter.

AKTUELL FORSKNING OM FÖRSKOLA OCH MATEMATIK

I detta kapitel undersöker jag vilka idéer om matematik och förskolebarn som produceras i en del aktuella studier om matematikdidaktik. Jag tittar på nationella och internationella studier för att dels ge en bakgrund till forskningsläget, dels få en bild av vilken *dispositif* som konstrueras inom forskning om yngre barn och matematik. Jag gör inte anspråk på att täcka hela det matematikdidaktiska fältet utan detta kapitel syftar snarare till att visa i vilken riktning aktuella studier går. Fokus är på hur forskningen ser på huruvida matematik bäst lärs på förskolan genom lek eller med lärarledda matematiska aktiviteter, för att anknyta till dagens politiska kontext och till hur pendeln genom historien har rört sig mellan ytterligheterna lek och undervisning.

Då delstudie 2 i avhandlingen berör hur diskurser om tvåspråkighet och utländsk bakgrund bidrar till hur både barn och pedagoger konstrueras i sammanhanget förskola och matematik finns även en kort genomgång av tidigare studier inom detta ämne. Kapitlet avslutas med en översikt av ett antal svenska studier som tidigare haft ett diskursanalytiskt ramverk för att studera förskolan. Syftet med detta är att positionera min avhandling även inom ett fält inom förskoleforskningen samt leda litteraturgenomgången över till teorikapitlet. Genom att undersöka olika element av dagens *dispositif* kan jag bidra med kunskap om vilka idéer om matematik och barn som fabriceras på svenska förskolor, och därmed synliggöra maktstrukturer och deras konsekvenser för matematikundervisningen, vilket inte har gjorts hittills.

Matematiklärande genom lek eller undervisning

Inom studier som har gjorts på senare år finns det något slags vetenskaplig konflikt kring om undervisning ska vara inriktad på matematik som leds av förskollärare eller om leken ska gynnas på ett sätt där matematiken inte är i huvudfokus men kan uppmärksammas av förskollärare. Olika länder använder olika metoder för utbildning av de yngsta barnen, vilket jag även visar i artikel 1. Vissa länder försöker upprätthålla en öppen och holistisk läroplan som är centrerad på hela barnet och använder ett övergripande tillvägagångssätt, medan länder där den tidiga utbildningen har varit nära förbunden med grundskolan tenderar att privilegiera förberedelse för skolan och använder ett akademiskt tillvägagångssätt (Taguma, Litjens & Makowiecki, 2013). Den övergripande strategin fokuserar på barnets holistiska utveckling, där allmän kunskap, socialt och emotionellt välbefinnande samt kommunikation beaktas. Däremot fokuserar ett akademiskt tillvägagångssätt på specifika utbildningsmål som anses viktiga (Bertrand, 2007; OECD 2006; Taguma m.fl., 2013). Dessa mål är i sammanhanget de matematiska mål som finns uttalade i styrdokument.

Kognitiva färdigheter

Många studier gjorda i OECD-länderna på senare tid fokuserar på barns kognitiva färdigheter och hur tidiga färdigheter förutsäger senare matematikprestation (till exempel Bull, Espy, Wiebe, Sheffield & Nelson, 2011; Claessens & Dowsett, 2014; Clark, Pritchard, Verena & Woodward, 2010, Doverborg & Samuelsson, 2011; Duncan & Magnuson, 2011; Geary, 2011; Hindman, 2013; Klibanoff, Levine, Huttenlocher, Vasilyeva & Hedges, 2006; Martin, Cirino, Sharp & Barnes, 2014; Romano, Babchishin, Pagani, & Kohen, 2010; Sabol & Pianta, 2012; Toll & Van Luit, 2014; Van der Ven, Kroesbergen, Boom & Leseman, 2012; Watts, Duncan, Siegler & Davis-Kean, 2014). Dessa studier använder likartade forskningsmetoder, det vill säga longitudinella studier, tester och statistiska analyser, och författarna har samma uppfattning om matematikundervisning i förskola (Clemens & Sarama, 2015), det vill säga ett akademiskt tillvägagångssätt. Merparten av denna

forskning fokuserar på ett område i taget exempelvis taluppfattning eller geometri.

Clements och Samara (2008) har i stället undersökt effektiviteten av ett program som de har utvecklat och som är baserat på en integrerad forskningmodell kallad Building Blocks. I det här fallet innebär en integrerad modell att arbeta med flera matematikämnen samtidigt såsom antal, geometri, mätning och mönster, som författarna anser kan förstärka varandra. En randomiserad testdesign användes, inklusive lärarcoaching, observation, video och test. Studien visar att om lärarna ges utbildning, kan forskningsbaserad matematikundervisning i förskolan påverka förskolans kvalitet genom öka antalet olika aktiviteter och datoraktiviteter. Samspelet mellan lärare och barn ökar i omfattning och barnen kan utveckla en grund för informell matematik och bättre förberedas för skolan. En ny läroplan genererar vanligtvis inga förändringar om den inte följs med professionell utveckling, menar en del forskare (Clements & Samara, 2008; Macnab, 2003; Zacharos, Koustourakis & Papadimitriou, 2014).

Kommunikationens betydelse

Vidare visar kvalitativa studier att kvaliteten på kommunikationen mellan lärare och barn påverkar kvaliteten på matematikundervisningen (Alrø & Høines, 2010; Björklund, 2014; Bäckman, 2014). Forskare (Alrø & Høines, 2010; Björklund, 2014; Bäckman, 2014; Douglas, Guernsey & McClure, 2016; Lange m.fl., 2014; Ma, 2012) har studerat hur miljö och samspel med vuxna blir viktiga katalysatorer för yngre barns (0–8 år) utveckling. Carlsen, Hundeland och Erfjord (2010) undersökte exempelvis lärares arbete med matematik på en förskola i Norge. Resultatet visar att lärares frågor var ett effektivt undervisningsverktyg för att engagera barn i utbildning. Olika typer av frågor påverkade hur samtalet kring ett matematiskt begrepp kunde utvecklas. Barn reagerade både verbalt och icke-verbalt, det vill säga med hjälp av fingrar eller liknande rörelser, och genom att manipulera olika objekt. Deras handlingar visade ett svar som var av central betydelse för aktiviteten. Forskarna drog slutsatsen att det är viktigt att tänka på vilka typer av

frågor som ställs och att inkludera objekt i verksamheten för att lösa matematiska uppgifter när man undervisar yngre barn.

Vidare visar en del studier gjorda i fransktalande länder – Kanada, Schweiz och Frankrike (Margolinas & Lapara, 2008; Giroux, 2013; Joigneaux, 2009; Margolinas, 2015; Margolinas & Wozniak, 2014; Thouny & Catteat, 2006) – hur förskollärares agerande kan bidra till att behålla eller skapa ojämlikheter bland barnen på förskolan och vidare i skolan. Dessa forskare menar att ojämlikhet bland barnen när det gäller förståelse av matematiska begrepp inte beror på psykologiska eller mentala processer eller barnens bakgrund utan snarare beror på lärarens sätt att hjälpa barnen. En del faktorer såsom förskolans lärandetradition, läroplanen och kollegernas förväntningar verkar hindra läraren från att anpassa sig till specifika förhållanden och låta barnen ta den tid de behöver för att förstå matematiska begrepp på sitt sätt. Fokus blir i stället att hjälpa barnen att genomföra en aktivitet. På förskolan använder läraren mycket material för att stötta barnens förståelse av matematiska begrepp, men när det explicita målet blir att laborera med materialet på ”rätt sätt” kan det implicita målet – att förstå ett specifikt matematiskt begrepp – bli osynligt för barnen (Giroux, 2013).

Aktiviteternas betydelse

Effekten av matematiska aktiviteter

Enligt de Haan, Elbers och Leseman (2014) kan förskoleundervisningens kvalitet bero på de aktiviteter som genomförs och hur de genomförs, men de bidrar inte alltid till någon vinst i matematiska färdigheter. Studien analyserade förhållandena mellan lärar- och barninitierade aktiviteter och barns språkliga och matematiska färdigheter i offentliga förskolor i Nederländerna. Totalt 92 barn testades två gånger, först kort efter inträdet i förskolan och sedan igen ett år senare. Drygt hälften (54 procent) av barnen var immigranter. Observationer genomfördes i sexton klassrum där fokus var på 6 slumpmässigt utvalda barn för att få en omfattande inblick i barnens vardagliga aktiviteter. Datorarbete, gymnastik, dans, musik och sångaktiviteter och andra finmotoriskaktiviteter betraktades inte som lärar- eller barninitierad akademiska aktiviteter av obser-

vatörer. Resultatet visade att förskolebarn som deltog i en relativt hög andel lärarinitierade matematiska aktiviteter knappt uppvisade någon vinst i matematiska färdigheter jämfört med barn i förskolor där färre av dessa aktiviteter observerades. Trots detta hade barnens matematiska färdigheter gynnats av lärarinitierade språk- och läskunnighetsaktiviteter. Någon effekt av barninitierad matematiska aktiviteter på förskolebarns matematikutveckling kunde inte hittas (de Haan, Elbers & Leseman, 2014).

Stipek (2013) å andra sidan menar att lärarinitierade matematiska aktiviteter kan svara på barnets icke-akademiska behov. Palmer och van Bommel (2018) undersökte exempelvis om det kunde främja kreativitet och hjälpa barnen att uppleva matematik som ett verktyg för att lösa problem när förskollärare låter små barn arbeta med problemlösande uppdrag. Resultatet visar att problemlösning verkar vara en möjlig utgångspunkt för tidig matematik. De yngre barnen verkar inte behöva någon form av speciell förberedelse för att vara inblandade i denna typ av matematikundervisning och lärande, men de är kreativa och kompetenta, både när det gäller problemlösning och när det gäller att reflektera över sitt eget lärande. Förskolebarn verkar uppskatta utmaningen och kreativiteten som är inblandad i problemlösning och de lär sig matematik. Aktiviteter såsom att räkna högt hjälper dock inte barnen att utveckla en djupare förståelse för matematik, enligt Stipek (2013). Aktiviteter som att exempelvis måla makaroner och klistra in dem i olika former, eller kalenderaktiviteten, är också ineffektiva för att hjälpa barn att förstå grundläggande matematiska koncept.

Olika sätt att undervisa

Lärare som framhäver värdet av lek och ett mer barncentrerat tillvägagångssätt för yngre barns undervisning tror att barn förstår matematiken spontant när de leker, vilket en del forskning stödjer. Till exempel Emfinger (2009) analyserade tolv timslånga videosegment om barn i åldern 3,8–10 år utifrån en konstruktivistisk teoretisk ram. Studien indikerar att låtsaslek ger ett sammanhang som underlättar barns taluppfattning. Resultatet visar att den vuxenfria leken inkluderar autentiska matematiska beteenden såsom ”ett till ett”-korrespondens, räkna, lägga till, subtraktion och re-

presentation av tal via skriftliga och talade tecken och symboler. Men enligt Stipek (2013) har detta tillvägagångssätt visat sig vara ineffektivt för att små barn ska utveckla en djup förståelse för matematik. Barn bör involveras i avsiktliga och aktiva matematiska aktiviteter, och även om de inte leker menar Stipek att aktiviteterna upplevs som roliga och motiverande. När lärare använder olika sätt att undervisa, ger de barnen möjligheter att utforska, samarbeta och koppla matematik till verkligheten, de ger barnen mycket utrymme i samspelet mellan lärare och barn samt tar hänsyn till den holistiska utvecklingen av barnen (Ma, 2012). Denna balans mellan det holistiska och det akademiska tillvägagångssättet kan hjälpa barn att utveckla innovativa färdigheter såsom kritiskt tänkande, men de presterar också bättre i matematik. Därutöver stöttar aktiviteterna barnen i sina positioneringar som ”being” (visa förmåga i nuläget) och ”becoming” (göra framsteg inför sin resa mot vuxen ålder), (Alrø och Høines, 2010; Deliyianni, Monoyiou, Elia, Georgiou, & Zannettou, 2009; Lembrer & Meaney, 2014; Presmeg, 2012). Forskning visar däremot att denna kombination är ovanlig och att läraren använder antingen det ena tillvägagångssättet eller det andra, beroende på barnens bakgrund och utbildningsgrad eller förskolans placering (Aubrey & Durmaz, 2012; Biesta, 2011; Macnab, 2003; Sun Lee & Ginsburg, 2007; Zacharos, Koustourakis & Papadimitriou, 2014).

Betydelsen för avhandlingen

Sammanfattningsvis fokuserar det förhållandevis begränsade forskningsfältet om matematik på förskolan på hur matematikundervisning organiseras – antingen genom att rikta och fasthålla barnens fokus på olika matematiska begrepp eller genom att stödja barnen i sitt undersökande, i leken och på sitt eget sätt. Detta har fått betydelse för min avhandling eftersom jag har undersökt hur förskollärare tolkar och implementerar de matematiska målen i läroplanen, och bägge förhållningssätten framträder. Den forskning som redovisas i detta avsnitt ses som en del av en *dispositif* och visar hur olika idéer om vad som kan vara det bästa sättet att undervisa matematik, formar undervisningen. Den hjälper mig att förstå hur pedagogerna hanterar praktiken och talar om matematik i för-

skolan, och varför de gör som de gör. Dessutom positionerar jag mig i forskningsfältet genom att ta avstamp i forskningen; jag har alltså varit en del av denna forskning i min licentiatuppsats men har tagit ett utifrånperspektiv i min doktorsavhandling.

Andra avsnittet av forskningsöversikten berör ett fält jag jobbar med i delstudie 2. I likhet med den här avhandlingen finns det ett växande teoretiskt intresse för vad förskola och ämnesinnehåll kan vara och vad det gör med synen på barn, barndom och institutionen förskola.

Kritiska studier

Det finns överhuvudtaget få kritiska studier som berör den svenska förskolan och i synnerhet matematikdidaktik men några studier börjar publiceras (Lembrér, 2018; Fosse, Lange, Hope Lossius & Meaney, 2018) där norm och värde inom matematikundervisning undersöks. Fosse et al. (2018) exempelvis undersöker om barndomspolitik när det gäller representationer av matematikutbildning i både norska och OECD policies skiftar från en lekinriktad orientering mot en mer undervisnings inriktning. Deras resultat visar att även om skiftet är subtilt är matematik starkare kopplad till undervisning idag. Lembrérs (2018) studie belyser hur polska föräldrar anpassar sig till svenska normer och världen när de utför matematiska aktiviteter med sina barn hemma vilket enligt Lembrér begränsar möjligheter att bredda perspektiv på matematikutbildning på förskola genom att inkludera invandrade föräldrarnas olika kulturella och språkliga bakgrund.

Jag har inte hittat några studier som ifrågasätter om matematik bör undervisas över huvud taget på förskola vilket kan tolkas som att diskursen om att matematik är ett viktigt ämne på förskola är väl förankrad i forskarvärlden. Det kan även tolkas som att den typ av forskning inte prioriteras. Det är fortfarande ett relativt ungt fält i Sverige. Kritisk forskning inom förskola undersöker vissa aspekter av praktiken, läroböcker eller styrdokument (Cohen, 2008; Plum, 2014; Enö, 2005; Sjöstrand Öhrfelt, 2015; Lindgren, 2018), men inte specifikt matematik. Däremot finns det en ökande mängd nationella och internationella diskursanalyser inom grundskolan som undersöker fabrikationen av det önskade matematiska

barnet genom lärarutbildning, i läroplaner eller i klassrummet (Valero, 2008; Valero & Knijnik (2015), Chronaki, 2005; 2011, Kollosche, 2015; Diaz, 2017; Norén, 2011; Svensson Källberg, 2018). Dessa studier tar upp matematikutbildningens sociala, politiska och etiska dimensioner och är kopplade till processer för social inkludering/exkludering och maktfördelning.

Exempelvis har Skog (2014) undersökt blivande matematiklärares funderingar angående matematik och matematikdidaktik under lärarutbildningen, och vilka möjligheter och begränsningar som diskursivt producerade utbildningskontexter ger. Resultatet visar att bland annat språk/kultur och institutionella diskurser inte utmanas och att de därför blir begränsande. Dessa begränsningar påverkar i sin tur elevernas möjligheter att anta bemyndigade positioneringar inom de mer öppna diskurserna.

Matematiklärare ses enligt Montecino och Valero (2015) som viktiga aktörer i skapandet av en kulturell norm för skolan, och som socialt producerade för att följa normer och följaktligen vara normbärare. De menar att det i vårt nuvarande samhälle sker en ”standardisering” av matematiklärare som svar på idén om globalisering och sociala framsteg (Montecino & Valero, 2015), som i sin tur får politiska konsekvenser för skola och utbildning i form av läroplan och olika satsningar.

Kritiska forskare, exempelvis Walkerdine (1990), Walshaw (2004), Bright (2016), Chronaki (2005) och Skog (2014), ser matematik som bärare och förmedlare av hegemoni och som politiskt, socialt och historiskt belägen inom en särskild agenda. Ett vanligt perspektiv – som även kan ses som en diskurs och ett element av *le dispositif* – bland kritisk forskare är att matematik i själva verket är ett system av resonemang som diskursivt producerades av kapitalistiska koloniserande vita män från medelklassen och övre medelklassen och har blivit den dominerande förståelsen av matematik i västvärlden. I sammanhanget har Norén (2010) undersökt hur diskurser tar sig uttryck i flerspråkiga matematikklassrum i grundskolan i Sverige. Hennes studie visar att flerspråkiga elevers framgång eller uteblivna framgång i skolmatematiken kan förklaras i relation till diskurser och sociala och politiska förhållanden i samhället i stort, men inte av endast språk och kulturella faktorer. Vi-

dare har Svensson Källberg (2018) studerat hur samhälleliga diskurser påverkar diskurserna i klassrummet och elevernas identitetsformande som matematikelever, för att förstå vilka möjligheter elever med utländsk bakgrund har att lära sig matematik. Resultatet visar bland annat att elevernas uppfattning om sig själva påverkas av de diskurser som är tillgängliga för dem, och de upplever hinder för lärande på grund av upplevelser av utanförskap och segregation.

Detta var några av de kritiska studier som undersöker matematik, diskurser och elevernas möjligheter, och vars tankar och idéer har varit en inspirationskälla för andra delen av min avhandling.

TEORETISKA PERSPEKTIV

> ”On sait bien qu’on n’a pas le droit de tout dire, qu’on ne peut pas parler de tout dans n’importe qu’elle circonstance, que n’importe qui ne peut pas parler de n’importe quoi”. (Foucault, 1970, s. 7).[4]

Förskollärare verkar i ett politiskt och samhälleligt uppdrag inom en utbildningsinstitution, och i detta sammanhang uppstår en viss typ av yttrande när diskurser produceras. I avhandlingen får förskollärare en central plats eftersom det är genom deras berättelse om matematik och barn, och deras undervisning, som jag analyserar en del av verkningarna av det politiska och samhälleliga uppdraget. Hur begreppet diskurs används i avhandlingen diskuteras längre fram. Matematikundervisning på svenska förskolor och det matematiska barnet blir till, det vill säga fabriceras, genom ett nätverk av diskurser och institutioner, vetenskapliga uttalanden, regeringsbeslut och administrativa åtgärder, såväl som filosofiska och moraliska dimensioner, det som Foucault (1993) kallar *le dispositif*. Olika delar av avhandlingen kan ses som en heterogen uppsättning av element som korsar varandra och definierar *le dispositif*. Åtgärder har vidtagits, och medel har använts i Sverige, med intentionen att bland annat höja kvalitén på förskolan, bidra till en utveckling mot mer lärande och satsa på mer kunskap, förbereda

[4] Alla vet att man inte får säga allt, att man inte kan tala om vad som helst när som helst, och slutligen att inte vem som helst får tala om vad som helst (Foucault, 1970, s. 7).

barnen för ett livslång lärande och öka skolbarnens möjlighet att konkurrera internationellt och bidra till nationens utveckling. För att förstå hur förskollärare har tolkat sitt uppdrag när det gäller matematikundervisning på förskola har jag använt olika teoretiska ingångar. Det går inte i en avhandling att studera alla delar av *un dispositif* och i min studie har jag valt att undersöka praktiken som ett element av *le dispositif,* det vill säga

- hur förskollärare tolkar de matematiska målen i läroplanen (artikel1)
- hur de omsätter målen i praktik (artikel 2)
- hur förskollärare navigerar bland olika diskurser och fabricerar matematikundervisning och det matematiska barnet (artikel 3)
- vad som är möjligt att göra och säga för en flerspråkig förskollärare i en flerspråkig miljö (artikel 4).

Teoretisk ingång i artikel 1 och 2

De teoretiska perspektiv jag har använt mig av har, som nämnts ovan, skiftat under studiens gång. Första delen av min studie, det vill säga artikel 1 och 2, undersöker matematik som ett neutralt lärande objekt som enbart involverar pedagogen och det lärande barnet. Synen på kunskap som neutral är knuten till de teorier jag har valt, och tolkningen av de matematiska målen visar två olika tendenser i sättet att arbeta, en lärarinitierad och en barninitierad. Jag har fokuserat på de didaktiska frågorna *vad* och *hur,* och i diskussionen lyfter jag frågan om varför man ska arbeta med matematik på förskola och menar att olika sätt att kommunicera matematik påverkar hur barnen kvalificeras, socialiseras och subjektifieras (Biesta, 2011). Detta kommer att utvecklas längre fram. Avslutningen på första delen av min studie kan ses som en bro till andra delen då jag börjar ana en annan viktig fråga som involverar flera aktörer, och jag ser läroplanen som ett politiskt dokument.

Teoretisk ingång i artikel 3 och 4

I andra delen av studien, artikel 3 och 4, ses inte matematik längre som ett neutralt lärandeobjekt, och det som händer på förskolan

involverar flera aktörer än pedagoger och barn. Matematiken betraktas utifrån perspektivet att ämnet och undervisningen organiseras av olika diskurser om matematik och barns utveckling, som också grundar sig i hur vi tänker på barndomen. Sådana diskurser är alltid politiskt, socialt och historiskt belägna inom särskilda agendor i direkt relation till barnet som medborgare (Walkerdine, 1990; Walshaw, 2004; Bright, 2016; Chronaki, 2011; Popkewitz, 2004). Kunskap om och lärande i matematik ses som en politisk och social aktivitet och vi arbetar i ett politiskt och samhälleligt uppdrag inom en utbildningsinstitution. Det har varit viktigt för mig att problematisera hur förskollärare i Sverige idag talar om matematikutbildning för yngre barn och hur de inom detta talar om barnet som en matematiskt kompetent medborgare. Det har varit viktigt för att kunna förstå hur riktlinjer verkar, hur relationer mellan politik, kultur och utbildning formas, och hur diskurser skapas och förändras. Att studera barns villkor för utbildning och maktförhållande erbjuder möjligheter till reflektion och kunskapsutveckling, och med olika teoretiska utgångspunkter sätter jag fokus på förskoledidaktik och specifikt matematikdidaktik från en specifik vinkel.

Ett bindande begrepp

Le dispositif är ett begrepp som visar de omedelbara sannolikheterna för de aktiviteter som aktörerna ska utföra. *Le dispositif* fastställer inte i sig vad som händer, men det avgör vad som verkar kunna hända från en social synvinkel och skiljer aktiviteter som är socialt framgångsrika från de som stoppas (Raffnsøe, 2008). ”Cette selection sociale assure en plus que seules les activitées qui respectent la logique du dispositif prendront de l'importance” (s. 18)[5]. Genom att studera förskollärares tal om och aktiviteter kring matematik som ett element av en *dispositif* kan vi kartlägga vad som är möjligt att säga och göra inom en *dispositif,* men även hur förskollärares tal och agerande inverkar på le *dispositif.*

[5] "Detta sociala urval säkerställer också att endast aktiviteter som respekterar logiken hos *dispositif* kommer att få betydelse."

Le dispositif

Avhandlingen med sina olika delar kan ses som studien av några element av en *dispositif*. Förståelsen av Foucaults användning av *dispositif* har hjälpt mig att förstå hur ett samhälle organiseras och hur kunskap och medborgare styrs och fabriceras, hur ett nätverk av olika element strävar mot eller motsätter sig ett högre syfte. I detta fall gäller det hur samhällets olika åtgärder för att förbli konkurrenskraftigt organiseras kring matematik och hur matematikundervisning och det matematiska barnet tas för givna, och förskollärare och barnen blir en del av *le dispositif,* men även hur deras agerande konstruerar *le dispositif. Dispositif*-begreppet har inte använts i papperna som ett analysverktyg, utan det har enbart använts i kappan för att binda ihop papperna till en helhet och placera dem i en större samhällskontext. Olika delar av studien ses som element som påverkar och konstruerar *le dispositif.*

Dispositifs betydelse

Dispositif är ett vanligt franskt ord som används i vardagslivet och som Foucault (1975) har utvecklat som teoretiskt begrepp. *Dispositif*s vardagliga betydelse är en uppsättning åtgärder som vidtas, medel som används för en specifik intervention. Begreppet *dispositif* är avgörande i Foucaults analys av samhället, men översättningen till engelska tycks ha varit komplicerad. Hubert, Dreyfus och Rabinow (1982, s. 120) översatte det med ”apparatus” men tyckte att denna term var extremt vag inom analysområdet. De introducerade därför termen ”interpretative analytics”. Tjugo år senare skriver Rabinow och Rose (Rabinow & Rose 2003: xv) att apparatus eller *dispositif* är "ett av de kraftfullaste konceptuella verktygen som introducerades av Foucault" (Raffnsøe, Gudmand-Høyer & Thaning, 2016). Begreppet har inte använts i någon högre grad, vilket kan bero på att Foucault huvudsakligen utvecklade det sätt han använde *dispositif* i sina föreläsningar vid Collège de France 1978 och 1979. Dessa föreläsningar översattes inte till engelska förrän 2007 och 2008 (ibid). Foucault utvecklade begreppet i sina studier för att förstå hur ett socialt nätverk konstrueras utifrån en idé snarare än som planerade och statiska åtgärder. Foucault förklarar att begreppet hänvisar till en "heterogen uppsättning" ele-

ment, som sammanför både diskurser och institutioner, arkitektoniska strukturer och vetenskapliga uttalanden, regeringsbeslut och administrativa åtgärder, såväl som filosofiska, moraliska och filantropiska dimensioner. Kort sagt, "det sagda så mycket som det osagda", den diskursiva såväl som den icke-diskursiva verkligheten (Foucault, 1980, s. 194-195). « C'est ça le dispositif: des stratégies de rapports de force supportant des types de savoir, et supportés par eux"[6] (ibid ; Mazabraud, 2010:1).

I avhandlingen blir diskurser om matematik och barn intressanta när de sammanförs med institutionen förskola. Arkitektoniska strukturer och vetenskapliga uttalanden blir i sammanhanget hur kunskap och vetande om matematik och barn får en vetenskaplig karaktär och vilken riktning forskning om matematik och barn tar. Regeringsbeslut såsom att införa en ny läroplan och finansiera forskningsskolor och en viss typ av forskning kan ses som icke-diskursiva element som konstruerar *le dispositif.*

Min tolkning av begreppet

Med tanke på att *dispositif* är ett franskt ord som använts i vardagen blir det problematiskt för mig som fransktalande att inte påverkas av dess vardagliga betydelse och min förförståelse som är kopplad till begreppet. För att frigöra mig från min förförståelse av *dispositif* som vardagsord, och använda en tolkning som stämmer med min studie, har jag använt mig av Sverre Raffnsøes (2008) tolkning av Foucaults begrepp. *Le dispositif* är enligt Raffnsøe en idé som kollektivt produceras och indikerar en allmän trend. Analysen av *le dispositif* ger oss därmed ett sofistikerat instrument som med såväl den filosofiska aspekten som den socioanalytiska aspekten kan visa en serie existerande ”sanningar” i det nuvarande samhället samt indikera en huvudtrend. *Le dispositif* finns alltid i ett maktspel, men även om den bestämmer den accepterade kunskapen under en viss tid i en viss institution, är den inte bunden av den (Foucault, 1977, 1994).

Le dispositif är det nätverk som etablerar sig mellan dessa heterogena uppsättningar som är belägna inom ett arrangemang,

[6] Det är det som är *le dispositif: strategier för maktrelationer som stöder olika typer av kunskaper och stöds av dem."*

liksom den tvärgående uppsättningen av förbindelser mellan dessa komponenter. Dessa förbindelser är av en relationell karaktär (Raffnsøe, Gudmand-Høyer & Thaning, 2016); elementen i *le dispositif* påverkar varandra och förhållandet mellan dem kan därför inte vara statiskt. De olika elementen kan ändra position och producera nya fördelningar (jfr Rabinow & Rose, 2003; Foucault, 1977, s. 299). Till exempel kommer regeringens åtgärder, forskningsresultaten och litteraturen att påverka varandra såväl som förskollärarnas agerande. "It is in fact a connection of practices, of real practices, that has produced this and leaves its mark on reality" (Foucault, 2004.s. 6). De isolerade handlingar som man praktiserar och de mål som är knutna till dem interagerar med andra handlingar. Denna interaktion medverkar till att handlingar aldrig någonsin kommer att stämma överens med vad som förväntades. Det innebär till exempel att när uppkomsten av nya mål i läroplanen möter praktiken och förskollärares olika förväntningar, blir inte resultatet med självklarhet det som förväntats av exempelvis politiker eller läroplansförfattare.

Några element av *le dispositif*

Som jag sa tidigare har jag enbart studerat några element av *le dispositif*, och att redogöra för alla element som ingår i den hade krävt flera avhandlingar. Jag försöker fånga komplexiteten hos några av elementen som utgör och formar *le dispositif* för att förstå vilken matematik och vilka önskvärda matematiska barn som fabriceras i några förskolor samt vilka diskurser styr, begränsar och möjliggör dessa förskollärares arbete, när de deltar i fabrikationen av matematik och barn. Trots att jag uppmärksammar mångfalden bland lärare märker jag att många av dem har samma tankar om matematik och barn, men även att de har olika sätt att undervisa. Det som inte sägs, dessa implicita diskurser som varje lärare navigerar bland varje dag, är också en del av *le dispositif*.

Som nämns tidigare har en rad åtgärder vidtagits i Sverige för att höja elevernas resultat inom matematik i skolan, med bland annat större fokus på förskolematematik. Några av åtgärderna på förskolan är till exempel en reviderad läroplan med tydligare matematiska mål, en obligatorisk matematikkurs i förskollärarutbildning-

en, kompetens- och yrkesutveckling, statlig ekonomisk hjälp för forskning och ökad kontroll och råd från Skolverket. Dessa åtgärder riktar fokus på en bestämd kunskap som samtidigt stöds eller begränsas av den kunskapen som produceras. Diskurserna om matematik som organiserar förskollärarnas tal och praktik är både en del av *le dispositif* och en följd av förhållandet mellan åtgärdernas olika element. Erfarenheter, praktik och händelser brukar tas för givna men de uppträder endast i interaktionen mellan olika element som ingår i *le dispositif* och faktiskt är konstruerade (Raffnsøe, Gudmand-Høyer & Thaning, 2015).

När jag exempelvis blev antagen till forskarskola för förskollärare (FÖFOBA) 2012 blev jag ett element i denna aktuella *dispositif*. Förskolelärarna som blev antagna till forskarskolan skulle skriva en licentiatuppsats och sedan återvända till sina respektive kommuner för att bidra till förskoleutveckling. Många kommuner satsade på matematiken, och de anställda skickades till kompetensutveckling, bildade särskilda grupper för att utbyta erfarenheter och introducerade matematik i sina aktiviteter. Våra studier var nära knutna till praktiken och få av oss lyfte blicken högre än till vad som hände bland barnen och personalen (Åkerblom, 2016). Målet var inte i första hand att stanna i akademin utan snarare att bidra till att hjälpa våra kollegor på fältet att hitta någon form av ”best practice”, det var åtminstone min uppfattning.

Den reviderade läroplanen med sina utvecklade matematiska mål (Skolverket, 2010) hade precis kommit ut och jag valde därför att undersöka hur några förskollärare tolkade dessa mål och transformerade dem i praktiken. Jag använde mig av ett läroplansdidaktiskt perspektiv (artikel 1) och delar av didaktisk situationsteori om didaktiskt kontrakt (artikel 2), vilka jag beskriver nedan.

Förväntningar och diskurser som olika element av en *dispositif*

I delstudie 1 har jag studerat hur förskollärare tolkar de matematiska målen genom att analysera deras tal om målen och exemplen de ger för att illustrera det som de beskriver. Alla uppfattar inte den formellt beslutade läroplanen på samma sätt (Uljens, 2011), och det tar lång tid att uppnå förändringar. Det är inte så enkelt att

staten bestämmer mål och huvudinnehåll och sedan blir det som det var tänkt. Förskollärare kan välja och utesluta delar av texter utifrån sin bakgrund, sin utbildning och sina erfarenheter. De har friheten att tolka läroplanen, och barnen utövar inflytande beroende på hur de reagerar på vad förskolläraren gör.

Tolkning av läroplanen

Uljens (2011) menar att kunskapssyn och uppfattning av vad samhället önskar inverkar på lärares tolkning av läroplanen. Det finns också stora skillnader mellan olika lärares tolkning beroende på vilket ämne det handlar om. Matematik på förskolan har inte betraktats som ett ämne och förskollärare har kanske inte samma uppfattning om vad matematik för yngre barn är. Skillnader i hur de tolkar läroplanen beror kanske mer på deras syn på barn och barndom än på deras uppfattning av ämnet. De har sina egna rutiner och sitt eget sätt att planera och genomföra sin verksamhet. Deras personliga erfarenheter, deras kunskaper och deras ambition har verkan på vilka delar av läroplanen de kommer att arbeta med (Linde, 2006).

De matematiska målen i den reviderade läroplanen är bara en av många faktorer som kommer att påverka vad som händer i en avdelning på en förskola (jfr. Linde, 2006). Verkligheten är därmed mycket mer komplex än vad som skrivs i riktgivande texter. Ytterligare faktorer som inverkar på förskollärarna är vilka trender som finns i samhället, hur arbetsmarknadssituationen ser ut och vilka förändringar som sker i närsamhället, menar Linde. Trender och förändringar i samhället införlivas av lärare men tycks föregå läroplansförändringar, och läroplanen är en kodifiering av lärares transformering av trender snarare än tvärtom. Läroplanen kan ses som en politisk åtgärd och ett element av en aktuell *dispositif* för att påverka förskolans innehåll, men förskollärares olika sätt att tolka de matematiska målen i läroplanen är också ett element som påverkar *le dispositif.* Detta visar att *le dispositif* inte är förutbestämt och statiskt utan konstrueras i interaktion mellan olika element.

Förskollärares förväntningar

Förskollärares tal om de matematiska målen, och vad och hur de faktiskt undervisar i praktiken, kan skiljas åt. Praktiken kan därför även betraktas som ett element som interagerar med de andra elementen. För att titta närmare på just det elementet har jag använt delar av didaktisk situationsteori, det vill säga didaktiskt kontrakt. Jag har studerat vad som händer mellan läraren, barnen och lärandeobjektet i en matematisk situation, och hur lärarens förväntningar på barn och barns förväntningar på läraren inverkade på matematiskt lärande. Kontraktet utgörs av explicita men framför allt implicita regler (Brousseau, 1986). Det didaktiska kontraktet upprättas och blir ramen för interaktionen mellan läraren, barnet och ett ämne (Blomhöj, 1995). Förskolläraren har en mer eller mindre tydlig intention när det gäller vilka matematiska begrepp hen vill att barnen ska komma i kontakt med utifrån Bishops sex aktiviteter (1988) som har format de matematiska målen i läroplanen. Deras intention påverkas även av deras kunskap om ämnet samt deras syn på förskolans uppdrag och på barndomen.

De matematiska målen i läroplanen är dessutom mål att sträva mot, utan metodanvisningar, vilket lämnar utrymme för egen tolkning. Blomhöj (1995) menar att utvecklingen av ett didaktiskt kontrakt kan förstås som en konsekvens av ett grundläggande pedagogiskt dilemma – ett dilemma mellan å ena sidan lärarens intention att följa de matematiska målen i läroplanen, och å andra sidan hur matematiken kommuniceras i praktiken. I avhandlingen har jag använt begreppet enkelriktat; jag har alltså enbart studerat vilka explicita och implicita förväntningar förskollärare har på barnen när det gäller matematik och hur dessa förväntningar inverkar på deras undervisning samt hur barnen uppfattar vad som förväntas av dem.

Det pedagogiska dilemma som förskollärare hamnar i och vilka val de kommer att göra när det gäller vilka matematiska begrepp de ska fokusera på, vilka aktiviteter de ska välja och hur de kommer att undervisa påverkas även av samhälls- och institutions diskurser. Jag har därför i delstudie 2 undersökt ett annat element av *le dispositif*: vilka diskurser och förväntningar som organiserar förskollärares tal om och undervisning av matematik samt deras tal

om barnen. Jag har använt mig av diskursbegreppet och fabrikationsbegreppet. För att förstå i vilket sammanhang förskollärare förstår sitt uppdrag – framför allt att undervisa matematik – har jag försökt att se uppdraget i en större samhällelig utbildningskontext. Därmed såg jag även tolkningen av läroplanen ur ett nytt perspektiv: som en del av *le dispositif* som fabricerar subjektivitet, alltså hur vi betraktar världen och oss själva.

Diskurser i förskolepraktik

Som jag förklarade tidigare är diskurser ett element av en *dispositif.* Diskurser produceras inom en *dispositif* men ges även makt att påverka inom eller på grund av den. Jag har använt Foucaults (1993) diskursbegrepp i en specifik kontext, nämligen inom den förskolepraktik som producerar en viss typ av yttranden. Diskurser går att finnas i tal och texter inom en specifik kontext eller i samhälleliga och historiska processer. Om man följer Foucaults resonemang kan man säga att det exempelvis finns en förskolediskurs, en matematikdiskurs och en barndomsdiskurs. När dessa diskurser möts kan en specifik diskurs produceras som fastställer vad matematik på förskola är. Diskurser är vad som fastställer gränserna för vad som är möjligt att tänka, göra och säga (Foucault, 1993). Det man kan säga och göra i vissa sammanhang är inte möjligt i andra sammanhang. För Foucault organiserar diskurser vilken kunskap som accepteras i en viss grupp i en specifik historisk kontext. Denna kunskap, som är knuten till en institution, är kopplad till makten eftersom den definierar vad som är normalt och inte normalt inom denna institution. När förskollärare pratar om matematik, till exempel delar, begrepp och metoder, uttrycks diskursen genom ett gemensamt språk (Foucault, 1972 i Mac Naughton, 2005).

Normer skapas

Det gemensamma språket uttrycks i, och formar, vardagshandlingar, men även språk i exempelvis läroböcker, föreläsningar och konferenser (Mac Naugton, 2005). Dessa texter (i vid bemärkelse) utgör en utvecklingsdiskurs om barnet och ramar in hur förskollärare kan tänka, känna, förstå och praktisera. Diskurser om vad matematik för små barn är och hur det ska läras ut blir till i samklang.

Men dessa texter och aktiviteter utvecklar inte enbart förståelsen av matematiska begrepp utan producerar även en fastställd norm för kommunikation, deltagande och sociala relationer i gruppen (ibid). Samtidigt kan olika diskurser leva sida vid sida och konkurrera eller samspela med varandra. De är "bundna till sociala och historiska sammanhang" (Lentz Taguchi, 2004, s. 15). Skolan är platsen där befolkningen möts och normer skapas och återskapas, bland annat genom en oavbruten granskning där barnen blir jämförda och utvärderade (Foucault, 1976). Med normen fabriceras även det onormala; barn som inte uppfyller skolans krav klassificeras som onormala. Här spelar matematiken en särskild roll som inkluderings- och exkluderingsinstrument.

Studier beskriver ofta makrosystem och de diskurser som produceras av dem, men vi kan studera institutioner som är mer intima, studera hur diskurser som är specifika för sammanhanget producerar ideologi (Reyna & Schiller, 1998, Smith, 2010). Vid analys av ett specifikt sammanhang, i mitt fall fabrikation av matematik i förskolan, kan man fråga sig ”what knowledge is deemed to be so legitimate that it is privileged to guide cognition and action” (Reyna & Schiller, 1998, s. 337).

På samma gång måste vi komma ihåg att diskurs inte är synonymt med språk, och diskursen kan hittas i det som är osynligt eller står skriven mellan raderna. “In considering the term ‘discourse’ we must remember that it is not the equivalent of ‘language’” (Mills, 2003, s. 55 i Ball (2013). Foucault uttrycker det som följande:

> … discourse is secretely based on an “already said”; and that this “already said” is not merely a phrase that has been already spo-ken, or a text that has been written, but a “never said”, an incorporeal discourse, a voice as silent as a breath, a writing that is merely the hollow of its own mark (Foucault, 1974, s. 25).

Det osynliga hör till den undermedvetna kunskapens domän och diskurser är det som begränsar eller möjliggör det som kan skrivas, sägas och tänkas (Ball, 2013) snarare än själva språket. Matema-

tikutbildning i en svensk förskola kan betraktas som en diskurs som produceras i olika sfärer. Dessa olika sfärer interagerar med varandra i produktionen av en "sanning" (Valero & Knijnik, 2015).

> Each society has its regime of truth, its "general politics" of truth; that is, the types of discourse which it accepts and makes function as true; the mechanisms and instances which enable one to distinguish true and false statements, the means by which each is sanctioned; the techniques and procedures accorded value in the acquisition of truth; the status of those who charged with saying what counts as true. (Foucault, 1980, p. 131)

Sanningar, enligt Foucault, händer inte bara. De produceras för att ge en mening åt vårt sätt att agera och tänka – eller i det här fallet, för att definiera vad som är ett accepterat sätt att undervisa om och lära sig matematik bland förskolebarn. Samtidigt definierar sanningar vad som inte är ett accepterat sätt. Även om diskurserna tycks återspegla en avsikt att inkludera, kan de också provocera uteslutning av dem som avviker från samhällets förväntningar (Popkewitz, 2004).

Maktförhållande

Popkewitz (2004, s. 6) menar att ”educational research is thought as finding the correct strategies to replace children's 'intuitive' reasoning with new sets of rules for 'acting' and 'seeing'”, vilket jag själv har tenderat att göra i artikel 2 eftersom min intention var att utveckla praktiken och undervisningen av matematik på förskola. Genom att hitta en ”best practice” för att undervisa en bestämd och accepterad kunskap, utvecklas normer om hur en förskollärare bör undervisa och hur ett barn bör vara. För att lyfta fram vilken typ av matematik och barn som är fabricerad analyserar jag vilken "sanningsregim" som framträder i förskolelärarnas berättelse om matematikundervisning och barn.

Eftersom utvecklingen av matematik tycks vara starkt relaterad till utvecklingen av social välfärd blir läraren både en produkt av sociala behov och en agent för att göra förändringar mot de öns-

kade behoven (Montecino & Valero, 2015). Matematikläraren fullföljer uppgiften att utbilda och upplysa barn för nationens nytta och framsteg; hen är ansvarig för undervisning ska möta de sociala kraven av vår tid. Förskollärare kan betraktas som diskursbärare och fungera som gatekeepers för vilken kunskap som räknas in eller utesluts i samhället (Axelsson & Qvarsebo, 2017). Idéer i ett modernt samhälle där globalisering, eget kapital och tillgång till kunskap är i fokus, formulerar diskurserna om hur matematik, barn eller förskollärare ska vara. Foucault pratar om maktrelationen snarare än om strukturer. Makt ses som något produktivt som formar och organiserar samhällslivet på olika sätt, förklarar Axelsson och Qvarsebo (2017). Makt är inget som kommer från en dominerande grupp och är statisk; Foucault (1997) ser i stället maktförhållanden som dynamiska och ett samspel mellan människor, diskurser och institutionella arrangemang.

I avhandlingen använder jag begreppet diskurs för att analysera förskollärares tal om matematik och barn i relation till matematik, och för att lyfta fram vad som tas för givet och uttrycks som sanningar. Jag kan därför analysera vilka diskurser förskollärare är bärare av och hur dessa diskurser fabricerar matematikundervisning och det önskvärda matematiska barnet. Analysen riktas mot förskolan som institutionell diskursiv praktik. Vem som säger vad, i egenskap av specifika personer, är inte i fokus även om specifika egenskaper behöver uppmärksammas för studiens skull (se metodkapitlet).

Fabrikation

Det önskvärda matematiska barnet är en diskursiv figur som fungerar som ett forskningsobjekt (hur ett matematiskt barn ska vara i ett specifikt utbildningssammanhang) såväl som ett analytiskt verktyg (hur detta önskvärda barn fabriceras genom olika tekniker) (Hillbur, Ideland & Malmberg, 2016). Jag använder Popkewitz och Hackings definition av begreppet fabricera (Hacking, 2006; Popkewitz, 2004, 2016) i denna studie för att diskutera hur några förskollärare tenderar att fabricera matematik i förskolan och det önskvärda matematiska förskolebarnet. “Fabrication directs attention to how linguistic categories and distinctions of educational re-

search are both fictions and creators of 'things'" (Popkewitz, 2004, s. 13). Det önskvärda barnet görs genom ett komplext nät av processer, en *dispositif* som utvecklas via bland annat hur läroplanen tolkas. Varje *dispositif* kräver en bild av medborgare som inte fanns innan, och en viss typ av barn fabriceras i direkt relation till ett visst slags demokratiskt samhälle. Barnet fabriceras genom sin reflektion och sitt agerande, och att lära handlar inte bara om att inhämta matematisk kunskap utan om att göra barnet till en person som är kopplad till och anammar kollektiva värderingar samt bär på en bild av nationen (Popkewitz, Diaz & Kirchgasler, 2017).

Fabrikation är också ett verktyg för att strukturera och skapa verklighet och styra människorna (Hillbur, Ideland & Malmberg, 2016). Fabrikation kan ses både som *dispositifens* intention och som en konsekvens av *le dispositif*. I avhandlingen studerar jag hur förskollärare talar om matematik och jag sätter det i relation till hur de talar om barnen för att förstå vilken typ av önskvärt matematiskt barn som fabriceras. När en viss typ av barn fabriceras kan framtiden planeras genom att kontrollera nuet (Popkewitz, 2009, s. 252). Men det finns en dubbel gest av hopp och rädsla. När det önskvärda barnet fabriceras för att rädda nationen finns det en oro att den individ som inte passar in i mallen ska hota visionen om den ljusa framtiden (Hillbur, Ideland & Malmberg, 2016). Jag undersöker därför även vem det oönskade barnet kan vara.

De olika element av den aktuella *dispositif* som studeras i avhandlingen, det vill säga de element som är nära anknuten till praktiken, visar på en huvudtrend, en idé om förskolematematik som kollektivt produceras. De olika elementen kan ändra position och producera nya fördelningar, och *le dispositif* är inte förutbestämt och statisk utan konstrueras i interaktion mellan olika element eller som en följd av förhållandet mellan dessa olika element. Gemensamt för de olika teoretiska perspektiv jag har använt i avhandlingen är att inget är förutbestämt. *Le dispositif* förutsätter att interaktion medverkar till att handlingar aldrig någonsin kommer att stämma överens med vad som förväntades. Transformering förutsätter att läroplanen är en kodifiering av lärares transformering av trender snarare än tvärtom, och det blir sällan som staten hade tänkt. Didaktiska kontraktet förutsätter ett dilemma mellan å

ena sidan lärarens intention att följa de matematiska målen i läroplanen, och å andra sidan hur matematiken kommuniceras i praktiken. Därför blir inte utgången statisk. Diskurser möter varandra och nya diskurser kan produceras, och därför blir inte diskurser statiska över tid.

Slutligen, i kölvattnet av *le dispositif,* fabriceras idén om matematikundervisning på förskola och även idén om det önskvärda matematiska barnet.

METOD

I detta kapitel presenterar jag kortfattat mina metodologiska utgångspunkter och tillvägagångssätt. Därutöver finns det i varje artikel ett metodavsnitt, och för den som vill ta del av alla detaljer när den gäller delstudie 1 går det att läsa min licentiatuppsats (Delacour, 2013). Delstudie 1 och 2 har metodologiska beröringspunkter, men även skillnader, som jag kommer att belysa, problematisera och motivera i detta kapitel. Kapitlet innefattar också etiska överväganden och frågor om studiens trovärdighet och rimlighet.

Delsyfte och val av metoder

Syftet med delstudie 1 (artikel 1 och 2) var att analysera hur några förskollärare dels talar om de nationella läroplansmålen för matematik i förskolan, dels förbereder och genomför en matematisk aktivitet för barn i fyra–femårsåldern. Empirin bestod av två intervjutillfällen med fyra förskollärare. Under den första intervjun fick de berätta hur de tolkade de matematiska målen i läroplanen och ge exempel. Andra gången fick de berätta om sin planering av en matematisk aktivitet utifrån de didaktiska frågorna vad, hur och för vem. Sedan filmade jag aktiviteten som de beskrev. En transkribering av materialet analyserades utifrån läroplansteori och situationsteori.

Syftet med delstudie 2 (artikel 3 och 4) var att analysera hur diskurser organiserar förskollärares tal om matematik och barnen samt undervisningen av matematik för barn i fyra–femårsåldern, tillsammans med vilka konsekvenser det medför. Empirin bestod

av ett intervjutillfälle med sex förskollärare där de fick berätta om hur de arbetar med matematik i en flerspråkig miljö utifrån de lärande målen. Empirin genererades även genom observationer då två förskollärares arbete i barngruppen följdes i två veckor. Diskursanalys användes för att analysera en transkribering av materialet. Transkriberingen av första intervjutillfället från delstudie 1 återanalyserades med hjälp av diskursanalys.

Sammantaget har jag i båda delstudierna använt mig av intervjuer, fältanteckningar och videoobservationer för att generera kvalitativ empiri och få ett omfattande och varierande material.

Urval

I delstudie 1 deltog fyra förskollärare som arbetade i par i två olika förskolor. De två förskolorna ligger i två små samhällen i samma kommun. Barnen kommer från medelklasshem och bor i villa. De flesta av barnen – och förskollärarna – har svenska som modersmål. I enlighet med syftet ville jag intervjua förskollärare med ett särskilt intresse för just matematik, eftersom de med större sannolikhet funderat över matematikens roll i förskolans verksamhet. Jag använde mig av mina kontakter och det visade sig att inte många var villiga att bli intervjuade. De uttryckte att de hade för mycket att göra redan och jag tolkade det även som att många var osäkra på matematik. De fyra som intervjuades berättade dock utförligt om sin tolkning av de matematiska målen och gav många exempel på hur de omsatt sin tolkning i praktik.

I delstudie 2 deltog sex förskollärare tillhörande två förskolor. Förskolorna ligger också i södra Sverige men den ena i ett litet samhälle och den andra i en stor stad. De flesta barnen bor i hyreslägenhet och deras föräldrar har utländsk bakgrund. De flesta förskollärarna har utländsk bakgrund och använder, precis som de flesta av barnen, flera språk dagligen.

I delstudie 2 intervjuades förskollärare som både var intresserade av matematik och arbetade med barn som har en annan kulturell och språklig bakgrund än den svenska. Urvalet har sin grund i en strävan efter att efterlikna en allmän heterogenitet eftersom vart femte förskolebarn i Sverige använder mer än ett språk dagligen (Skolinspektionen, 2017) – en andel som dessutom stadigt ökar.

Återigen använde jag mig av mina kontakter. Fem av de sex förskollärarna som jag intervjuade hade en annan kulturell och språklig bakgrund än svensk, vilket visade sig bli intressant utifrån frågan om hur de utvecklar sin professionella identitet i relation till sin flerspråkighet och kulturella bakgrund. I delstudie 2 återanvändes dessutom data från delstudie 1, och sammantaget analyserades intervjuer med tio förskollärare, och observationer från 4 förskolor. Etiska konsekvenser av återanvändandet av data diskuteras i avsnitt om etik nedan.

Datagenerering

I detta avsnitt beskrivs tekniker och genomförande av empirigenerering/datainsamling.

Intervjuer

Som jag skrev tidigare blev fyra förskollärare i delstudie 1 intervjuade vid två olika tillfällen (bilaga 3 och 4) och filmade när de genomförde varsin matematisk aktivitet. Under den första intervjun berättade förskollärarna hur de tolkade de matematiska målen som finns angivna i läroplanen för förskolan. I den andra intervjun berättade de hur de brukade planera en matematisk aktivitet och hur de resonerade när de planerade. Målsättningen med intervjuerna var att belysa hur förskollärare tolkade de matematiska målen i förskolans läroplan och att ge dem möjlighet att verbalisera sina tankar om matematik samt ge exempel som illustrerade innehåll och form.

I delstudie 2 intervjuade jag sex förskollärare (bilaga 7). Målet var att belysa vilka diskurser som organiserar förskollärares tal om matematik och barn i en flerspråkig miljö, genom att prata med förskollärare om deras syn på matematik och barn.

Samtliga intervjuer var semistrukturerade, det vill säga grundfrågorna var få och desamma för alla förskollärare i respektive studie medan följdfrågorna varierade. Detta gav mig möjlighet att vara flexibel, följa upp en idé och ställa följdfrågor utan att tappa fokus på vad vi skulle prata om (Bryman, 2011).

Intervjuerna spelades in och transkriberades. I den slutgiltiga texten har citat redigerats utan att innebörden har påverkats. Redi-

geringarna har gjorts för läsvänlighet och i etiskt hänseende (Kvale, 1997) men jag har också velat behålla talspråkets särart och uttryck, och därmed finns en del språkspecifika skillnader kvar. Upprepningar, felsägningar och utfyllnadsord har genomgående tagits bort. I artiklarna har jag översatt citat till engelska, vilket kan innebära att nyanser gått förlorade men inte på ett sådant sätt att det fått betydelse för analysen.

Observation

I delstudie 1 filmade jag tre planerade matematiska aktiviteter. I delstudie 2 filmades några planerade aktiviteter då jag befann mig i barngruppen. Som forskare kan man inta olika roller när man observerar (Hammersley & Atkinsson, 2007) och jag valde att agera som ”fullständig observatör” under filmandet, det vill säga jag deltog inte i verksamheten förutom som observatör. Jag använde en handhållen kamera för att kunna förflytta mig och följa olika sekvenser av matematiska aktiviteter (del 1) eller lekar (del 2) (Heikilä & Sahlström, 2003). Filmerna från delstudie 2 har inte använts i analysen av etiska skäl (se avsnitt om etik nedan) men de har haft betydelse för min förståelse för verksamheten och de diskurser som organiserar denna.

I delstudie 1 fördes fältanteckningar på en avdelning under samlingen och på väg till ett naturområde eftersom alla barn i avdelningen var med och några barn inte fick bli filmade.

I delstudie 2 följde jag två lärare under cirka 25 timmar var och två lärare under 6 timmar var. Fältanteckningar gjordes under tiden jag var i barngruppen. Jag satt där jag störde verksamheten så lite som möjligt och antecknade det som jag eller förskollärarna tolkade som en matematisk aktivitet eller aktivitet. Jag tog bilder av miljön och aktiviteten/leken. Fördelen med att kunna anteckna samtidigt som verksamheten pågår är att risken för att förlora detaljer och spontana reflektioner minimeras (Emerson et.al., 2007). De observationer jag gjorde under måltider antecknades efteråt. Mitt deltagande var att trösta eller hjälpa de barn som bad om det, eller hjälpa till att duka av och torka bordet.

Analysprocessen

I detta avsnitt kommer jag att redogöra för analysprocessens olika steg för delstudie 1 och delstudie 2. Den abduktiva processen är genomgående i bägge delstudier, men empiri och de teoretiska och öppnande/vägledande begreppen är skiftande.

Analysprocessen i delstudie 1

I delstudie 1 analyserade jag empiri genom en tolkning av de fyra förskollärarnas berättelser om de nationella läroplansmålen i matematik och hur de transformerar dessa i praktiken. Genom att ställa följdfrågor under intervjun kunde jag komma åt ytterligare information, och genom att vara observant kunde jag komma åt den icke-verbala information och det icke sagda som förmedlas genom ansiktsuttryck, ögonen eller som exempelvis framkommer när tonfallet eller kroppsspråket förmedlar något annat än vad orden förmedlar. Den informationen kan gå förlorad om man analyserar enbart texter, menar Bryman, (2011). För att kunna göra det måste jag förlita mig på den kunskap jag har fått genom litteratur, tidigare forskning, teorier och erfarenheter. All information forskaren kan få utöver det sagda ordet krävs för att försäkra sig att tolkningen hen gör är inte för långt från det som intervjupersoner kan tänkas förmedla. Jag använde en abduktiv analysmetod, vilket innebar att jag rörde mig mellan en empirianalys och en teorinära analys (Alvesson & Sköldberg, 2010). Jag sökte efter ”kvalitativa nyanser” i det empiriska materialet (Åsberg, 2001), vilket innebar att jag undersökte om det fanns skillnader i förskollärares sätt att transformera målen. Efter att ha transkriberat de fyra första intervjuerna och läst dem flera gånger, gjorde jag en uppdelning av texten i sex kategorier som är relaterade till intervjupersonernas tal och exemplifieringar: tema, intresse, fråga, svar, reflektion och motivation.

För att svara på vilka didaktiska kontrakt som framträder utifrån några förskollärares förväntningar på matematikdidaktikens inne-håll och form, sammanfattade jag resultaten från analysen av intervjuer och utgick från samma kategorier när jag analyserade videoobservationerna. När jag hade markerat och analyserat videomaterialet flera gånger, upptäckte jag att intervjupersonerna

hade olika sätt att återkoppla och värdera barnens agerande, och jag la till den kategorin.[7]

Analysprocessen i delstudie 2

I delstudie 2 gjorde jag en diskursanalys av den intervjubaserade empirin för att förstå personens intentioner, förståelse och tolkningen av det som studeras. Jag använde en del av mina observationer för att fördjupa min förståelse av det som har sagts. Processen under själva intervjuerna var densamma som för delstudie 1, men för att kunna upptäcka vilka diskurser som organiserar förskollärares tal om matematik och barn och undervisning av matematik tog jag hjälp av Foucault (1983).

> I don't want to analyze what people think as opposed to what they do, /.../ but what they think when they do what they are doing. What I want to analyze is the meaning they give to their own behaviour, the way they integrate their behaviour in general strategies, the type of rationality they recognize in their different practices, institutions, models and behaviour (Foucault, 1983).

För att analyserar sina data i en foucauldiansk stil behöver stilen utvecklas på egen hand om man inte vill hämta den någon annanstans ifrån, eftersom Foucault var ovillig att tydligt avgränsa en forskningsmetod och diktera hur saker skulle vara. Kanske finns det ingen "foucauldiansk" diskursanalys. Linda J. Graham (2005) beskriver det dilemma som forskarna konfronteras med när de väljer att göra en diskursanalys inom ramen för Foucault. De försöker undvika att ersätta en "sanning" med en annan och bli medvetna om att det inte finns några universella sanningar eller absoluta etiska positioner (Wetherell, 2001). Att analysera sina data är alltid en tolkning ur teoretisk synpunkt och "det kommer alltid att finnas andra perspektiv för att tolka det material som granskas" (Humes & Bryce, 2003, s. 180). Problemet, enligt Graham, är hur man står öppen för Foucaults "oförsonlighet" utan att anklagas för osyste-

[7] Analysprocessen är mer ingående beskriven i lic-avhandlingen

matisk spekulation. Men hur kan du systematisera din analys och fortfarande vara trogen mot Foucault? “This predicament is very much becoming a damned if you do, damned if you don’t scenario with a series of discomforting effects”, skriver Graham. Den lösning som Graham föreslår är att vara tydlig om vad du gör och utveckla en metodplan, med respekt för forskarsamhällets förväntningar, och engagera ett respektfullt samtal med Foucault. I nästföljande stycke beskriver jag hur detta gick till inom ramen för mitt arbete och hur jag ville försöka vara trogen Foucault.

I texten markerades återkommande begrepp och meningar som utmärkte sig och speglade diskurser om matematik i ett första steg, och om barn/barndom i ett andra steg. Jag analyserade mina data genom att resa fram och tillbaka mellan intervjuer, aktiviteter, observationer, teorier och mina egna erfarenheter med fokus på vilken sorts "sanningsregim" som organiserar förskollärarnas berättelse. Återkommande sanningar kunde vara ”matematik finns överallt”, ”vi måste arbeta mycket konkret” eller ”barnen måste känna sig trygga först”. Analysstrategin bestod i att inledningsvis analysera talet om hur matematik formuleras som förskolematematik som en diskursiv praktik idag, men även i att analysera hur dagens sanningsregimer producerats historiskt. För att placera det samtida materialet i ett större sammanhang visar jag i kapitlet ”Historisering som ett sätt att problematisera förskolematematik” hur matematik – och det matematiklärande barnet – har fabricerats i olika tider inom ramen för samhälleliga institutioner som idag benämns som förskola. På så sätt kunde jag bättre förstå de sanningar om matematik som framträder i såväl policy som intervjuer idag.

I avhandlingens sista artikel har jag blivit inspirerad av nexusanalys, även om jag inte vill göra anspråk på att helt och fullt ha använt mig av denna analysmetod. Genom att inspireras av en nexusanalys har jag dragit uppmärksamhet till faktorer eller diskurser som är relevanta eller i förgrunden i de data som utforskas (Scollon & Scollon, 2004). I denna artikel har jag kombinerat observationer och intervjuer och jag kopplar en förskollärares mikroagerande till stora sociala diskurser. Jag har då valt att fokusera enbart på en förskollärare, Kajal, för att hon har ett stort intresse

för och kunskap om matematik för yngre barn. Hon pratar samma språk som många av barnen och föräldrarna på avdelningen. Hon är därmed ett viktigt element i länken mellan matematikundervisning, de enspråkiga och flerspråkiga barnen, föräldrar och kollegor. När man byter fokus från stora diskurser, språk och texter till konkreta handlingar blir det möjligt att fokusera både ett mikro- och ett makroperspektiv. Analysmodellen innebär att man utgår från att stora sociala frågor, mikroagerande, förväntningar och diskurser (från olika tidpunkter) möts i en så kallat nexus (Scollon & Scollon, 2004, s. 14). Förskollärarens berättelse om, och arbete med, matematik utgör denna nexus. Nexusanalysen utgår från de komplexa relationerna mellan diskurs och handling, och dess syfte är att identifiera en social fråga. Precis som analysen av övriga intervjutranskript, som jag beskrev ovan, markerades textens återkommande begrepp, och meningar som utmärkte sig och speglade diskurser om matematik, i ett första steg. Samma diskurser återfanns i övrig analys, men nya diskurser blev synliga och specifika, exempelvis ”elever med utländsk bakgrund är duktiga på matematik”. I ett andra steg markerades texten med vad som framstod som förväntningar från kollegor, föräldrar och rektorn. I ett tredje steg markerades texten från intervjutranskript och från observationer med vad som framkom vara Kajals sätt att navigera bland diskurser och förväntningar samt hur hon uttryckte sina specifika lösningar i tal och agerande. På så sätt kunde jag bättre förstå hur en förskollärare med utländsk bakgrund formar sin subjektivitet.

> Nexus analysis is our response to Hymes' call three decades ago for each of us to reinvent anthropology as 'a personal general anthropology, whose function is the advancement of knowledge and the welfare of mankind'. (Scollon & Scollon 2007, s. 608)

Nexusanalysen sätts därmed i den kritiska traditionen inom samhällsvetenskap och humaniora, som kombinerar akademisk forskning med ett socialt och ofta också ett politiskt engagemang (Wodak, 2006 i Lane, 2014). Forskare använder i och med det sin forskning för att belysa ojämlikhet, makt och ideologi i samhällsverksamheten och för att undersöka hur sådana frågor reproduce-

ras genom diskurser (Fairclough, 2001; Rojo & Pujol, 2011; Lane, 2012).

Etiska överväganden

I detta avsnitt kommer jag kortfattat redogöra för hur jag har följt de etiska riktlinjerna från Vetenskapsrådet, men jag kommer huvudsakligen att redogöra för de problem jag har mött längs vägen.

Förskollärarna som bestämde sig för att delta i undersökningen fick ett brev (bilaga 2 och 6) där de informerades om hur jag förhåller mig till etiska spörsmål som ryms inom Vetenskapsrådets informations-, samtyckes-, konfidentialitets- och nyttjandekrav (Vetenskapsrådet, 2010). Föräldrarna fick ett eget brev (bilaga 1 och 5) med samma information samt en del som var avsedd för att barnen själva skulle fylla i sitt namn eller en glad/ledsen emoji. Förskollärare och barn fick veta att de när som helst kunde be mig sluta observera/filma om de tyckte att det var obehagligt, eller avbryta intervjun. Det empiriska materialet förvaras på ett sätt som säkerställer samtliga inblandades integritet. Fysiskt material är inlåst i ett skåp och digitalt material är lagrat i min dator som är skyddad med lösenord. Allt material är avpersonifierat.

När jag arbetade med delstudie 1 informerades rektorerna och förskollärarna som jag kontaktade i ett tidigt skede om syftet med min studie och hur den skulle genomföras. I arbetet med delstudie 2 fick förskollärare veta att jag ville intervjua dem om matematik och flerspråkighet och följa deras arbete, men vad syftet var med min studie var fortfarande oklart. Vid tidpunkten för datainsamling för delstudie 2 planerade jag att undersöka vilka didaktiska kontrakt som framträdde och vilka förväntningar förskollärare hade på barn och matematik. Det var flera månader efteråt som jag bestämde mig för att inte använda samma teori som i delstudie 1 och att ändra syftet med min studie. Dessutom använde jag en del av datainsamlingen från delstudie 1 i delstudie 2. Ingen av mina tidigare informanter blev informerad om detta. Dock har jag bedömt att det var etiskt försvarbart att använda sig av materialet från delstudie 1 till delstudie 2. Mitt syfte i delstudie 2 var att undersöka diskurser, inte enskilda förskollärare – inte heller att döma förskollärarnas idéer eller utvärdera dem. Analysen fokuse-

rar inte på dem som individer utan på den diskurs som framträder genom det som sägs, och därmed anser jag att det inte är problematiskt att använda intervjumaterialet. Följaktligen blir risken att förskollärarna känner sig kränkta av att inte ha blivit informerade om mitt ändrade syfte minimal. Detta får inte heller några vetenskapliga konsekvenser då det är brukligt att använda arkiverat material för att genomföra en ny studie.

Under studiens gång stötte jag på ett annat etiskt dilemma som gjorde mig konfunderad. Jag märkte att när föräldrarna med utländsk bakgrund lämnade sina barn, fick de av personalen på förskolan en snabb förklaring till mitt brev och skrev under direkt. Barnen blev inte tillfrågade överhuvudtaget. Jag hade erbjudit mig att få brevet översatt till flera språk men personalen tyckte inte det var nödvändigt, då de kunde förklara dess innehåll. Så här i efterhand inser jag att jag borde ha gjort det ändå. Sedan när jag ville förklara för barnen vid en samling vem jag var och vad jag skulle göra blev jag avbruten på bägge avdelningar och personalen började prata om annat. Detta skilde sig från vad jag hade upplevt i de två förskolor där barnen hade svenskt ursprung. Där blev min närvaro och studie ett viktigt inslag i samlingen och personalen lämnade utrymme för barnens frågor. Jag tolkade det som att förskollärare på förskolor där barnen hade en utländsk bakgrund tyckte min förklaring var onödig, eller ansåg att barnen inte var kapabla att förstå. Jag fick tyvärr inte möjlighet att prata med dem i efterhand och vet inte vad anledningen var. Till slut, när jag skulle samla alla samtyckesbrev från föräldrarna och barnen, hade de försvunnit och ingen kunde komma ihåg var de hade lagt dem. Utan dem kunde jag inte använda filmerna och bilderna, men det blev något av en lättnad då det inte kändes etiskt försvarbart att använda materialet utan att vara säker på att både föräldrar och barn hade förstått vad de samtyckt till.

Etisk reflexivitet

Att ha god tillgång till miljön och förstå intervjupersonens språk och kultur kan vara en fördel (Alvesson, 2011). Jag har arbetat i många år som förskollärare och är väl förtrogen med förskolans språk och kultur. Jag har även erfarenhet av att komma från ett

annat land även om det inte går att jämföra med att vara flykting. Risken att inte kunna hålla en professionell distans är visserligen större när man identifierar sig med sina intervjupersoner (Kvale & Brinkmann, 2009) men jag upplever att jag framför allt har haft stor nytta av att ha den förförståelse jag har för att kunna tolka vad jag har hört och sett. Men i slutändan är det trots allt en tolkning utifrån vem jag är. Jag har reflekterat över hur de svar jag får påverkas av vem jag är, vad jag frågar och hur jag frågar (Thomsson, 2009).

Arbetet börjar med att man ska förstå sina egna tankar, vända ut och in på sitt resonemang. Vad tänker jag, hur föds dessa tankar och varför, hur påverkar de mina intervjufrågor, mina följdfrågor, min analys och mitt agerande, vad får mig att ändra tankar? Jag skulle vilja påstå att det är forskarens första och främsta uppgift om hen vill ge sig in på att förstå andra. När jag kom till Sverige kunde jag inte förstå hur ”svenskar” agerade. Idag förstår jag knappt hur ”fransmän” agerar. Hur och när hände det, och varför? Det var likadant när jag började arbeta på förskola, en ny och främmande värld med ett helt annat sätt att agera och tala än min egen, och när jag började i akademin och inte förstod varför en del forskare ifrågasatte nyttan av att vistas i naturen. Dessa erfarenheter har påverkat vem jag är samt vilka delar av förskollärares berättelser jag kommer att fokusera på och vilka delar jag kommer att exkludera.

Foucault (1966) utvecklade i en intervju tanken om vem som bäst kan analysera vilka vi är. Han resonerade kring om en person från en annan kultur hade varit bättre lämpad att analysera oss, och kom fram till att för att verkligen förstå hur den andra tänker behöver vi ha samma tankesystem, samma vetande. Vi är därför bättre lämpade att analysera oss själva om vi har förmåga att vända in och ut på vårt resonemang så som när man vänder ut och in på fingret på en vante. Jag kan inte läsa mina informanters tankar men jag hoppas att de förmedlar en del av sina tankar genom sitt tal. Frågan är om jag som icke-svensk kan analysera en svensk förskollärares tal och agerande och förstå det, eller om jag som icke-flykting kan förstå en förskollärare med flyktingbakgrund. Det är en het fråga bland forskare idag och det finns olika uppfatt-

ningar. En del påstår att man inte kan forska om en grupp om man inte själv tillhör gruppen, medan andra tycker att ett sådant synsätt begränsar fantasin och nyfikenheten (Kulick, 2018). Kulick menar att han kan lära sig av människor som är otroligt olika honom och att han sedan kan förmedla vidare vad han lärt sig genom sina böcker, artiklar och föredrag.

Reflektion är därför viktigt för att som forskare bli medveten om hur ens position som insider/outsider (Hamdan, 2009; Farahani, 2010) påverkar den information som ens informanter lämnar ifrån sig. När en förskollärare med utländsk bakgrund säger till mig ”Ja, men du vet svenskar! De är …” visar hon att vi tillhör samma grupp icke-svenskar och den informationen hade hon inte lämnat till en intervjuare med svensk bakgrund. Men när jag frågar om hennes kunskaper från det tidigare hemlandet tas tillvara svarar hon att: ”Det kanske inte är samma i Frankrike. Vi vill, ni är inte efter men vi är så långt efter så vi vill ta till oss någonting annat än det vi hade och utveckla”. Där blir det tydligt att hon anser att vi inte tillhör samma grupp och det blir svårt för mig att få en explicit information. Jag måste läsa mellan raderna för att förstå vilka hinder hon möter i sin praktik, men det blir en egen tolkning utifrån mina egna erfarenheter.

En annan reflektion som har gett mig huvudbry är det sättet jag har klassificerat förskollärare och barn med svensk respektive utländsk bakgrund. Det finns många förklaringar bland forskare om varför vi klassificerar de människor vi studerar. Vi vill hjälpa dem, förstå dem eller kontrollera dem, men oavsett anledning ser vi att dessa kategoriserade människor bär på specifika egenskaper (Hacking, 2006). Att tala om människor som tillhörande en specifik sort är att depersonalisera dem, förvandla dem till föremål för vetenskaplig undersökning, menar Hacking (2006). När vi undersöker människor interagerar vi dessutom med dem och de (men även vi) förändras och är inte längre samma sort som innan. Därför fabricerar vi en ny sorts människa som inte fanns innan (ibid). Människor har inte statiska egenskaper utan de är i ständig förändring. Dessutom, precis som jag visar hur diskurser fabricerar en viss sorts matematiskt barn i avhandlingen, är kategoriseringar av människor en fabrikation. När jag klassificerar förskollärare och

barn som svenskar eller invandrare är jag medkonstruktör och bidrar till att upprätthålla ett vi-och-dem-tänkande och föreställning om olika grupper, vilket är problematiskt.

Andersson och le Roux (2017) menar att det inte bara handlar om att producera forskning som uppfyller de kvalitativa och etiska kraven (till exempel giltighet, stringens, sekretess och anonymitet), utan det gäller också att presentera de undersökta på ett respektfullt sätt. Kategorisering av grupper medför ofta en fabrikation av stereotyper som bygger på några få, allmänt ”erkända” karakteristiska om gruppen som medför en förenklad och fixerad bild (frozen image). Wigerfelt (2004) menar att forskaren själv kan definiera vilka utmärkande drag de människor som ingår i olika kategorier bär och att kategorisering inte behöver ha något med rasism och diskriminering att göra. ”Kategoriseringar kan ligga till grund för rasism men bör inte enbart ses som något negativt utan också som något ”nödvändigt”. Samma författare skriver så här: ”Ibland konstrueras stereotyper för att rättfärdiga privilegier och en ojämlik tillgång till samhälleliga resurser, men de kan också riktas mot ’makteliten’ som en del i kampen för rättvisa” (Wigerfelt, 2004, s. 24). Kategorisering i min studie har varit nödvändig för att jag ska kunna förstå hur det diskursiva önskvärda barnet fabriceras och för att visa hur en förskollärare med utländsk bakgrund navigerar bland förväntningar och diskurser.

Meningen med min avhandling är inte att klandra andras arbete utan att kritiskt syna de antaganden som alla gör idag och vilka konsekvenser det medför. Jag kan aldrig påstå att min tolkning är rätt och att jag har hittat sanningen som andra har missat men med ödmjukhet kan jag hoppas att jag kan synliggöra strukturer och maktförhållanden. Detta kan ses som mitt kunskapsbidrag, vilket i bästa fall kan bidra till att samhället utvecklas i en mer progressiv riktning (Kulick, 2018).

Diskussion om avhandlingens kvalitet

I detta avsnitt diskuterar jag min avhandlings kvalitet utifrån Tracys (2010) åtta kriterier för excellent kvalitativ forskning. I syfte att hitta ett sätt att tala om vad som är god kvalitativ forskning, utan att fastna i kriterier som gäller för kvantitativ forskning, har

Tracy pekat på vikten av följande kriterier: 1) värdet av själva forskningsämnet, 2) att materialet har insamlats med noggrannhet, men att det också är rikt, 3) uppriktighet i metoddiskussionen, 4) trovärdighet i resultaten, 5) resultatens resonans i forskning och praktik, 6) om avhandlingens bidrag är meningsfullt, 7) om forskningen håller sig till etiska riktlinjer, och 8) meningsfull koherens i presentationen av resultaten. Jag kommer att kort redogöra för vart och ett av kriterierna.

Värdet av ämnet

De matematiska målen i läroplanen för förskolan har blivit reviderade och en ny läroplan ska i skrivande stund snart bli implementerad. Förskolan i Sverige söker sin identitet och begreppet ”undervisning” skapar osäkerhet och funderingar. I centrum för detta identitetsskapande står matematikämnet, då det sätter fokus på huruvida förskolan ska ägna sig åt undervisning eller omsorg. Därutöver ökar antalet flerspråkiga barn och pedagoger med olika kulturella bakgrunder i verksamheten. Förskolan beskrivs ofta som stående inför nya utmaningar, och mitt val att undersöka hur förskollärare tolkar och implementerar de matematiska målen och hur vi kan förstå deras tal och undervisning i en samhällelig och politisk kontext – inte minst gällande flerspråkighet – är därmed högst relevant. Detta kan betraktas som ett viktigt ämne för fältet matematikdidaktik.

Rikt och noggrant insamlat material

Det empiriska materialet bygger på intervjuer med tio förskollärare, observationer och över 70 timmar i verksamheten. Datainsamlingen är genomtänkt och noggrant genomförd i förhållande till etiska och forskningsmetodologiska riktlinjer. Därutöver använder jag mig av erfarenheter från min egen yrkesbana, först som förskollärare i olika barngrupper under femton år och därefter som adjunkt och VFU-lärare i förskollärarprogrammet under de senaste sju åren. Enligt Tracy (2010) kännetecknas bra kvalitativ forskning av data som är rik nog för att besvara forskningsfrågorna, snarare än mängden data. Jag anser att insamlade data har varit tillräckliga för att kunna svara på mina frågor, särskilt med tanke på att jag

med hjälp av historisering av nuet och olika teoretiska perspektiv har betraktat materialet från flera olika perspektiv.

Uppriktighet

Självreflexivitet, sårbarhet, ärlighet, öppenhet och kritisk granskning av egna data kännetecknar uppriktighet i en avhandling, enligt Tracy (2010). Detta diskuterar jag i tidigare avsnitt om metod, etiska överväganden och reflexivitet. Jag har reflekterat över hur vem jag är, vilka frågor jag ställer och hur jag ställer dem kan ha påverkat de svar jag har fått, exempelvis de frågor jag har ställt om matematikundervisning med flerspråkiga barn. Hade förskollärare lyft fram dessa frågor och problematiserat sin undervisning i den riktningen om jag inte själv hade frågat? Jag har även reflekterat över vad det innebär att själv inte ha en ”svensk” bakgrund och vilken tolkning jag gör i förhållande till min bakgrund och mina erfarenheter.

Trovärdighet

Enligt Tracy (2010) kännetecknas trovärdighet av forskningens pålitlighet, sannolikhet och rimlighet. Jag har gjort en noggrann beskrivning av datainsamling, av de förskollärare jag har intervjuat och av var förskolorna var belägna. Vilken typ av intervju och vilka observationer jag har använt har också beskrivits, likaså mina analysprocesser och de teoretiska perspektiv jag har utgått ifrån.

Resonans

All forskning med god kvalitet måste ha en inverkan på och påverka en publik, enligt Tracy (2010). I skrivande stund är det svårt för mig att veta om så är fallet. Jag kan bara hoppas att avhandlingen kommer att skapa ringar på vattnet och påverka forskarvärlden men även förskollärare och blivande förskollärare. Min licentiatuppsats och de artiklar som redan är publicerade har väckt intresse hos studenter och doktorander och refererats till. Jag har varit kursansvarig för matematikkursen i förskollärarutbildning och delat med mig av mina forskningsresultat från licentiatuppsatsen, och kommer att dela med mig av min avhandling även i framtiden. Den andra delen av min studie kan väcka frågor och hjälpa

alla som på ett eller annat sätt är inblandade i förskolans värld att se matematikundervisning från ett annat perspektiv.

Meningsfullt bidrag

Kvalitativ forskning ska bidra med ett meningsfullt bidrag teoretiskt, praktiskt, moraliskt, metodologiskt och heuristiskt (Tracy, 2010). Genom att reflexivt diskutera min teoretiska resa har jag gett ett teoretiskt bidrag till hur olika teoretiska perspektiv kan användas för att förstå hur man arbetar med matematik i förskolan, men också hur forskarens blick förändras med hjälp av teoriskiften. Jag har bidragit med en beskrivning av tidigare och aktuell forskning i matematikdidaktik och med ett historiskt kapitel samt genomfört fyra studier och därmed visat hur didaktiskt kontrakt kan användas i förskolepraktik, ett bidrag som kan hjälpa förskollärare att utvärdera sin praktik. Jag har visat hur en *dispositif* konstrueras och vilka konsekvenser detta kan få för inkludering/exkludering. Jag har försökt göra plausibla antaganden utifrån empiri, teori och de olika diskursiva och icke-diskursiva element som jag har bollat med.

Etik

Etik har redan diskuterats, framför allt i metodkapitlet. Jag vill återigen peka på hur jag har låtit ett etiskt förhållningssätt genomsyra studien i olika led, vilket ibland har inneburit att material inte kunnat användas, men att detta samtidigt har öppnat upp för nya frågor, till exempel om hur barnet med utländsk bakgrund fabriceras. Kategorisering av olika grupper såsom ”svensk” och ”utländsk” har också problematiserats, och jag har reflekterat över nödvändigheten i att ibland kategorisera för att belysa orättvisor. Jag har haft ett respektfullt förhållningssätt gentemot förskollärare, barn och föräldrar som jag har träffat, observerat och intervjuat genom att informera och störa deras arbete så lite som möjligt. Jag har försökt att analysera mina data utan att kränka mina informanter.

Meningsfull koherens

När det gäller meningsfull koherens ska studien uppnå sitt angivna syfte och använda metoder och förfaranden som stämmer med de angivna målen. Därutöver ska tillämpad teoretisk inriktning och metod meningsfullt sammankopplas med varandra, enligt Tracy (2010). Jag har valt teoretiska perspektiv och metoder som har kunnat sammankopplas på ett meningsfullt sätt för att uppnå syftet med studien. Jag har använt intervju, videoobservationer och fältanteckningar för att få en så bra inblick som möjligt av verksamheten. Jag har tagit del av tidigare och aktuell forskning i matematikdidaktik samt undersökt hur förskolan har utvecklats och vilka idéer om barn och matematik som historiskt har producerats. Dessa olika delar av min studie har jag kopplat till och analyserat utifrån olika teorier för att belysa matematikundervisning från olika perspektiv. Begreppet *dispositif* har i kappan fått binda samman, och utveckla analysen av, de enskilda studierna. Jag har varit transparent angående mitt byte av ämne och teori från delstudie 1 till delstudie 2. Jag har också visat hur jag – efter att ha undersökt förskollärares tolkning och implementering av de matematiska målen – velat lyfta blicken och förstå deras tal i en politisk kontext som är organiserad av diskurser om matematik, barn och språk.

SAMMANFATTNING AV ARTIKLAR

Delstudie 1

Artikel 1:
Teachers' Interpretation of Mathematics Goals in Swedish Preschools
Författare: Laurence Delacour

Syfte

I denna artikel studeras förskollärares tolkningar av matematiska mål i läroplanen för förskolan. Detta arbete är baserat på min licentiatuppsats (Delacour, 2013).

Forskningsfrågorna för denna artikel är:

- Hur transformerar några förskollärare de matematiska målen från den svenska läroplanen för förskolan?
- Vilka konsekvenser har dessa förskollärares transformering av de matematiska målen för barns kvalifikation, socialisation och subjektifiering?

Metod

För att förstå hur några förskollärare bryter ner, klargör och konkretiserar de matematiska målen i den reviderade läroplanen, genomfördes individuella intervjuer med fyra förskollärare vid två tillfällen. Vid dessa gavs förskollärarna möjlighet att förklara och ge exempel på hur de tolkar de matematiska målen och vilka aktiviteter de gjorde med barnen. I den första intervjun hade lärarna läroplanen framför sig, de läste genom de matematiska målen och

förklarade hur de förvandlade målen till praktik. I den andra intervjun berättade lärarna hur de planerade en viss matematisk aktivitet. Förskollärarna arbetade på två olika förskolor. Alla fyra hade ett särskilt intresse för matematik trots att matematikdidaktik inte ingick i deras utbildning.

Teori

När förskollärare pratar om hur de tolkar målen för matematik, ger de exempel för att illustrera hur de omvandlar dessa mål till praktik. Det analytiska begrepp som används i studien för att beskriva denna process är transformera (Uljens, 2011) som alltså innebär att bryta ner, klargöra, omforma, anpassa och konkretisera. Lärare ses som huvudaktörer för transformering av läroplanen (Linde, 2006). Läroplanen omvandlas på olika sätt. Vad förskollärare väljer att fokusera på beror i viss utsträckning på deras syn på förskolans roll i samhället (Linde, 2006). Hur förskollärare transformerar målen beror mer på deras syn på barn och barndom än synen på matematik.

Enligt Biesta (2011) hittar en bra utbildning en balans mellan kvalifikation, socialisation och subjektivitet. När lärare fokuserar mer på att förbereda barnen för den obligatoriska skolan använder de ett akademiskt tillvägagångssätt. När de behåller en holistisk syn på undervisning, där känslor, välbefinnande och kommunikation tas i beaktande, använder de ett övergripande tillvägagångsätt (Bertrand, 2007; OECD, 2006). Kvalifikation hänvisar till förståelse, insikt, kunskaper och färdigheter om matematiska begrepp (Biesta, 2011). Socialisation handlar om att introducera barn i den befintliga ordningen och om att överföra särskilda normer och värden. Subjektifiering hänvisar till möjligheten för barn att vara och bli ett subjekt och att lösa matematiska problem på sitt eget sätt.

Analys och resultat

För att analysera och tolka data användes en hermeneutisk ansats (Bryman, 2011). Data delades in i sex kategorier utifrån intervjupersonernas berättelser: tema, intresse, fråga, svar, reflektion och motivation. Analysen av data tyder på att dessa förskollärare hade

olika syn på hur de matematiska målen i läroplanen skulle transformeras och hur de kommunicerar matematik med barnen i förskolan. I den ena förskolan var ett övergripande arbetssätt dominant då de matematiska aktiviteterna var baserade på barnens intresse och positionerade barnen som ”beings” (snarare än ”becomings”) (Lembrer & Meaney, 2014). Barnen gavs möjlighet att bli mer självständiga i sina tankar och sitt agerande, vilket utvecklar deras subjektifiering (Biesta, 2011). Allmän kunskap, socialt och känslomässigt välbefinnande och kommunikation respekteras, men barnen fick inte alltid svar på sina frågor och det var upp till dem att kunna förstå de matematiska begreppen.

I den andra förskolan var ett akademiskt synsätt framträdande. Lärarna underströk betydelsen av förberedelse för skolan och att kvalificera barnen för att förstå de matematiska begrepp som anges i läroplanen. För att hjälpa barn att förstå de matematiska begreppen, utvärderade dessa lärare barns svar utifrån rätt eller fel, vilket gör det svårt för barnen att ta ansvar för sina svar och bli aktiva i lösningar.

Sammanfattningsvis kan jag se två transformeringsmönster i intervjupersonernas tal om de nationella matematiska målen. I det övergripande arbetssättet handlar det för barnen om att upptäcka och förstå olika matematiska begrepp, först med kroppen för att få en sinnlig upplevelse av begreppen. Lek och lust är viktigt. I det akademiska arbetssättet är matematik en lättare variant av matematik på lågstadiet med bestämda mål som tenderar att bli uppnåendemål i praktiken. Förståelsen av abstrakta begrepp är central.

Artikel 2:

Mathematics and Didactic Contract in Swedish preschool.

Författare: Laurence Delacour

Syfte

Syftet med denna artikel är att studera och analysera hur förskollärare implementerar en matematisk aktivitet för barn i åldrarna 4–5 år i en svensk förskola. Aktiviteten initieras av förskollärare för att

barnen ska komma i kontakt med matematiska begrepp, och utomhusmiljön används för att uppmuntra till lärande.
Forskningsfrågan för denna artikel är:

- Hur påverkar de implicita och explicita reglerna för ett didaktiskt kontrakt matematikens kommunikation mellan förskollärare och barnen?

Metod

Denna artikel är baserat på den empiri som samlats in för min licentiatuppsats (Delacour, 2013) där fyra förskollärare (två i varje för-skola) individuellt intervjuades vid två olika tillfällen. Frågorna gällde hur de tolkade de matematiska målen och vilka aktiviteter de gjorde med barnen. Alla fyra var intresserade av matematik och arbetade med barn i 4–5 års ålder. De två förskolor som ingår i studien ligger i två små samhällen i samma kommun. De visar inga stora skillnader i personalens sammansättning, gruppstorlek eller barns sociokulturella och ekonomiska bakgrund. Förskollärarna videoinspelades medan de genomförde en matematisk aktivitet utomhus. Gruppen filmades på avstånd med en handhållen kamera. I artikel 2 analyseras två av dessa filmer utifrån ett didaktiskt kontrakt.

Teori

Begreppet didaktiskt kontrakt användes ursprungligen inom situations-teori och introducerades av Guy Brousseau (1986), en fransk matematikdidaktisk forskare som studerade vad som händer mellan läraren, barnen och lärandeobjektet i en matematisk situation och hur lärarens förväntningar på barn och barns förväntningar på läraren inverkade på matematiskt lärande. Det didaktiska kontraktet innefattar allt det som eleverna och läraren förväntar sig av varandra. Kontraktet utgörs av explicita men framför allt implicita regler (Brousseau, 1986). Ett didaktiskt kontrakt upprättas och blir ramen för interaktionen mellan läraren, barnet och ett ämne (Blomhöj, 1995). Den didaktiska relationen är inte uteslutande under lärarens kontroll, den påverkas även av barnens agerande. Barnen måste vilja lära sig. Kontraktet anger spelets regler, det spel som man förväntas spela när man kommer in i den typ av interak-

tion som styr spelet (Chevallard, 1998). Läraren vill undervisa ett ämne, barnet accepterar att bli undervisat och ett didaktiskt kontrakt etableras för att barnet ska ta del av en kunskap.

Analys och resultat

Förståelsen av data baseras delvis på min erfarenhet som förskollärare, delvis på teoretiska perspektiv och delvis på tidigare forskning som diskuterar förskollärarnas inställning till matematik för yngre barn. En reflexiv tolkning gjordes av förskollärarnas genomförande av situationerna och en abduktiv analysmetod användes, vilket innebar att reflektionen rörde sig mellan data och teoretisk analys (Alvesson & Sköldberg, 2010). I analysen av situationen var fokus på att lyfta fram när det didaktiska kontraktets regler blev synliga och hur kontraktet fortskred. Uppmärksamheten har varit på begreppet didaktiskt kontrakt och på förväntningar, hur de matematiska målen (förväntningarna) förvandlades och verkade som didaktiskt kontrakt (lärarens förväntningar).

Analysen visar att omvandlingen av de matematiska målen för yngre barn har olika betydelser för olika förskollärare och kan tolkas som olika förväntningar och olika didaktiska kontrakt. Resultatet visar att när förskollärarna har en avsikt med sina förberedelser och i sina matematiska situationer, använder realistiska och utmanande problem och stimulerar användningen av olika lösningar på ett problem, hjälper de barnen att fokusera på den verkliga betydelsen av de fakta som beskrivs i problemen (Deliyianni m.fl, 2009). Barnen kan kontrollera innehållet och introducerar olika begrepp. Det är barns intressen som styr utformningen av situationen när matematiken kommuniceras. Förskolläraren förstärker vad barnen säger genom att upprepa och ställa frågor som utmanar dem att förklara, lyssna på varandra och fortsätta. Det blir en ram, och inom denna ram har barnen stor frihet att designa situationen. Barn får en överblick där de matematiska begreppen som kommuniceras är förankrade i något som är bekant och förståeligt för dem när förskollärarna förväntar sig att de ska ta en aktiv roll i en problemlösning. Förskollärarna har en mycket viktig roll att spela för att kommunicera matematiska begrepp till barn. Barn kan upptäcka matematiska begrepp när förskollärarna skapar

en gynnsam utbildningsmiljö, tar ett steg tillbaka och låter barnen ta initiativ. Följaktligen kan det didaktiska kontraktet vara ett användbart verktyg för förskollärare som ska utvärdera de matematiska situationer som de erbjuder barnen.

Delstudie 2

Här presenteras två artiklar som bygger på en annan syn på vad matematik är. I delstudie 1 sågs matematik som ett neutralt lärandeobjekt medan matematik i delstudie 2 ses som bärare av diskurser. Förskollärare arbetar i ett politiskt och samhälleligt uppdrag inom en utbildningsinstitution, och kunskap om matematik ses i studien som en politisk och social aktivitet.

Artikel 3

Denna artikel har jag skrivit tillsammans med Anna Chronaki, en av mina handledare. Jag har bidragit med datainsamling, analysen av data, den största delen av texten och ansvaret för artikeln. Anna har bidragit med handledning i form av diskussion och kommentarer för att utveckla artikeln och tips på referenser, och hon har skrivit delar av texten.

The Fabrication of Early Childhood Mathematics and the Desired Child in Sweden

Författare: Laurence Delacour och Anna Chronaki

Syfte

Syftet med denna artikel är att undersöka hur förskollärare tenderar att fabricera matematikutbildning och det önskade matematiska barnet genom att analysera hur de talar om matematik och barn i en svensk kontext. Specifikt undersöker studien hur matematik diskuteras i den svenska förskolans sammanhang, vem det önskvärda matematiska barnet är idag, och om vissa barn riskerar att definieras som ”den andra” eller den annorlunda barnet och därmed uteslutas från kategorin goda framtida medborgare.

Metod

Denna artikel är baserad på den empiri som samlades in för min licentiatuppsats (Delacour, 2013) där fyra förskollärare (två i varje för-skola) individuellt intervjuades om hur de tolkade de matematiska målen. Ytterligare sex förskollärare intervjuades från två nya förskolor. Cirka 25 timmar observation på tre av förskolorna genomfördes. Studien fullföljdes därför mellan hösten 2010 och

2015. På dessa fyra förskolor arbetar lärare aktivt med matematik i grupper av barn i åldrarna fyra och fem år. Två av de fyra förskolorna ligger i två små samhällen inom samma kommun i södra Sverige. De flesta barnen på dessa två förskolor kommer från medelklasshem och har övervägande svensk bakgrund. De andra två förskolorna ligger också i södra Sverige, men barnen på dessa förskolor bor i hyreslägenheter med sina familjer, och de flesta har en utländsk bakgrund. De flesta förskollärare i de senare två förskolskolorna har också utländsk bakgrund, och vissa kan prata samma språk (annat än svenska) som barnen talar.

Teori

De teoretiska begreppen för denna artikel bygger på Foucault, Hacking och Popkewitz, eller mer specifikt begreppen diskurs och fabrikation. Det önskvärda matematiska barnet är en diskursiv figur som fungerar som ett forskningsobjekt (hur ett matematiskt barn ska vara i ett specifikt utbildningssammanhang) såväl som ett analytiskt verktyg (hur detta önskvärda barn fabriceras genom olika tekniker) (Hillbur, Ideland & Malmberg, 2016). Vi förklarar hur varje styrmekanism kräver en bild av en annan typ av person eller medborgare som inte tidigare existerade (Hacking, 2006). Som sådan har diskursen om skolmatematikens relevans för barns utveckling blivit nyckeln till att fabricera en viss typ av barn som medborgare i direkt relation till en viss typ av demokratiskt, konkurrenskraftigt samhälle. Processen att fabricera det önskade barnet genom läroplanen och undervisningspraxis utesluter de barn som inte kan uppfylla normerna, en ytterligare stigmatisering av redan stigmatiserade grupper (Popkewitz, 2008).

Analys och resultat

Intervjuerna har analyserats i relation till Foucaults (1972, 1980) teorier om relationen mellan makt och kunskap, i syfte att förstå vad som anses vara matematikutbildning och vem det önskade matematiska barnet kan vara i den svenska förskolan. I analysen markerade vi först ord och fraser som var återkommande i lärarens beskrivning av vad matematik är i förskola (och även vad det inte är). Vi kopplade därefter ord eller fraser till diskurser som organiserar

förskolematematik i globala och nationella sammanhang. Vi hittade på liknande sätt fraser som används för att beskriva barnen i fokus, med vilka vi spårade hur fabrikationen av förskolematematik var knuten till fabrikationen av barnet. Slutligen analyserade vi hur diskurser kring matematik och barn hänger samman och hur förskollärare organiserar sitt tal kring rådande diskurser i den samtida svenska förskolan – diskurser som fungerar som "sanningar". Sådana rådande diskurser grundas på utbildningspolitik med en ambition att öka skolprestation i matematik för alla barn och på språk- och kulturdiversitet som är kopplad till en bristdiskurs. Förskollärare skapar betydelsen av en matematikutbildning för yngre barn genom att de relaterar till vad föreställningar om det önskvärda barnet kan vara. Analysen visar emellertid att kategorin det önskvärda barnet tenderar att vara "barnet med svensk bakgrund". Som sådant är det önskade barnet inte enbart det matematiskt önskvärda barnet, utan den matematiska svenska medborgare som är fullt socialiserad i majoritetsspråket och majoritetens sätt att leva i samhället.

Artikel 4:
Denna artikel har jag skrivit utifrån ett peer review-granskat bidrag till konferens ECER 2018 (European Conference on Educational Research). Utifrån detta konferenspaper utvecklades en artikel.

Expectations and discourses in multilingual preschool mathematics: Case study of a teacher of immigrant back-ground.

Författare: Laurence Delacour

Syfte

I denna artikel har jag studerat hur en flerspråkig förskollärare med utländsk bakgrund formar sin subjektivitet när hon navigerar bland olika aktörers förväntningar och rådande normer i samhället. Många studier lyfter fram de stora fördelar som flerspråkiga barn kan få, när de lär sig exempelvis matematik, av att kunna använda sina olika språk som en resurs. En flerspråkig förskollärare

ses därför som en nyckelaktör i dagens utbildningspolitik och jag ville studera vad som är möjligt för henne att säga och göra.

Metod

I denna studie har jag intervjuat och följt en flerspråkig förskollärare med utländsk bakgrund (Kajal) som arbetar på en flerspråkig avdelning med barn i åldern tre till fem år, och skrivit fältanteckningar. Intervjufrågorna var semistrukturerade, det vill säga med få grundfrågor som var fokuserade på matematik eller flerspråkighet, vilket gav mig möjlighet att vara flexibel, följa upp en idé och ställa följdfrågor utan att tappa fokus på vad vi skulle prata om (Bryman, 2011). Under observationen deltog jag inte i verksamheten utan satt där jag inte störde och observerade det som kunde betraktas som matematiska aktiviteter, antingen planerade av förskolläraren själv, eller spontana i den fria leken. I intervjutranskript markerades återkommande begrepp, och meningar som utmärkte sig och speglade diskurser om matematik, i ett första steg. I ett andra steg markerades texten med vad som framstod som förväntningar från kollegor, föräldrar och rektorn. I ett tredje steg markerades texten från intervjutranskript och från observationer med vad som framkom vara Kajals sätt att navigera bland diskurser och förväntningar samt hur hon uttryckte sina specifika lösningar i tal och agerande.

Teori

Den teoretiska ramen för denna artikel bygger på Foucaults. I Foucaults (1974) mening organiserar en diskurs den kunskap som är giltig i en viss grupp. Detta begränsar vad som kan göras men gör det också möjligt för en att agera (Dreyfus & Rabinow, 1983). Varje diskurs erbjuder subjektspositioner och formar vår subjektivitet, det vill säga att ”en bestämd diskurs, utifrån vilken vi betraktar världen och oss själva, utmanar oss, och när vi träder in i den diskursen formas vår subjektivitet i enlighet med densamma” (Johansson, 2007). Det finns därmed ingen subjektivitet som flerspråkig förskollärare med utländsk bakgrund före utformningen av texter, tal och praktiker då förhållandet inte är linjärt. I stället skapas och omskapas ständigt denna förskollärare enligt Johansson. Vi

som människor är inte helt definierade av dominerande diskurser utan vi kan kombinera delar av olika diskurser som tilltalar oss och vi är med på att producera nya diskurser. Det finns exempelvis diskurser om matematik, eller om flerspråkiga barn i relation till matematik eller språk, och Kajal formar sin subjektivitet genom att kombinera delar av dessa diskurser.

Analys och resultat

I denna artikel inspireras analysen av en nexusanalys för att förstå komplexiteten i förskollärarens tal om matematik och barn och hennes undervisning. Förskollärarens berättelse om, och arbete med, matematik utgör själva nexus. Jag kopplar hennes mikro-agerande till stora sociala diskurser. Genom att utföra en nexus-analys drar forskaren uppmärksamheten till faktorer eller diskurser som är relevanta eller i förgrunden i de data som utforskas (Scollon & Scollon, 2004). Stora sociala frågor, mikro-agerande, förväntningar och diskurser som kommer från olika tidpunkter, möts tillsammans i en och samma nexus (ibid, 14).

Analysen visar att Kajal är skicklig på att hantera allas förväntningar och kompromissa utifrån sin kunskap/erfarenhet och barnens olika behov. Hon producerar egna idéer, anpassar sig till några diskurser såsom vikten av att börja tidigt med matematik och vikten av att få använda sina olika språk, och hon motsätter sig andra diskurser såsom att flerspråkiga barn med utländsk bakgrund har svårt att tillägna sig matematiska färdigheter. Hennes nexus formas av en uppsjö av olika faktorer som påverkar hennes arbete. Hennes praktik är inbyggd i hennes personliga erfarenhet och i ett unikt socialt, historiskt och politiskt sammanhang (Palviainen & Mård-Miettinen, 2015). Hon reproducerar rådande ideal om förskolans verksamhet och skapar nya föreställningar om undervisning på förskola.

RESUMÉ OCH DISKUSSION

Matematik i förskola

I denna studie har jag analyserat hur förskollärare tolkar de matematiska målen i läroplanen (artikel 1), vilka förväntningar förskollärarna har på barn och matematik (artikel 2), hur samhällsdiskurser om matematik och barn påverkar förskollärarnas tal om och undervisning av matematik (artikel 3) och hur en flerspråkig förskollärare positionerar sig och sin professionalitet när hon talar om matematik i förskola (artikel 4). Jag har valt att studera hur matematikundervisning på förskola tar form utifrån förskollärarens tolkning som del av en samtida *dispositif*. I detta sista kapitel återknyter jag först till och beskriver kort hur begreppet *dispositif* kan förstås och dess relevans i min studie. Därefter beskrivs kortfattat några av element inom *le dispositif* som jag inte har analyserat men som har betydelse för förståelse av studien. Jag går sen över till de element som är nära anknutna till praktiken och som jag har valt att analysera inom ramen för avhandlingens fyra artiklar för att diskutera hur förskollärares tolkning av de matematiska målen är inbäddade i en komplex väv av diskurser om bland annat förskolebarn, matematik och utbildning. Jag diskuterar bland annat vilka diskurser om matematik och barn som produceras inom aktuell *dispositif* och som påverkar förskollärares undervisning, men också hur förskollärares agerande utmanar rådande diskurser och hur en *dispositif* därför nödvändigtvis måste ses som föränderlig. Slutligen formulerar jag vilka politiska och vetenskapliga slutsatser en kan dra från denna studie och vilket som är mitt teoretiska bidrag.

Le dispositif konstrueras bland samhällsåtgärder, utbildning och barn

Le dispositif definieras som en heterogen uppsättning av element som korsar varandra, ett nätverk av olika element som strävar mot eller motsätter sig ett högre syfte (Foucault, 1980). Gällande mitt forskningsfält kan vi se hur intentionen att höja kvalitén på förskolan har inneburit en rad åtgärder och förändringar för att bidra till en utveckling mot mer lärande och satsning på mer kunskap, förberedelse av barn för ett livslång lärande och skolbarns möjligheter att konkurrera internationellt och bidra till nationens utveckling. Detta kan ses som det högre syfte som olika element strävar mot eller motsätter sig. Avhandlingen är en studie av några av dessa element.

Olika perioder har haft olika idéer om vilken typ av samhälle som eftersträvas och olika *dispositif* har konstruerats som en konsekvens av relationen mellan samhällsåtgärder, utbildning och barn. 1800-talets barnträdgårdar i Sverige kan exempelvis ses som ett icke diskursivt element som skulle bidra till uppbyggnaden av ett demokratiskt samhälle och strävade mot att fabricera ett fritt och självbehärskat barn som kunde skilja mellan gott och ont. Samtidigt sågs barnen i ett samhällsperspektiv som 'under utveckling' med behov av tydlig styrning. Det finns alltså olika syfte inom denna *dispositif*, och som vi ska se även i dagens förskolematematik. Matematikens huvudsyfte var inom barnträdgårdens verksamhet att ge barnen möjlighet till aktiviteter – det vill säga ett syfte inom institutionens verksamhet. Men där fanns även ett högre syfte; i ett samhällsperspektiv kopplades matematik till social utbildning och barns utveckling till goda medborgare (Persson, 1998). Idén om hur ett demokratiskt samhälle skulle byggas upp, synen på barn och fostran på den tiden och syftet med matematik fungerade som olika element som genom ett nätverk formade en *dispositif*.

Den förskola som bildades i slutet av 1970-talet var en lösning på både familjepolitik, utbildning och arbetsmarknadspolitik, den var tätt sammankopplad med det jämställdhetspolitiska projektet. Uppbyggnaden av förskolor gav möjlighet för kvinnor att arbeta, samtidigt som ett inkännande och självständigt förskolebarn tog

gestalt i Barnstugeutredning 1972 (Tallberg Broman, 2006). Det fanns en strävan efter att bryta med det förgångna och anpassa verksamheten efter barnens behov. Det skedde en individualiseringsprocess och barnpsykologi blev centralt för att definiera barnet. Psykologins utvecklingsbegrepp fastställde normen och bilden av vad som är normalt för barn i olika åldrar och skapade ett genomsnittsbarn utifrån vilket man definierade det avvikande (Nordin-Hultman, 2009). Matematik och de psykologiska kartorna över barnets kognitiva förmågor vävs samman och kopplas samman som principer för styrning (Popkewitz, 2004).

> *A continuum of value is established that differentiates and classifies what the child is and should be and whether the child fits the map (s.24).*

Att förskolans uppdrag skulle vara första steget till att förbättra samhället är med andra ord inget nytt utan det som har förändrats sedan barnträdgårdar införande i Sverige i slutet av 1800-talet är vilken kunskap som anses viktigt och självklar och hur den ska förmedlas till barn för att uppnå den typ av samhället vi eftersträvar. Olika historiska perioder kännetecknas med andra ord av olika *dispositif.* Varje enskild *dispositif* skiljer dock inte ut sig med skarpa gränser utan förändringarna sker gradvis, en del diskurser försvagas medan andra träder fram beroende på samhällets behov och vad som sker internationellt. Förskollärare är på så sätt bärare av olika diskurser, en del från förskolans historia och en del som formas av dagens nya riktlinjer. Dessa diskurser samspelar vilket innebär att *le dispositif* alltid innefattar ett maktspel, men även om den bestämmer den accepterade kunskapen under en viss tid i en viss institution, är den inte bunden av den och den är föränderlig över tid (Foucault, 1977, 1994). Alltså, även om matematikundervisning på förskola är en självklarhet idag, är inte själva undervisningen, eller den praktiserade pedagogiken självklar.

Några element som bidrar till utformning av *le dispositif*

Som jag nämnde tidigare tas både matematikutbildning och det (önskvärda) matematiska barnet för givet idag, och förskollärare

och barn blir en del av och konstruerar samtidigt *le dispositif*. De olika elementen kan ändra positioner och producera nya fördelningar utifrån en mängd komponenter. Vad som kan påverka är hur förskollärare tolkar styrdokument, vilka förväntningar olika aktörer har på förskolans uppdrag, matematik och barn, vad som händer globalt och vilka nya trender som organiserar nya diskurser. Därmed lever *le dispositif* sitt eget liv och kan varken styras eller vara statisk (Rabinow & Rose, 2003; Foucault 1977, s. 299). I min studie har jag analyserat några element av *le dispositif* som är nära anknuten till praktiken. Avhandlingens artiklar rymmer några av dessa och som jag anser viktiga för att förstå vad förskolematematik 'blir' idag. Det finns några element som befinner sig på en utbildningspolitisk nivå och som jag lyft fram i andra delar av kappan utan att analysera dem (t.ex. storskaliga internationella kunskapsmätningar som PISA, en ny kunskapspolitik genom revidering av läroplanen). I syfte att förstå bakgrunden och utformning av den aktuella *dispositif* ger jag här en kortfattad beskrivning av dessa element.

OECD och PISA

OECD menar att utbildning för de yngsta barnen är en del av en långsiktig strategi för att förbättra kompetens och kvalifikationer hos den framtida arbetskraften (OECD, 1999; Tröhler, 2009) och ses också som ett viktigt element i sammanhanget. OECD använder sig därmed av PISA som ett medel i sin strategi för att utbilda 'rätt' arbetskraft. Det finns en tro på att undervisning av matematik på förskolan kan förbereda medborgare för att bli konkurrenskraftiga, vilket OECD bekräftar med sitt senaste förslag "International Early Learning and Child Wellbeing Study (IELS) som ibland kallas för "Baby PISA". Flera länder, bland annat Kanada, Frankrike, Japan, Norge och Sverige, har redan organiserat protester för att uppmana sina regeringar att avstå från sådan politik (Wasmuth, 2017) men eftersom USA och England accepterar förslaget kan det påverka andra länder framöver. PISA-undersökningen kan ses som ett element som är en konsekvens av en idé om en global assimileringsprocess av olika nationella utbildningssystem (Tröhler, 2009) och som driver de nationella systemen att försöka likna varandra.

PISA har med andra ord stor betydelse för politiska beslut på nationell och global nivå och dess resultat föder i sin tur idéer om hur resultat kan förbättras på nationell nivå. Fokus har nu vänts mot förskolan både nationellt och internationellt eftersom undersökningar visar att utbildning från tidig ålder ger barn bättre PISA-resultat.

Ny kunskapspolitik och revidering av läroplanen

I samband med att en ny kunskapspolitik tar form i Sverige, vilken innebär tidigare skolstart, allmän förskola för treåringar, legitimerade lärare och strävan efter så kallat livslångt lärande och att förskolan blir en egen skolform, kommer ett direktiv från regeringen till Skolverket 2008 om att stärka språkets, matematikens och naturvetenskapens roll i förskola (Regeringen, 2008). Skolverkets förståelse av uppdraget resulterar bland annat i en revidering av läroplanen med en ökad omfattning av de matematiska målen, ett tydligare definierat innehåll samt ett förtydligande av förskollärarnas ansvar. Revideringen av läroplanen 2010 kan därmed ses som ett element av en *dispositif* där förskolan går från att ha varit mer omsorgsinriktad till att bli mer lärandefokuserad. Matematiken blir ett viktigt ämne som ska undervisas för förskolans alla barn. Den matematiska (kompetenta) medborgaren inkluderar alltså även de yngsta barnen. Förskolebarnet måste in i kunskapsekonomi. Idén om det fria barnet ersätts av idén om det ´entreprenöriella' barnet vars matematiska kunskaper måste kontrolleras. I föreställningen om det entreprenöriella barnet är individens frihet och kreativitet fortfarande viktigt men syftet verkar ha förändrats från subjektifiering till kvalificering. Ett växande forskningsintresse om förskolebarns matematikengagemang – i Sverige och internationellt – kan ses som ytterligare ett element i lärifieringen av förskolan.

Dessa element, OECD, PISA, kunskapspolitik och förskolans läroplan, samverkar, interagerar och påverkar de element som fokuserat och analyserat i denna studie. De diskurser om matematik som fabriceras inom dessa element påverkar hur förskollärare navigerar mellan dessa diskurser om vem som ska lära matematik, hur och varför.

Komplexiteten i förskollärarens matematikundervisning

Genom datainsamling fann jag två olika inriktningar på matematikundervisning på förskola vilka jag beskriver nedan. Dessa två inriktningar påverkas av förskollärares olika syn på sitt uppdrag, olika bakgrund och olika val av pedagogik.

Väcka barnets intresse eller följa barnets intresse

I en av studiens förskolor såg en förskollärare med bakgrund som grundskollärare matematik i förskola som en lättare variant av grundskolans matematik. Hon såg som sin uppgift att väcka ett intresse hos barnen, hjälpa barnen att få förståelse, insikt, kunskap och färdigheter och förbereda dem för grundskola. De instruktioner som förskolläraren ger till barnen baseras vanligtvis på de matematiska begrepp som barnen ska vara kvalificerade för, samt de kunskaper och färdigheter som läraren anser nödvändiga att behärska för att barnen ska kunna fungera i den obligatoriska skolan. Förskollärares förväntningar är att barnen ska reproducera etablerade kunskaper genom att förstå de olika begrepp som nämns i läroplanen. Den typ av matematisk undervisning förutsätter en fast och stabil logisk kunskapsstruktur som är föremål för barns lärande menar Popkewitz (2004). Det finns en tro att matematik har en "natur" och logisk "struktur" som barn ska undervisas i. Begreppen "natur" och "struktur" hänvisar till en tro på kunskap om matematik som objektiv och fri från kulturella uttryck. Det är ett ämne som ofta beskrivs som universellt, och därmed också enkelt att utföra och bedöma som skolkunskap (ibid). Barnen ges möjligheter till att undersöka tillsammans med förskolläraren men det finns rätta svar eller felaktiga svar. Antingen är en pinne lika lång som din arm, eller så är den inte det. De tränas att räkna, addera, subtrahera men även dividera och multiplicera och förskolläraren tränar barnen att kunna tänka abstrakt och svara utan hjälp av konkret stöd. Att kunna känna igen formerna, kunna benämna dem och beskriva deras egenskaper anses också viktigt att kunna. De korrekta svaren uppmuntras och värderas och de strävandemål som kännetecknar förskolan tenderar att bli uppnå-

endemål. Förskolläraren uppmanar barnen att kunna bilda mer och mer avancerade och komplicerade mönster och bilda diagram.

I den andra förskolan arbetade förskollärarna utifrån Reggio Emilia-pedagogik där arbetet med olika teman utifrån barnens intresse prioriteras. Barnen ges möjlighet till att använda sina kroppar, olika sinnen, sin fantasi och varandra för att förstå världen. När barnen utforskar kan de hitta sina egna svar, reflektera och dra sina egna slutsatser tillsammans med förskollärare. Barnen reflekterar över vad som händer och förklarar och rättfärdigar sina val för varandra men dessa förskollärare ger inga rätta svar, istället ger de feedback till barnen när de tar initiativ och finner sina egna lösningar. Barnen uppmuntras till att diskutera med varandra för att till sist enas om att det finns fler än en lösning.

Följaktligen visar resultaten av min analys att en del förskollärare fokuserar mer på att förbereda barnen för den obligatoriska skolan och använder ett akademiskt tillvägagångssätt (Bertrand 2007; OECD 2006). Andra använder ett övergripande tillvägagångsätt (Ibid.) och behåller en holistisk syn på undervisning där känslor, välbefinnande och kommunikation tas i beaktande. Dessa två olika sätt att undervisa matematik på förskola synliggör två olika tolkningar av matematik. Barnen socialiseras genom olika kanaler genom att använda matematik på olika sätt vilket tenderar att fabricera medborgare med olika egenskaper och kvaliteter för att de ska kunna uppfylla samhällets framtida behov (Persson, 1998; Walkerdine, 1998). Enligt Börjesson (2003) kan man tala om en svensk skolas segregationstradition när det gäller spridning av medborgare ut till arbetslivet. Detta illustreras av Popkewitz (2004) när han diskuterar hur skolmatematik ”fabricerar” det matematiska barnet genom ett komplext nätverk av skolprocesser som utvecklas genom det sätt på vilka läroplanen tolkas. I det akademiska tillvägagångsättet i min studie blir kvalifikation (Biesta, 2000) det främsta syftet med förskolans verksamhet medan i den övergripande tillvägagångsättet blir subjektifiering (Ibid.) mer framträdande eftersom fokus ligger på barnens frihet att uttrycka sig med sin egen röst. Dessa två olika inriktningar visar sig vara kopplade till olika förväntningar på vad matematik på förskola är, antingen ett mål i sig eller ett medel för att förstå hur världen fun-

gerar. Dessa olika förväntningar på vad matematik är påverkar vilka förväntningar förskollärare har på barns agerande och vilka didaktiska kontrakt som skapas (Brousseau, 1986).

I bägge grupperna uppmuntras barnen att använda det verbala språket för att förklara, argumentera, och motivera sina val men den ena gruppen förbereds till att kvalificera sig till att hitta den rätta lösningen med hjälp av akademisk matematik och den andra till att använda sin fantasi för att hitta innovativa lösningar och att vara öppna för olikheter. När förskollärare tolkar de matematiska målen utifrån *sin* pedagogik låter de sig inte bara formas av *le dispositif* utan de bidrar till att forma den, vilket bidrar till komplexiteten i förskolans undervisning. Även om *le dispositif* startar från en idé som verkar gemensamt, tar implementering av själva idén olika vägar i praktiken. Komplexiteten i undervisningen påverkas inte enbart av förskollärares bakgrund utan dagens diskurser om matematik och barn influerar också deras val. Eftersom olika element påverkar varandra kan också förskollärares enskilda undervisning ses inverka på rådande *dispositif* vilket jag tar upp i nästa stycke.

Överlappande diskurser om matematik och förskola

Diskurser produceras inom en *dispositif* men ges även makt att påverka inom eller på grund av den (Dreyfus & Rabinow, 1983). Diskursen om matematik som ett viktigt förskoleämne blir ett element av en aktuell *dispositif,* vilken uppmuntrar förskollärare enligt intervjuer att undervisa matematik i förskola. Även andra diskurser inom förskola som exempelvis, ”matematik finns överallt” eller ”barn lär genom lek” är en del av denna *dispositif*. Diskursen som har format idén om vikten av att förskolebarn undervisas i matematik samverkar eller konkurrerar med en förskoletradition där lek och omsorg ses som centrala moment. När dessa diskurser mötts utvecklas nya diskurser och vad matematik på förskola är skapas i mötet mellan dessa. Diskursen ”matematik finns överallt” är ett exempel på detta möte mellan diskurser då matematik genom denna diskurs förenklas och görs lättillgänglig. Diskursen ”barn lär genom lek” är ett annat exempel på hur matematik görs möjligt inom en förskoletradition genom att undervisas på ett lekfullt sätt.

Utifrån detta menar jag att det vi förstår som förskolematematik fabriceras i mötet mellan traditioner och nya direktiv. I början av 70-talet byggde exempelvis förskoleverksamhetens ideologi på demokrati, jämlikhet och trygghet och barnens lek och skapande verksamhet premierades (Vallberg Roth, 2011). Den ideologin finns i stort utsträckning kvar i förskolan och påverkar utformningen av dagens förskolematematik. Under stora delar av 1900-talet styrde Piagets stadieteori synen på barnens möjligheter till matematisk inlärning (Hultqvist, 1990; Tallberg Broman, 1991) och detta syns fortfarande då exempelvis ålder snarare än kunskapsnivå används när barn delas in i grupper. Gamla diskurser korsar nya diskurser, förskollärare anammar mer eller mindre olika diskurser i sin undervisning vilket bidrar till komplexiteten i undervisning.

Det sämre presterande barnet

En annan diskurs som organiserar förskollärares tal och arbete och som stödjs av forskning är att elever med en annan kulturell och språklig bakgrund presterar sämre i matematik än elever som talar majoritetsspråket (Clements & Sarama, 2011; Denton & West, 2002). En del studier (Clements & Sarama 2011; Cross, Woods, & Schweingruber 2009; Jordan et al. 2009; Korat, 2005, Magnusson et al., 2004) visar att en förskola som bidrar till att barn får tidiga erfarenheter av matematik och matematikundervisning med hög kvalitet bidrar till att förhindra eller mildra utvecklingen av matematiska inlärningssvårigheter och kan påskynda utvecklingen hos barn som bedöms riskera att hamna efter sina kamrater.

Förskollärare i studien hävdar att barn med utländsk bakgrund inte förstår den muntliga koden när de förklarar uppgifter på svenska, och att de därmed inte kan undervisas på samma nivå som sina svenska kamrater. Detta påverkar deras val av aktiviteter för olika barn och skapar skillnad i undervisning. Det synliggörs genom min studie att barn som behärskar det svenska språket uppmanas att undersöka, tänka ett steg längre och lösa abstrakta matematiska problem, och de får beröm av sina förskollärare när de lyckas uppnå en avancerad nivå. Barn med utländsk bakgrund uppmanas i större utsträckning att lära sig vad olika saker heter på

svenska. Matematiska aktiviteter blir alltså snarare språkaktiviteter som bidrar till att lära barnen vad exempelvis olika former heter på svenska eller hur man räknar på svenska, men det stödjer inte barnens förståelse för geometri eller taluppfattning.

Det otrygga barnet

De intervjuade förskollärarna talar om hur viktigt det är att barnen känner sig trygga, lyssnar på varandra och att undervisningen ska vara lekfull. En stark diskurs som kännetecknar förskolans omsorgstradition och härstammar från Barnstugeutredningen (SOU 1972:26) där förskoleverksamhetens ideologi byggde på demokrati, jämlikhet och trygghet (Tallberg Broman, 2006) är att barnen inte kan lära sig någonting utan att först känna sig trygga. Barn med utländsk bakgrund beskrivs som otrygga på grund av att de inte känner till förskolans förhållningssätt, kan inte språket och kan ha upplevt trauma. Matematikundervisningen kan därför inte starta innan barnen känner sig trygga. Det kan tolkas som att matematik ses som ett 'svårt' ämne som kräver stor koncentration, vilket är omöjligt om barnen inte har acklimatiserat sig till/i den svenska kulturen (vilket motsätter sig diskursen om att matematik finns överallt och är tillgänglig för alla). När undervisningen väl kommer igång tenderar den därför att handla om fostran i stället för kunskapsutveckling.

Matematik används inte bara som ett medel för att lära sig svenska utan främst för att lära barnen hur de ska bete sig på en svensk förskola. Som Popkewitz (2004) skriver, en typ av kulturell alkemi förväntas inträffa och matematiken blir något mer än en enkel kognitiv uppgift. Undervisning tenderar även att handla om att lära sig hur material ska användas på rätt sätt och om hur barnet ska bete sig i ett svenskt samhälle för att uppnå förståelse, insikt, kunskap och kompetens i matematik på samma nivå som sina 'svenska' kompisar. Men, när det explicita målet blir att laborera med materialet på 'rätt sätt', kan det implicita målet – att förstå ett specifikt matematiskt begrepp – bli osynligt för barnet (Giroux, 2013). Detta kan jämföras med vad Börjesson (2003) skriver om skolans tendens att förklara barnets svårigheter med yttre faktorer såsom klasstillhörigheter och kultur. Det önskvärda barnet är kul-

turellt bestämt och barn som inte lever upp till förväntningarna 'stör' därmed undervisningen. Matematiken filtreras genom det pedagogiska ögat (Popkewitz, 2004), det vill säga föreställningar om vad barn kan, men också vad barn med utländsk bakgrund kan/inte kan – och genom denna filtrering positioneras barn olika och får skilda möjlighetsvillkor.

Det önskvärda och det problematiska barnet

Vid analys av hur förskollärare pratar om barn och matematik är det två distinkta diskurser som framträder: det kompetenta barnet och det inkompetenta barnet. Det kompetenta barnet är i den här studien kopplad till det önskvärda matematiska barnet som görs genom ett komplext nät av processer, en *dispositif* som utvecklas bland annat genom hur läroplanen tolkas. Det matematiska barnet är ett barn som är kapabelt till att reflektera, argumentera, motivera och tänka abstrakt även när undervisningen tar olika utryck och barnen socialiseras till att använda matematik på olika sätt. När förskollärare talar om det matematiskt kompetenta barnet refererar de ofta till det 'svenska' barnet i direkt jämförelse med barnet med utländsk bakgrund. Idén om det kompetenta barnet är kopplat till 'nordiskhet', svenskhet och modernitet och genom denna starka diskurs blir det icke-nordiska barnet 'den Andre', det kompetenta barnets motsats (Brembeck, Johansson och Kampmann, 2004). Fabrikation av den nordiska barnet, med förmåga att ta ansvar för sig själv och kapabel till att kommunicera är nära relaterat till moderna demokratiska värden:

> *That of a social and cultural being, an adequate member of society, who acts, reflects and contributes to its own growth as well as the growth of society (Brembeck, Johansson & Kampmann, 2004. S. 18)*

Brembeck, Johansson och Kampmann menar att barnet värderas utifrån vad det kommer att bli, efter utbildning och socialisation. Det 'svenska' barnet verkar enligt min studie ha ett försprång i det avseendet jämfört med barnet med utländsk bakgrund. Barnet med utländsk bakgrund beskrivs ofta som ett barn som har sämre möjligheter i utbildningssammanhang. Även om detta ofta omtalas i

termer av bristande språkkunskaper förklarar Gitz-Johansen (2004) att det egentligen handlar om ett skillnadsskapande mellan det nordiska, kompetenta barnet och det utländska, icke-kompetenta barnet. Denna kategorisering rymmer även föreställningar om bristande möjligheter att kunna kommunicera, ta ansvar för sig själv och samhället, men också att dessa brister kan ”rättas till” med en förskola som erbjuder matematikundervisning med hög kvalitet (Clements & Sarama 2011).

> *The human kind called "disadvantaged child" is in perpetual preparation but never achieves the norms of the "average" (Popkewitz, Tabachnick, & Wehlage, 1982, chap. 4).*

Popkewitz, Tabachnick, & Wehlage (1982) menar att dessa barn aldrig kommer att uppnå samma nivå som sina gynnade kamrater. Resultatet är ett exempel på vad Popkewitz, Diaz och Kirchgasler (2017) menar när de skriver att lära handlar inte bara om att lära matematik utan om att göra barnet till en person som är kopplad till och anammar kollektiva värderingar samt representerar nationen.

Diskurser utmanas

Min analys synliggör ytterligare ett element som bidrar till undervisningens komplexitet, nämligen hur flerspråkiga förskollärare som kan kommunicera med barnen på deras olika språk inverkar på *le dispositif.* Bland mina intervjupersoner har jag särskilt följt förskolläraren Kajal. Kajal är flerspråkig med utländsk bakgrund och kan kommunicera med barnen på deras olika språk. Det innebär bland annat att hon inte förstår barn med utländsk bakgrund som mindre kapabla att förstå matematiska begrepp. Genom intervju berättar hon om föräldrars och barns olika behov i användande av olika språk och utvecklande av matematisk förståelse. Hon menar att lösningar för att bemöta barnen och deras föräldrar på bästa sätt är mer komplexa än själva stödjandet i ena eller andra språket. Forskning beaktar sällan barns olika förutsättningar, och Kajal måste därmed förlita sig på sina egna erfarenheter för att vägleda barn i förskola. Kajal visar hur hon navigerar bland för-

väntningar och diskurser och använder sina erfarenheter och kunskaper för att hitta inkluderande lösningar. Hennes agerande utmanar rådande diskurser om flerspråkiga barn med utländsk bakgrund, vilket i viss mån utvecklar *le dispositif* ytterligare. Hon bidrar till utveckling och social förändring och bryter ny mark, och hennes berättelse visar på en möjlig holistisk förskoleundervisning där tradition och förnyelse möts. Genom att motsätta sig en rådande bristdiskurs gällande barn med utländsk bakgrund och ge dem möjlighet att använda olika språk i förskolans undervisning ges barnen lika möjligheter och rättigheter som sina 'svenska' kamrater.

Den bristdiskurs som organiserar matematikundervisning kring elever med utländsk bakgrund både i skolan och förskolan, men även i nationell och internationell utbildningsvetenskaplig forskning, är ytterligare ett exempel på ett problem som behöver lösas och kan ses som ett element av *le dispositif*.

Komplexitet en nödvändighet?

'Matematik på förskola' och det önskvärda 'kompetenta matematiska barnet' är en diskursiv figur som har fabricerats över tid utifrån föreställningar om barndom, svenskhet, förskollärarprofessionen, framtiden med mera. Matematik på förskola handlar därmed inte enbart om metoder eller om hur barn lär bäst eller hur de bäst förbereds för skolan och arbetslivet utan det handlar om att försvara en vision av det kompetenta 'svenska' barnet. Samhällsvisionen förändras när upplevda framtida hot tros kunna motverkas genom att fabricera en viss typ av medborgare. Den matematiskt tänkande/kompetenta medborgare som kan kommunicera, tänka logiskt, vara innovativ och samarbeta ska rädda nationen genom att använda matematik för att sortera sopor, bygga diagram för att till exempel kontrollera matsvinn och panta burkar. Ett sätt att fabricera denna medborgare är genom fostran av förskolebarn och kontroll över att de inhämtar 'rätt' matematikkunskap och använder sin kunskap på 'rätt' sätt.

The standards-based reforms, I argued, fabricate a human kind whose problem solving involves being autonomous, dealing flexibly with change, and remodeling oneself through the social norms of collaboration, through patterns of communication, and through a network of relations that use mathematics to test a presumed reality (Popkewitz, 2004, s.23).

Barn som inte motsvarar föreställningen om det önskvärda matematiska barnet (enligt svenska normer) hotar idén om den goda framtiden. Att fabricera det önskvärda matematiska barnet kan ta sig olika utryck vilket mångsidigheten i min avhandling visar.

Förskolan kämpar med att hitta sin nya identitet när traditioner möter nya visioner/riktlinjer. Läroplanen lämnar utrymme för olika tolkningar eftersom förskollärare har olika bakgrund och olika syn på sitt uppdrag, på barn, matematik, samhälle och framtiden. Matematikundervisning på förskola kan aldrig bli enhetlig. Förskollärare har friheten att utforma sin matematiska undervisning och att ge barnen vad de behöver för att utvecklas på bästa sätt, vilket kräver stor flexibilitet. Friheten och förtroendet bidrar till att förskollärare kan använda sina olika kompetenser och verksamheten kan anpassas till barnens behov men kan också bidra till att en del barn blir inkluderad och en del barn lämnas utanför, att barn fabriceras till olika typer av medborgare för olika behov och att förskolans ursprungliga mål att bidra till jämlikhet och lika möjligheter kan lätt rubbas.

AVHANDLINGENS BIDRAG

Baserat på det presenterade resultatet ovan avslutar jag med några reflektioner om på vilket sätt denna avhandling bidrar till det nuvarande forskningsområdet. De övergripande resultaten för denna avhandling visar komplexiteten i hur matematik undervisas på svenska förskolor. När jag avslutade min licentiatuppsats (Delacour, 2013) önskade jag att den skulle väcka tankar och funderingar över vad det är vi vill sträva mot när vi kommunicerar matematik på förskola. Då hette det kommunicera, idag heter det undervisa. Mitt teoretiska bidrag var *det didaktiska kontraktet* (Brousseau, 1986; Blomhöj, 1995) och jag tänkte att det behövdes mer forskning om vad som händer mellan barn, matematik och förskollärare för att närma oss en 'best practice'. Sedan dess har många studier gjorts i Sverige och internationellt om hur förskollärare kan undervisa yngre barn på bästa sätt (Alrø & Høines, 2010; Björklund, 2014; Bäckman, 2014; Lange m.fl., 2014; Giroux, 2013; Margolinas, 2015; Douglas, se MacDonald. A. & Murphy. S. 2019). Mitt forskningsintresse har tagit en annorlunda vändning under doktorandtiden, därmed mångsidigheten i avhandlingen, och idag tänker jag att det behövs mer kritisk forskning för att förstå vad som sker omkring ämnet matematik på svenska förskolor. En rapport i USA år 2009 med titeln "Crisis in the Kindergarten" varnar för att förskolor har ändrats radikalt under de senaste decennierna: "En lärande praktik centrerad på lek, utforskande och sociala interaktioner har ersatts av högpresterande läroplaner och ett tydligt fokus på akademiska färdigheter och har förvandlat förskolor till de facto första klassen" (Miller & Almon, 2009, s. 63). Tidig

utbildning reduceras till vissa aspekter som lätt kan mätas: läskunnighet och matematiska färdigheter, menar Wasmuth (2017). Serder och Ideland (2015) argumenterar för att det är välkänt att OECD värderar och mäter vad som kan mätas men inte nödvändigtvis vad som är viktigt för barnet. När sådana tester söker efter mätbara och förutsägbara resultat lämnar det ingen plats för det som kännetecknar den tidiga barndomen – osäkerhet, experiment, överraskning, förvåning, lek och subjektiva erfarenheter (jfr Wasmuth, 2017). Håller de två sista årens undervisning av matematik på svenska förskolor också närma sig första klassen med tydlig fokus på akademiska färdigheter? Min studie visar att så kan vara fallet på en del förskolor och vi bör fortsätta undersöka praktiken för att belysa vad barnen vinner i så fall och vad de går miste om.

Resultatet visar även att när förskollärare fokuserar på akademiska färdigheter finns det en typ av bedömning som visas i form av blickar, uppmuntran och val av aktiviteter. Den så kallade bedömningen av verksamheten blir ändå en granskning och bedömning av barnet, enligt Bjervås (2011). Utvärdering och bedömning har ökat i förskola eftersom politiker vill ha bevis för att satsningarna påverkar förskolans kvalitet, menar Pramling Samuelsson (2010). Det är enbart med representativa testresultat som generella politiska åtgärder kan vidtas enligt Börjesson (2003). Det finns en stark tro inom skolan att skolprestationer är en god mätare på inre egenskaper, på den enskildes förmågor och personlighet (Börjesson, 2003), men när enskilda barn bedöms och kontrolleras finns en risk för att de försvagas och begränsas (Vallberg Roth, 2014; Alvestad & Sheridan, 2015) eller som studien visar riskerar en del barn att halka efter i matematik när de bedöms utifrån hur väl de behärskar det svenska språket och hur väl anpassade de är i den svenska förskolekulturen snarare än för sina möjligheter att förstå matematiska begrepp. Ett av förskolans uppdrag är att bidra till att jämna ut skillnader och förbättra utgångsläget vid skolstart för barn från mindre gynnsamma förhållanden. Jag finner det problematiskt att flerspråkiga barn med utländsk bakgrund per automatik beskrivs i forskningen som barn från mindre gynnsamma förhållanden. Förskolan riskerar att skapa skillnader snarare än att

jämna ut dem när barnen som inte kan bevisa sin förståelse av matematiska begrepp verbalt eller motivera sina matematiska lösningar på ett ”svenskt” adekvat sätt erbjuds språkövningar snarare än matematisk undervisning. Foucault (1980) ville inte ersätta en sanning med en annan sanning och det tänker jag inte göra förutom att som jag har gjort i studien visa att flerspråkiga förskollärare med utländsk bakgrund har mycket att erbjuda förutsatt att deras kompetenser blir erkända.

Teoretiskt bidrag

Mitt teoretiska bidrag i denna studie är att arbeta med en analytisk ram som undersöker *le dispositif,* ett av Foucaults begrepp som enligt Raffnsøe (2008) har blivit försummat internationellt trots att det är avgörande i Foucauldians analys av samhället. Begreppet används i avhandlingens kappa med en ambition att förklara en specifik *dispositif* genom att belysa hur och med vilka effekter åtgärder har vidtagits på ett samhälleligt plan i syfte att höja kunskapsnivån i matematik även hos de yngsta barnen. Exempel på åtgärder som diskuterats är revideringen av de matematiska målen i förskolans läroplan och hur dessa har tolkats och implementerats av förskolelärare i praktiken. Genom att belysa hur denna *dispositif* är uppbyggd och tolkad blir det möjligt att få syn på förgivettagna ”sanningar” i samhället, organiserade av så kallade diskurser ”vikten av att undervisa matematik i tidig ålder” och icke diskursiva åtgärder ”revidering av läroplanen med en ökad omfattning av de matematiska målen”. Genom att studera en samtida *dispositif* kan jag bidra med kunskap om vilka idéer om matematik och barn som fabriceras på svenska förskolor, och därmed synliggöra maktstrukturer och deras konsekvenser för matematikundervisningen.

SUMMARY

In recent years, reform work has been undertaken in Sweden as well as internationally in order to better respond to the social investment strategies supported by the European Union and international organizations such as the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) (Jönsson, Sandell, & Tallberg-Broman, 2013). The OECD includes the extension of education for the youngest children in a long-term strategy to improve the skills and qualifications of the labour force (OECD, 1999). Here, the term "lifelong learning" which is present in OECD documents, can be understood as an instrument of economic policy (Jönsson, Sandell, & Tallberg-Broman, 2013). The Swedish government confirmed this strategy in 2008, when it asked the Swedish National Agency for Education to strengthen the roles of language, mathematics and science in order to better prepare preschool children for school (Government, 2008). Social investment aims were thus turned (inter alia) towards preschool, as several studies have shown that an early effort can affect the outcome further on (Duncan et al., 2007; Barber, 2009; Fleer, 2010; Government Offices, 2010; Doverborg & Pramling-Samuelsson, 2011; OECD , 2017). In 2010, the preschool curriculum was revised (Skolverket, 2010) with clearer mathematical goals than before.

Aim

This thesis can be seen as a study of certain elements of a *dispositif* within the context of mathematics learning in early childhood edu-

cation. A *dispositif* is an idea that is collectively produced and that indicates a general trend. Studying a *dispositif* allows us to detect a series of existing truths in current society and identify the main trend (Foucault, 2002). The purpose of this thesis is to examine how preschool teachers interpret and implement the mathematical goals of the Swedish curriculum, as well as the expectations and negotiations that dictate their work. These are seen as both elements and consequences of the current dispositif; therefore, an analysis of them will reveal how the dispositif evolves. This aim leads to the following research questions:

- How do preschool teachers interpret and implement the mathematical goals of the curriculum?
- What expectations, negotiations and social discourses about children and mathematics organize preschool teachers' talk and teaching of mathematics?
- How is the idea of the desirable mathematical child - and the problematic child - fabricated by preschoolers' talk about children and mathematics education?
- How do preschool teachers navigate between expectations and courses about who should teach mathematics, how and why?

This thesis consists of two parts, with a change in the theoretical basis between Part 1 and Part 2. The thesis contains a kappa, two anthology chapter and two articles.

Theoretical framework and analytic strategies: Part 1

In Part 1 of the thesis, I take a didactic perspective and highlight both the curriculum theory of didactics and the subject of didactics. The key concepts here are transformation and the didactic contract. First, I analyse how four preschool teachers talk about the national mathematical curriculum goals in preschool (Anthology Chapter 1: 'Teachers' interpretation of mathematics goals in Swedish preschools") and how they prepare and implement a mathematical situation for children aged four and five (Article 2: "Mathematics and didactic contract in Swedish preschools"). This analysis answers the first research question.

Given the purpose, which was to study how preschool teachers transform the mathematical goals in the curriculum, I determined curriculum theory to be a useful starting point. I chose to work with a broader curriculum concept that includes curriculum work as didactic activity. Transformation means to reshape and adapt, and it is the teachers who are the main actors in the transformation of the curriculum (Linde, 2006). This process involves breaking down, clarifying and concretizing the national goals. According to Biesta (2011), the curriculum document describes what mathematical concepts children should encounter in preschool, and summarizes the knowledge and skills that school politicians consider to be necessary for children to function in society. However, the curriculum is transformed in various ways; what preschool teachers choose to focus on will depend to some extent on the views they have of the preschool's assignment (Linde, 2006). According to Linde (2006), some teachers may focus more on care, while others focus more on education or learning; thus, different teachers will choose to focus on parts of the curriculum and exclude others. How preschool teachers transform goals depends more on their view of children and childhood than on their view of mathematics. Teachers transform the curriculum into what they want, what they think is expected of them and what they can perform. Care and socialization have traditionally been seen in Swedish preschools as more important than qualification. Thus, some teachers think that preschool should focus more on socialization, in order to help children integrate into society; others focus more on qualification, in order to prepare children for school; and still others believe that some other concept, such as children's freedom, should be in focus (Biesta, 2011). Children's influence and freedom are important parts of the Swedish curriculum (The National Agency for Education, 2010), and the preschool teacher's way of dealing with this part of the curriculum will affect the subjectification of the children.

According to Biesta (2011), a good education can be achieved through a balance of the three different elements named above: qualification, socialization and subjectivity. This viewpoint relates to the mixed models discussed by Taguma et al. (2013). When teachers focus on qualification and on mathematical goals in order

to privilege readiness for school, they use an academic approach. When teachers focus on the other part of the curriculum, in which the Swedish tradition of social pedagogy has maintained an open and holistic curriculum, they use a comprehensive approach that centres on the child. These teachers focus on the transmission of particular norms and values, in what Biesta has named socialization. General knowledge, social and emotional well-being and communication are taken into consideration in the comprehensive approach (Bertrand, 2007; OECD, 2006). This child-centred environment, which is characterized by self-initiated activity, creativity and self-determination, enables children to become more independent in thought and action; Biesta has named this independence subjectification. When teachers use both an academic approach and a comprehensive approach, they are able to balance qualification, socialization and subjectivity.

Another means of achieving the aim of this thesis was to illustrate how preschool teachers carry out a mathematical activity (Article 2). It has not been customary in Sweden to think in terms of mathematical didactic contracts for preschool studies. In French-speaking countries, however, several studies have focused on mathematical didactic contracts in preschool. Therefore, I have been inspired by Brousseau's (1983) situation theory and have used the concept of the didactic contract (Brousseau, 1986). In this case, I have used the concept of the didactic contract in order to illustrate how the relationship between preschool teachers, children and mathematics appears in preschool teachers' transformation of the national mathematical goals.

Brousseau (1986) was the first to introduce the concept of the didactic contract. This concept was originally used in the theory of didactical situations, which was also developed by Brousseau in the 1980s. While this theory is not strictly part of Piagetian theory, the characteristics of objects are marked by this theory. The theory of didactical situations offers a model for knowledge, teaching situations and the roles of teachers and students in the classroom. Brousseau studied what occurs among the teacher, students and learning object within a mathematical situation. He introduced the concept of a didactic contract to illuminate a potential cause of

student failure in mathematics (i.e., students who have difficulty understanding mathematics or are completely indifferent to it, although they succeed in other subjects). Brousseau defined the didactic contract as the balance between the teacher 's behaviour (as expected by the student) and the students' behaviour (as expected by the teacher), and studied how this contract affects mathematical learning. The didactic contract comprises all the rules that determine – sometimes explicitly, but mostly implicitly – what each partner in the educational relationship must manage and what their responsibilities are in regard to the other partners in the relationship (Brousseau, 1983). Brousseau's use of the didactic contract focused on mathematics in education. How mathematics is defined inSwedish preschools is not obvious (Doverborg & Pramling-Samuelsson, 1999), and the mathematical objectives in the Swedish curriculum should focus on preschool development rather than on children's achievement. How mathematics should be taught to children is even vaguer. To negotiate a didactic contract with children, the preschool teacher must define what mathematics for young children is and how it can be communicated. Although the curriculum can be a starting point, the responsibility to interpret and transform the mathematical objectives lies with preschool teachers. Their interpretation of the mathematical objectives is affected by a variety of factors, such as personal experiences, knowledge and ambitions (Hopmann & Riquarts, 1993). Preschool teachers' interpretation of what mathematics for young children is and how it can be communicated to them affects the rules of the didactic contract and the expectations the teachers have of the children. These expectations are transformed into didactic invitations to action, which immediately offer a didactic contract (Mercier, 1997). Teachers usually develop different practices to give children the specific assistance they need, while children try to meet their teachers' requirements by interpreting their signals. However, detailed instructions on how to solve mathematical problems should not be provided because doing so results in children not learning anything.

The didactic contract does not remain static; it moves and changes over time under the influence of teachers' or children's be-

haviour (Garcion-Vautour, 2002). During a mathematics activity the preschool teacher repeats, clarifies or asks a question that allows the didactic contract to move in the direction the teacher has in mind. Sometimes, the children engaged in the contract change the contract when they make a discovery or gain an understanding of something and share it with the group. The contract is not a distribution of data that is determined once and for all – or unilaterally – by the teacher. The didactic relation is not exclusively under the teacher's control; it is also the children's responsibility. Children must accept learning. The contract specifies the rules of the game – the game as it is expected to be played within the kind of interaction that governs the game (Chevallard, 1998). In the preschool context, children are not aware of what is defined as mathematics, and their expectations are not necessarily connected to that subject. My interpretation of a preschooler's expectations is that they are connected to procedures around the situation; it is not until the children have been in school for a few years that they can associate mathematics with the content and not the procedures surrounding the situation (Lerouxel, 1993). Preschoolers participate many times in specific situations and come to recognize what the teacher expects of them and what they can expect of the teacher.

The didactic contract is often invisible until it is broken. A child may break the contract by being unable to fulfil the teacher's expectations – for example, if a child cannot count the number of children in the 'morning meeting', even though the group has been counting in this way for the entire semester. The teacher must then renegotiate the didactic contract by asking, for example, the entire group to help guide the child (Garcion-Vautour, 2002). The contract may also be broken when the children already know what the teacher expects of them; for example, rather than counting , they may be able to subtract the number of absent children from the number of children enrolled at the preschool to determine how many are attending on a certain day. In this case, the teacher will need to adapt the expectation (ibid.). The negotiation of a didactic contract is not only a consequence of the teacher's instructions, but also a condition for learning (ibid.). Blomhøj (1995) believes that the development of a didactic contract must be understood as a

consequence of a fundamental educational dilemma – a dilemma between the teacher's intention to follow the mathematics objectives in the curriculum, and his or her own idea of how mathematics should be communicated effectively. The ability to recognize this dilemma and its importance in the establishment of a didactic contract can become an important tool for educators in their teaching practice (Blomhøj, 1995).

In this thesis, the concepts of transformation and the concept of mathematical didactic contract interact. The analysis focuses on how the social expectations that are expressed in the national goal for mathematics are transformed and emerge in the form of a didactic contract within a few preschool practices.

Method

I conducted interviews with four preschool teachers in order to investigate how they discuss and interpret the national curriculum objectives for mathematics, and to examine how they transform their interpretations into action. I then videotaped the preschool teachers while they implemented a mathematical activity outdoors.

The teachers work in two different preschools that are located in two small communities within the same municipality. The schools have no major differences in terms of staff composition, group size or children's sociocultural and economic background. The four teachers actively work with mathematics in a group consisting of four-year-olds and five-year-olds. The interviewees have been working as preschool teachers for many years. Two of the teachers took mathematics courses at university after taking their examinations because mathematics was not a part of the programme at the time of their initial education. The other two teachers did not attend a mathematics course. In order to answer my first research question, I interviewed the teachers individually. To be flexible, allow the follow-up of an idea and ask supplementary questions (Bryman, 2011), the interviews were semi-structured. Finally, I filmed each group from a distance with a hand-held camera.

Data analysis

To analyse and interpret the data, I used a hermeneutic approach (Bryman, 2011). This approach was based partly on my own experience as a preschool teacher, partly on theoretical perspectives and partly on published research on preschool teachers' approaches to mathematics for younger children. The data was divided into five categories based on the information provided by the interviewees: theme, interest, question/answer, reflection/motivation and feedback/evaluation. In the preschool teacher's implementation of the situation, the focus was on highlighting when the rules of the didactic contract became visible and how the contract progressed. Attention was paid to the concept of the didactic contract and expectations, and to how the national goals (i.e., expectations) were transformed and appeared as a didactic contract (i.e., the teacher's expectations),

Table 1. Categories used in the analysis

Compre-hensive approach	**Comprehensive approach**	**Academic approach**
Theme	The teacher bases the group work on a theme (e.g., the environment) that includes mathe-matics.	The teacher chooses mathematics as a theme, and focuses on math-ematics activities that are not connected to other situations or concepts.
Interest	The activities are based on the children's inter-ests, and the teacher pays attention to mathematical concepts when they arise in the situation.	The teacher decides what may interest the children, and what they need to learn.
Question/ answer	The teacher allows the children to formulate their own answers.	The teacher helps the children to find the correct answer.
Reflection/ motivation	The children are given the opportunity to dis-cover mathematics at their own pace, and share with the group.	The teacher gives a considerable amount of information at a rapid pace, and the children must justi-fy their answers.
Feedback/ evaluation	Children's initiatives are valued.	The correct answer is valued.

Results and discussion

The interviewed preschool teachers have different views about their roles as implementers of the curriculum, and communicate mathe-matics differently to the children at their preschools. In one pre-school, where two of the preschool teachers work, the comprehen-sive approach is prominent, and mathematical activities are based on the children's interests. This method positions the children as

"being"Lembrer & Meaney, 2014). The children are given the opportunity to be more independent in thought and action, and thus develop subjectification (Biesta, 2011).

In the other preschool, the academic approach is prominent. The two teachers who work there privilege readiness for school and qualify the children to understand the mathematical concepts that are specified in the curriculum. Children are better prepared for primary school when the teacher offers daily mathematical activities (Doverborg & Samuelsson, 2010). The tendency towards the approach used at each school was also visible in the preschool teachers' preparation and in their implementation of a mathematical situation.

These approaches can be interpreted in terms of expectations. In one approach, there is a great expectation of the children's ability to apply knowledge and learn from each other, and thus to confront different perceptions of the world. The children's interests govern the design of the situation where mathematics is communicated. The children are expected to be active and involved in the design of realistic problem situations by sharing their opinions with others. In addition, there are expectations about children's motivation and desire for learning. In this approach, the teacher does not expect the children to find the correct answer. Instead, the children discover that there may be different ways of considering and solving mathematical problems during the situation, by using their body and the material available; furthermore, all of this occurs at the children's own pace.

In the second approach, there are expectations that the children should understand a specific mathematical concept and follow the instructions. The preschool teachers are expected to raise the children's interest in mathematics; however, they may have different expectations for children who understand less versus children who achieve more. The teachers ask differentiated and more advanced questions of the children who can understand more. The preschool teachers' questions and the children's increasingly developed answers lead the didactic contract towards mathematical knowledge as a simpler variant of school mathematics.

The results of this study show that some preschool teachers focus on preparing children for compulsory school using an academic approach (Bertrand, 2007; OECD, 2006), whereas other teachers use a comprehensive approach (ibid.) and maintain a holistic view of teaching in which the children's emotions, well-being and communication are taken into account. The results of the first part of this study, which reveals two different ways of transforming the mathematical objectives in the curriculum, led to a discussion on what a 'good education' in mathematics at preschool can be. Biesta (2011) discusses different ways of communicating mathematics by focusing on one or more of qualification, socialization or subjectification; a good education can be achieved when teaching is balanced around these three focuses. As discussed earlier, qualification refers to understanding, insight, knowledge and competence. State directives require Swedish children to function within a society that sets greater demands than before on mathematical understanding and mathematical skills; Swedish children therefore need to be qualified in order to meet the new demands of society (Government Offices, 2010). Socialization refers to the process of mathematization rather than to acquiring knowledge, according to Biesta (2011). Within functioning socialization, mathematics is highly valued when it is prescribed in the curriculum, which implies that the subject is of great importance. The children are socialized by enjoying mathematics and realizing how important mathematics is (Biesta, 2011). Subjectification refers to the possibilities of being and forthcoming, according to Biesta (2011); it focuses on the individual's freedom, personal voice and uniqueness. Biesta states that education should not only bring children into existing sociocultural and political arrangements, but also help them to free themselves from such arrangements, through a focus on human freedom. Educational institutions give children a number of representative voices through qualification and socialization. Children are given the opportunity to express themselves as members of special communities, traditions and discourses. However, individuals who express themselves with a representative voice are interchangeable. In some situations, a particular individual must take responsibility and express himself or herself with a unique voice.

Biesta (2011) comments that there are no training programmes that can help children to find their own voice when the situation demands it. However, it is possible to prevent uniqueness from occurring by preventing children from encountering differences. When children face something that may interfere with their 'normal' ways of being, and that generates a committed response, uniqueness has a chance to emerge, according to Biesta (2011). The results of the first part of this study show that different ways of communicating mathematics, along with a different focus on the part of the teachers, prioritize how the children are qualified, socialized and subjectified.

Theoretical framework and analytic strategies: Part 2

Preschool teachers have different backgrounds, mathematical experiences and views on what comprises a good childhood. They also hold different views on the preschool's assignment. All of these factors affect their view of mathematics and children – which leads into the second part of this study. Here, the curriculum can be seen from another perspective: as part of a *dispositif* that fabricates subjectivity. According to Raffnesøe (2008), the *dispositif* is an idea that is collectively produced and that indicates a general trend. Thus, an analysis of the dispositif provides a sophisticated instrument – from both philosophical and socio-analytical perspectives – that can reveal a series of existing 'truths' within the present society, and indicate a main trend. The *dispositif* is always part of a power game; however, although it is based on the accepted knowledge during a certain period of time within a particular institution, it is not bound by that knowledge (Foucault, 1994).

In the first part of this study, the examined preschool teachers and children were almost exclusively monolingual; in contrast, in the second part of this study, the examined preschool teachers and children were exclusively multilingual with an immigrant background. Language and cultural diversity have been linked to a deficit discourse about the ability of children with immigrant backgrounds to perform in mathematics. This discourse appeared in the studied preschool teachers' discussions about mathematics, and has also been present in many studies in this field, leading to a reflec-

tion on how the process of manufacturing the desired child through the curriculum and through teaching practices excludes children who cannot meet the norms – a further stigmatization of already stigmatized groups (Popkewitz, 2009). In this part of the thesis, I examine how six preschool teachers (the four teachers from the first part of the study and six new teachers) tend to fabricate mathematics education and the desired mathematical child based on social and institutional discourses (Article 3: "The fabrication of early childhood mathematics and the desired child in Sweden"). This part of the study answers the second and third research questions. According to Foucault, discourses organize what knowledge is accepted within a particular group in a specific historical context. Here, I highlight what is taken for granted and what is expressed as truth, both in the preschool teachers' talk about mathematics and the child, and in their actions. I analyse both talk and actions as discourse bearers, and examine how these discourses produce mathematics education and the desired mathematical child. Each dispositif requires an image of an ideal citizen who has not existed prior to this time, such that a certain type of child is fabricated; this is done through a complex network of processes (Popkewitz, Diaz & Kirchgasler, 2017). The aim of the education policy to increase schoo*l achievement in mathematics for all Swedish children constructs a dispositif* whose discourses about, for example, the importance of compulsory mathematics affects preschool teachers. How preschool teachers organize their talk about mathematics and about children around these discourses is an element that further designs and transforms the *dispositif*. For example, research has shown that multilingual children can benefit from being able to use different languages as a resource when they learn, for example, mathematics. This directly contradicts the deficit discourse that assumes that children with immigrant backgrounds are starting their mathematics learning from a disadvantaged position. Given this deficit discourse, it was interesting to study how one of the studied preschool teachers acted in a way that was related to major sociocultural discourses (i.e., what knowledge is taken for granted within a particular institution in a certain society, and defines what is normal or not normal, desirable

or not desirable) (Anthology chapter 4: "A multilingual preschool teacher with a foreign background: How subjectivity is shaped by expectations and discourses"). When a multilingual preschool teacher is seen as a key player in today's education policy, as she works with multilingual children with an immigrant background, she becomes the focus of expectations. Therefore, I am inspired by a nexus analysis to study how this teacher's subjectivity is shaped as she navigates among the expectations of different actors and prevailing norms in society. Here, I link this preschool teacher's talk about mathematics and children, along with her microactivity, to major social discourses and expectations in order to form the nexus (Scollon & Scollon, 2004).

Method

Individual interviews were conducted with six new preschool teachers in Part 2 of the thesis. To be flexible, allow the follow-up of ideas and permit supplementary questions to be asked, the interviews were semi-structured and were carried out in the form of an open, friendly discussion between the teacher and the researcher (Bryman, 2011). My understanding of the data was based on my previous experience as a bilingual preschool teacher, my current job as a university lecturer in the preschool programme, observations on how preschool teachers work, theoretical perspectives and prior research on teachers' approaches to teaching mathematics to younger children. The interview transcript from the first part of the study was used again and was reanalysed with a focus on discourses. Therefore, in total, I analyse the data from ten preschool teachers. I spent two weeks in one of the preschools in order to observe the teaching of mathematics and take field notes. I used one-week observations of one of the teachers with an immigrant background for my fourth article.

Analysis

The interview analysis was conducted in stages. First, words and phrases that recurred in the teachers' description of what mathematics 'is' in preschool (and what it is not) were underlined. These words or phrases were then linked to prevailing discourses on pre-

school mathematics in global and local contexts. Similarly, phrases that were frequently used to describe the children were identified; next, I traced how the fabrication of school mathematics was linked to fabrications of children. Finally, I analysed how discourses about early year's mathematics and children become connected.

To understand how a preschool teacher with a foreign background forms her subjectivity, I performed a nexus analysis. This analysis is based on the complex relationships between discourses and action, and its purpose is to identify a social issue. Like the analysis of the other interview transcripts described above, the first step of the nexus analysis involved marking the text's recurring concepts and sentences that reflected discourses about mathematics. The same discourses as in the first analysis were found in the nexus analysis; however, new discourses became visible and specific. For example, the discourse that students with a foreign background are proficient in mathematics became evident. In the second step, the text was marked with what appeared to be expectations from colleagues, parents and the director. In the third step, the text of the interview transcripts and observations was examined as the teacher's way of navigating the discourses and expectations, and to study how she expressed her specific solutions in talk and action.

Results and discussion

Preschool teachers create the importance of math education for younger children by relating to notions of what the desirable child can be. Although this type of discourse seems to reflect an intention to include, it can also provoke the exclusion of those who deviate from society's expectations (Popkewitz, 2004). My analysis of the preschool teachers' talk about mathematics and the child revealed that the desired child within the context studied here is not only the mathematically desirable child, but the mathematical Swedish citizen who is fully socialized in the majority language and in the way of living in Swedish society. When analysing how the teachers talked about children and mathematics, two distinct discourses emerged: the competent child and the deficient child. When preschool teachers speak of the competent child, they often refer to

the 'Swedish child', in direct comparison with the child from an immigrant background. The child with an immigrant background is often described as a child who has less opportunity to understand everything in its full complexity – a lack that is always related to a lack of access to the majority language (Gitz-Johansen, 2004). The preschool teachers in this study argued that children with an immigrant background do not understand the verbal language when the teachers try to explain tasks; therefore, it becomes necessary to keep the math lessons at a very low level and to rely more on concrete experiences. In the first part of this study, despite the differences in how the children qualified, socialized and subjectified, the children's ability to express themselves well in speech in order to motivate their choices or explain their way of solving different mathematical problems was seen as an important feature characterizing the desirable mathematical child. Both discourses not only reflect mathematics education as a way of producing so-called "good citizens" (Persson, 1998; Walderkine, 1998), but also view it as a means of socializing children through different channels that tend to form them into citizens with different needs and qualities. The children with an immigrant background are considered to feel "unsafe" because of their background; they must learn to act in a 'Swedish' way. Mathematics education cannot start until the child with an immigrant background feels safe; furthermore, when teaching does start, it tends to focus on how materials are used properly and how the child should behave in Swedish society, rather than on how the child can gain understanding, insight, knowledge and skills in mathematics to reach the same level as their 'Swedish' peers.

This analysis showed that the multilingual preschool teacher I interviewed and followed for one week is capable of managing everyone's expectations; she makes compromises based on her knowledge/experience and on the children's different needs. She produces her own ideas, while adapting to certain discourses, such as the importance of starting early with mathematics and the importance of using her different languages. She opposes other discourses, such as the idea that multilingual children with foreign backgrounds have difficulty acquiring mathematical skills. Some

discourses link well with her own interests and knowledge, while others, such as the deficit discourse, are disproved by her experiences. This teacher reproduces prevailing ideals about preschool activities and creates new ideas about teaching at preschool. Her nexus is formed by a multitude of different factors that affect her work. Her subjectivity is built into her personal experience and lies within a unique social, historical and political context (Palviainen & Mård-Miettinen, 2015).

In summary, this thesis can be seen as a study of certain elements of a *dispositif*. It contributes to the current understanding of how society is organized and how knowledge and citizens are governed and fabricated. A network of different elements opposes a higher purpose; in this case, different actions have been taken in society in order to remain competitive. In part, these actions are organized around mathematics. Mathematics education and the mathematical child are taken for granted, and preschool teachers and children become a part of the *dispositif*, while their actions simultaneously help to construct the *dispositif*. Thus, the *dispositif* shifts and changes, and cannot remain static, as different elements can change positions and produce new distributions (see Rabinow & Rose, 2003; Foucault, 1977, s. 299).

REFERENSER

Adler, J. (2001). *Teaching mathematics in multilingual mathematics classrooms.* Dordrecht, Boston: Kluver Academic Press.

Ahlberg, A. (1994). *Att möta matematiken i förskolan: Rita, tala och räkna matematik.* Rapport nr 1994:12. Göteborg: Göteborgs universitet. Institutionen för pedagogik.

Alrø, H., & Johnsen-Høines, M. (2010). Critical dialogue in mathematics education. In H. Alrø, O.R. Christensen, & P. Valero (Eds.), *Critical Mathematics Education: Past, present and future. (pp. 11–22).* Rotterdam: Sense Publishers.

Alvestad, T. & Sheridan, S. (2015) Preschool teachers' perspectives on planning and documentation in preschool, *Early Child Development and Care*, 185:3, 377-392.

Alvesson, M. (2011). *INTERVJUER: - genomförande, tolkning och reflexivitet.* Malmö: Liber AB.

Alvesson, M. & Sköldberg, K. (2010). *Tolkning och reflektion: Vetenskapsfilosofi och kvalitativ metod.* Lund: Studentlitteratur AB.

Anderson, A. & le Roux, K. (2017). Toward an Ethical Attitude in Mathematics Education Research Writing. *Journal of Urban Mathematics Education* Vol. 10, No. 1, pp. 74–94

Aspling, S. (1988) *100 år i Sverige: Vägen till folkhemmet.* Stockholm: Tidens förlag.

Aubrey, C., & Durmaz, D. (2012). Policy-to-practice contexts for early childhood mathematics in England. International Journal of Early Years Education, 20(1), 59–77.

Axelsson, T. & Qvarsebo, J. (2017), *Maktens skepnader: Maktanalys i Foucaults anda.* Lund, Studentlitteratur.

Ball, S.J. (2013). *Foucault, Power, and Education.* Oxon: Routledge.

Barber, P. (2009). Introduction. In V. Durand-Guerrier, S. Soury-Lavergne, & F. Arzarello (Eds.), *Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, 28th January to 1st February 2009, Lyon, (pp. 2535-2536).

Bengtsson, J. (1997). Didaktiska dimensioner. Möjligheter och gränser för en integrerad didaktik. *Pedagogisk Forskning i Sverige* 1997 årg 2 nr 4 s 241–261 issn 1401-6788

Bertrand, J. (2007), *Preschool Programs: Effective Curriculum.* Comments on Kagan and Kauerz and on Schweinhart. In Encyclopedia on Early Childhood Development, Centre of Excellence for Early Childhood. Montreal: Development and Strategic Knowledge Cluster on Early Child Development.

Bishop, A. J. (1988). Mathematics Education in its Cultural Context. Educational Studies in Mathematics, 19(2), 179-191.

Biesta, G. (2011). *God utbildning i mätningens tidevarv*. Stockholm: Liber.

Bjervås, L. (2011). *Samtal om barn och pedagogisk dokumentation som bedömningspraktik i förskolan: en diskursanalys.* Diss. Göteborg: Göteborgs universitet, 2011. Göteborg.

Blomhøj, M. (1995). Den didaktiske kontrakt i matematikundervisningen. *Kognition og pædagogik*, 4(3), 16-35.

Bodrova, E. (2008). Make-believe play versus academic skills: A Vygotskian approach to today's dilemma of early childhood education. *European Early Childhood Education Research Journal,* 16, 357–369.

Bressler, C. & Rotter, C. (2017). The Relevance of a Migration Background to the Professional Identity. *International Journal of Higher Education*, v6 n1 p239-250 2017

Bright, A. (2016). Education for Whom? Word Problems as Carriers of Cultural Values. Taboo: *The Journal of Culture and Education*, Vol. 15, Issue 1: pp. 6-22.

Brissiaud, R. (2007). *Premiers pas vers les maths : Les chemins de la réussite á l'école maternelle.* Paris: Rest.

Brousseau, G. (2000). Education et didactique des mathématiques. Communication au congrès d'Aguas Calientes, Mexico. *Education matematica, 12(1), 5-39.*

Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques,* 7(2), 33-115.

Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Lund: Studentlitteratur.

Bull, R., Espy, K. A., Wiebe, S. A., Sheffield, T. D., & Nelson, J. M. (2011). Using confirmatory factor analysis to understand executive control in pre-

school children: Sources of variation in emergent mathematic achievement. *Developmental Science*, 14(4), 679–692.

Chevallard, Y. (1998). *Deux études sur les notions de contrat et de situation.* Marseille : I.R.E.M. d'Aix-Marseille.

Chien, N. C., Howes, C., Burchinal, M., Pianta, R. C., Ritchie, S., Bryant, D. M., . . . Barbarin, O. A. (2010). Children's classroom engagement and school readiness gains in prekindergarten. *Child Development*, 81, 1534–1549.

Claessens, A., & Dowsett, C. J. (2014). Growth and change in attention problems, disruptive behavior, and achievement from kindergarten to fifth grade. *Psychological Science.* 25(12):2241-2251

Clark, Caron A. C., Pritchard, Verena E. & Woodward, L. J. (2010). Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement. *Developmental Psychology,* Vol 46(5), 1176-1191.

Clements, D., Sarama, J. & Spitler, M (2013). Longitudinal evaluation of a scale-up model for teaching mathematics with trajectories and technologies: Persistence of effects in the third year. *American educational research journal,* 50(4), 812-850. doi:10.3102/0002831212469270

Clements, D. & Sarama, J. (2015). Discussion from a Mathematics Education Perspective. *Mathematical Thinking and Learning*, 17: 244–252.

Chronaki, A. (2005). Learning about 'learning identities' in the school arithmetic practice: The experience of two young minority Gypsy girls in the Greek context of education. European Journal of Psychology of Education. *Special issue on 'The social mediation of learning in multiethnic classrooms', guest editors Guida de Abreu and Ed Elbers,* 20 (1), 61-74.

Chronaki, A. (2016). *Mathematics Education as a Matter of Identity.* Encyclopedia of Educational Philosophy and Theory. Springer Nature Singapore.

Chronaki, A. (2011). Disrupting 'Development' as the quality/Equity Discourse: Cyborgs and Subalterns in School Technoscience. In Bill Atweh, Mellony Grave, Walter Secada & Paola Valer. *Mapping Equity and Quality in Mathematics Education.* Springer Science+ Business Media B.V.

Cohen, L.E. (2008). Foucault and the Early Childhood Classroom. *Educational Studies*, 44: 7–21

Dagens nyheter (2014-05-15): *Förskola ger barn bättre Pisa resultat*

de Haan A. K. E., Elbers, E. & Leseman, P. P. M. (2014). Teacher- and Child-Managed Academic Activities in Preschool and Kindergarten and their Influence on Children's Gains in Emergent Academic Skills. *Journal of Research in Childhood Education*, 28: 43–58.

Delacour, L. (2013). *Didaktiska kontrakt i Förskolepraktik. Förskollärares transformering av matematiska mål i ett läroplansdidaktiskt perspektiv*. Malmö: Malmö University. (licentiatuppsats)

Delacour, L. (2016). Teachers' Interpretation of Mathematics Goals in Swedish Preschools. In Meaney, T., Helenius, Ol., Johansson, M. L, Lange, T., Wernberg, A. *Mathematics Education in the Early Year: Results from the POEM2 Conference, 2014;5*(red./ed.) Springer, 397-417, ISBN 978-3-319-23935-4, DOI.

Deliyianni E., Monoyiou A., Elia I., Georgiou C., & Zannettou, E. (2009). Pupils' visual representations in standard and problematic problem solving in mathematics: Their role in the breach of the di-dactical contract. *European Early Childhood Education Research Journal,* 17(1), 95–110.

Denton, K., & West, J. (2002). *Children's reading and mathematics achievement in kindergarten and first grade* (NCES 2002–125). Washington, DC: National Center for Education Statistics.

Diaz, J. (2017). New Mathematics: A tool for living the Modern Life, Making the Mathematical Citizen, and the Problem of Disadvantage. In Popkewitz, T.S., Diaz, J. & Kirchgasler, C. *A Political Sociology of Educational Knowledge. Studies of Exclusions and Difference.* New York, Routledge.

Dickinson, D. K., McCabe, A., Anastasopoulos, L., Peisner-Feinberg, E. S., & Poe, M. D. (2003). The comprehensive language approach to early literacy: The interrelationships among vocabulary, phonological sensitivity, and print knowledge among preschool-aged children. *Journal of Educational Psychology*, 95, 465–481.

Donaldson, M. (1978). *Children's Minds*. London: Fontana Press

Doverborg, E. & Pramling Samuelsson, I. (2011). Early mathematics in the preschool context. In Pramling & Pramling Samuelsson (Eds). *Educational encounters: Nordic studies in early childhood didactics.* Dordrecht, the Netherlands: Springer.

Drury, R. 2013. How silent is the 'Silent Period' for young bilinguals in early years settings in England? *European Early Childhood Education Research Journal,* Vol. 21, No. 3, 380–391

Ds 2009: 21. Globaliseringsrådet. *Bortom krisen. Om ett framgångsrikt Sverige.*

Duncan, G, J., Dowsett, J.C., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A.C., Klebanov, P., Pagani, L.S., Feinstein, L. Engel, M., Brooks-Gunn, J. Sexton, H. & Duckworth, K. (2007). School Readiness and Later Achievement. *Developmental Psychology*, 43, 1428-1446.

Duncan, G. J. & Magnuson, K. (2011). The nature and impact of early achievement skills, attention skills, and behavior problems. In G. J. Duncan

& Murnane (Eds.), *Whither opportunity? Rising inequality and the uncertain life chances of low-income children (pp. 47–70).* New York, NY: Russell Sage Press.

Early, D. M., Iruka, I. U., Ritchie, S., Barbarin, O. A., Winn, D. M. C., Crawford, G. M. & Pianta, R. C. (2010). How do pre-kindergarteners spend their time? Gender, ethnicity, and income as predictors of experiences in pre-kindergarten classrooms. *Early Childhood Research Quarterly*, 25, 177–193.

Eidevald, C. (2013). *Systematiska analyser för utvärdering och utveckling i forskola – Hallå, hur gör man?* Stockholm: Liber AB.

Eidevald, C. (2018). Intervju i *Förskolan*

Eilard, A. (2010). *Barndomens förändrade villkor: förutsättningar för barns lärande i en ny tid.* Skolverket.

Emfinger, K. (2009). Numerical Conceptions Reflected During Multiage Child-Initiated Pretend Play. *Journal of Instructional Psychology*, Vol. 36, No. 4.Esping-Anderson, G. (2004). Untying the Gordian knot of Social Inheritance. *Research in Social Stratification and Mobility.* 21, 115-139.

Enö, M. (2005). *Att våga flyga. Ett deltagarorienterad projekt om samtalets potential och förskolepersonals konstruktion av det professionella subjektet.* Malmö. Holmbergs, Thesis

Eurydice (2009). *Early Childhood Education and Care in Europe: Tackling Social and Cultural Inequalities.* Brussels: EACEA

Fairclough, Norman. 2001. *Language and Power* (2nd edition). Harlow: Longman.

Farahani, F. (2010). On Being an Insider and/or an Outsider: A Diasporic Researcher's Catch-22. *Centre for Research in International Migration and Ethnic Relations.(CEIFO)* at Stockholm University, Sweden

Fishman, J. A. (1965). Who speaks what language to whom and when? *Linguistics* 2, s. 67-68.

Fleer, M. (2010). *Early learning and development: Cultural-historical concepts in play.* Cambridge: Cambridge University Press.

Fosse, T., Lange, T., Hope Lossius, M. and Meaney, T. (2018). Mathematics as the Trojan horse in Norwegian early childhood policy? *Research in Mathematics Education,* Vol. 20, No. 2, 166–182

Foucault, M. (1970). L'ordre du discours. Paris. Gallimard.

Foucault, M. (1972). *The Archeology of Knowledge*, London, New York: Routledge.

Foucault, M. (1974). *The Archeology of Knowledge*, London: Tavistock.

Foucault, M. (1975). *Surveiller et punir. Naissance de la prison.* (1975). Paris : Gallimard.

Foucault, M. (1976). *Histoire de la sexualité 1. La volonté de savoir.* Paris : Gallimard.

Foucault, M. (1977) : "Le jeu de Michel Foucault", in : Foucault, Michel (1994) : *Dits et écrits.* Paris Gallimard.

Foucault, M. (1980). *Power/knowledge: selected interviews and other writings.* New York: Pantheon.

Foucault, M. (1983). 'The subject of Power' in Dreyfus, H. and Rabinow, P. (Eds.) *Michel Foucault: beyond structuralism and hermeneutics.* Brighton: Harvester.

Foucault, M. (1993). *Diskursens ordning: Installationsföreläsning vid Collége de France den 2 december 1970,* Stockholm: Brutus Östlings förlag, Symposium

Foucault, M. (1997). *Michel Foucault: Ethics, Subjectivity, and Truth.* Edited by Paul Rabinow. New York: The New Press.

Foucault, M. (2002). *Power: Essential Works of Michel Foucault.* Edited by Faubion, James D. London: Penguin Books, vol. III.

Foucault, M. (2004) : *Naissance de la biopolitique. Cours au Collège de France. 1977-1978.* Paris: Gallimard/Le Seuil.

Fritzell, C. (2004). Ett bildningsdidaktiskt perspektiv. I L. Fritzén (red.), På väg mot en integrativ didaktik (ss. 13–26). Växjö: Växjö University Press.

FöFoBa: Research schools for preschool teachers. Malmö University. Funded by The Swedish Research Council /Educational Sciences. Dnr 2010-200.

Förskola. (2017). Storsatsning på ny läroplan

Geary, D. C. (2011). Cognitive predictors of achievement growth in mathematics: A 5-year longitudinal study. *Developmental Psychology,* 47(6), 1539–1552.

Gelman, R. & Gallistel, C.R. (1986). *The child's Understanding of Number.* London: Harvard UP.

Gitz- Johansen, T. (2004). The Incompetent Child: representations of bilingual children. In Helene Brembeck, Barbro Johansson & Jan Kampmann. *Beyond the competent Child: Representations of Ethnic Minority Children.* Roskilde Universitetsforlag

Graham, L. J. (2005). *Discourse analysis and the critical use of Foucault.* Paper presented at Australian Association for Research in Education. Annual Conference.

Hacking, I. (2006). *"Making up People",* London Rewiew of Books, Vol 28, No 16.

Hamdan, A. K. (2009). Reflexivity of Discomfort in Insider-Outsider Educational Research. MCGILL *Journal of Education* • VOL. 44 NO 3 FALL

Hammarström-Lewenhagen, B. (2013). *Den unika möjligheten – en studie av den svenska förskolemodellen 1968 – 1998*. Stockholm: Universitetsservice US-AB. Doctoral thesis.

Hammersley, M. & Atkinson, P. (2007). *Ethnography: Principles in practice.* New York: Routledge.

Hansen, H. (2014). *"We never talk about power" A study about preschool personnel' perceptions, intentions and forms of power and resistance in the construction of the professional subject.* Master these.

Hatje, A-K. (1999). *Från treklang till triangeldrama: Barnträdgården som ett kvinnligt samhällsprojekt under 1880–1940-talen*. Lund: Historiska Media.

Heikkilä, M. & Sahlström, F. (2003). Om användning av videoinspelning i fältarbete. *Pedagogisk forskning i Sverige,* 8(1-2), 24-41.

Helenius, O., Johansson, M., Lange, T., Meaney, T., Riesbeck, E., & Wernberg, A. (2014). *Bishop's 6 activities: Changing preschool teachers' mathematical awareness. In Development of mathematics teaching: Design, Scale, Effects: Proceedings from Madif9: The Ninth Swedish Mathematics Education Research Seminar.* Umeå, Sweden, February 4–5, 2014.

Hillbur, P., Ideland, M., & Malmberg, C. (2016). Response and responsibility: Fabrication of the eco-certified citizen in Swedish curricula, 1962–2011. *Journal of Curriculum Studies,* 48(3), 409–426.

Hindman, A. H. (2013). Mathematics instruction in Head Start: Nature, extent, and contributions to children's learning. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 34(5), 230–240.

Hubert L., Dreyfus H. L. & Rabinow P. (1982). *Michel Foucault. Beyond Structuralism and Hermeneutics*. Chicago: Chicago UP.

Hughes, M. (1986). *Children and number. Difficulties in learning Mathematics.* Oxford: Blackwell.

Humes, W. & Bryce, T. (2003). Post-structuralism and policy research in education. Journal of Education Policy, 18(2), 175-187.

Hultqvist, K. (1990). *Förskolebarnet. En konstruktion för gemenskapen och den individuella frigörelsen*. Stockholm/Stehag: Symposion Bokförlag & Tryckeri AB.

Høines, M. (2008). *Matematik som språk*. Stockholm. Liber

Ianco-Warral, A. D. (1972). Bilingualism and cognitive development. *Child Development* 43, s. 1390-1400.

Inspection générale de l'éducation nationale & Inspection générale de l'administration de l'éducation nationale et de la recherche. (2011). *L'école maternelle*. Rapport - n° 2011-108.

Johansson, J.E. (2017). Förskolans pedagogiska tradition och barns utveckling med exempel från förskolans barndom. I Ann Li Lindgren,

Johansson, E. & Pramling Samuelsson, I. (2001). Lek och lärande – oskiljaktiga dimensioner i förskolans praktik, i Pramling Samuelsson, I. (red.). Lek och lärande. Göteborgsuniversitet.

Jordan, N. C. & Levine, S. C. (2009). Socioeconomic variation, number competence, and mathematics learning difficulties in young children. *Developmental Disabilities Research Reviews*, 15, 60–68.

Justice, L. M., Mashburn, A., Hamre, B. K., & Pianta, R. C. (2008). Quality of language and literacy instruction in preschool classrooms serving at-risk pupils. *Early Childhood Research Quarterly*, 23, 51–68.

Jönsson, I., Sandell, A. & Tallberg Broman, I. (2013) "Les réformes de l'éducation préscolaire" *Politiques sociales et familiales*; Issue 112, 63-72, CNAF, ISSN 2107-0210

Karlsson, A. (2019) *Det flerspråkiga NO-klassrummet - En studie om translanguaging som läranderesurs i ett NO-klassrum.* Malmö universitet. Avhandling

Kvale, S. (1997). *Den kvalitativa forskningsintervjun.* Lund: Studentlitteratur.

Kvale, S. & Brinkmann. S, (2009). *Den kvalitativa forskningsintervjun.* Lund: Studentlitteratur.

Klibanoff, R. S., Levine, S. C., Huttenlocher, J., Vasilyeva, M. & Hedges, L. V. (2006). *Developmental Psychology,* Vol 42(1), 59-69.

Kollosche, D. (2015). Criticising with Foucault: towards a guiding framework for socio-political studies in mathematics education. *Springer Science Business Media*, Dordrecht.

Korat, O. (2005). Contextual and non-contextual knowledge in emergent literacy development: A comparison between children from low SES and middle SES communities. *Early Childhood Research Quarterly*, 20, 220–238.

Kulick (2018) http://tidskriftenrespons.se/artikel/refuserad-på-grund-av-hudfärg/

Lambert, W. (1977). The effects of bilingualism on the individual: Cognitive and sociocultural consequenses. I: Hornby, PA. (red.), *Bilingualism: Psychological, social and educational implications.* New York: Academic Press, s. 15-27.

Lane, P. (2014). Nexus analysis – an action oriented approach to discourse. *Handbook of Pragmatics*, ed. by Jan-Ola Östman and Jef Verschueren. Amsterdam: John Benjamins

Lee, N. (2001) *Childhood and Society. Growing Up in an Age of Uncertainty.* Buckingham: Open University Press.

Lembrér, D., & Meaney, T. (2014). Socialisation tensions in the Swedish preschool curriculum: The case of mathematics. *Educare, Vetenskapliga Skrifter*, (2), 89–106.

Lembrér, D. (2015). Being and becoming as socialisation in a mathematical activity in preschool. Nordic Early Childhood Education Research Journal. VOL. 11(5), p. 1-14

Lembrér, D. (2018). Polish parents'views on mathematics activities at home and in Swedish preschools. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 23(3-4), 185-201.

Lentz Taguchi, H. (2004*). In på bara benet. En introduktion till feministisk poststrukturalism (2012, 4:e uppl.).* Stockholm: Stockholms universitets förlag

Linde, G. (2006). *Det ska ni veta! En introduktion till läroplansteori.* Lund: Studentlitteratur.

Lindgren, T. (2018). *Föränderlig tillblivelse: Figurationen av det posthumana förskolebarnet.* Malmö Universitet. Avhandling

Lindgren, T. & Sjöstrand Öhrfelt M. (2018). On the Educable Child: Orphans of our common worlds. *Educational Theory*, in press

Lindqvist, G. (1996). Lekens möjligheter. Lund: Studentlitteratur

Lundgren, U. (2017). Förskolans framväxt och Styrning – Läroplaner och huvudmannaskap. I Ann Li Lindgren, Niklas Pramling & Roger Säljö (Red). *Förskolan och barns utveckling- Grundbok för förskollärare.* Falkenberg: Prepress Team Media Sweden AB.

Lunneblad, J. (2006). *Förskolan och mångfalden; en etnografisk studie på en förskola i ett multietniskt område.* Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis. Doktorsavhandling

Ma, Y. (2012). An analysis of the characteristics and strategies of the excellent teachers in mathematics lessons in primary school. Paper, *12th International Congress on Mathematical Education.* COEX, Seoul, Korea.

Macnab, D. S. (2003). Implementing change in mathematics education. *Journal of Curriculum Studies*, 35(2), 197–216.

Mackay, W. F. (1970). *The description of bilingualism. I: Fishman, J. (red.), Readings in the Sociology of Language.* The Hague: Mouton, s. 554-584.

Mac Naughton, G. (2005). *Doing Foucault in early childhood studies. Applying poststructural ideas.* London: Routledge.

MacDonald. A. & Murphy. S. (2019): Mathematics education for children under four years of age: a systematic review of the literature, *Early Years*, DOI: 10.1080/09575146.2019.1624507

Magnuson, K. A. & Waldfogel, J. (2005). Early childhood care and education: Effects on ethnic and racial gaps in school readiness. *The Future of Children,* 15(1), 169–196.

Martin, R. B., Cirino, P. T., Sharp, C. & Barnes, M. (2014). Number and counting skills in kindergarten as predictors of grade 1 mathematical skills. *Learning and Individual Differences,* 34, 12–23

Mills, S. (2003). *Michel Foucault*. London: Routledge.

Miller, E., & Almon, J. (2009). *Crisis in the kindergarten: Why children need to play in school*. New York, NY: Alliance for Childhood.

Montecino, A. & Valero, P. (2015). *Product and Agent: Two Faces of the Mathematics Teacher*. Proceedings of the Eighth International Mathematics Education and Society Conference. Volume 3. Portland, Oregon, United State.

Moschkovitch, J.N. (2002). A situated and sociocultural perspective on bilingual mathematics learners. Mathematical thinking and learning, Special issue on *Diversity, Equity and Mathematical Learning* 4, 2& 3 (189-212).

Moss P. (2006). *From a childcare to a pedagogical discourse – or putting care in its place, in Children, changing families and welfare states* [Lewis J. (ed.)], Cheltenham, Edward Elgar Publishing Ltd.:154-172.

Ni Riordáin, M. (2011). *Mathematics and Gaeilge: A report on the influence of bilingualism.* Limerick: University of Limerick, NCE-MSTL.

Norén, E. (2010). *Flerspråkiga matematikklassrum. Diskurser i grundskolans matematikundervisning*. Stockholm University: Departement of Mathematics and Science Education. Avhandling.

Norén, E. (2011). Students' mathematical identity formations in Swedish multilingual mathematics classroom. *Nordic Studies in Mathematics Education NOMAD*, 16(1-2), 95-113.

Nordin-Hultman, E. (2009). *Pedagogiska miljöer och barns subjektskapande*. Stockholm: Liber AB.

OECD (1999). *OECD country note: Early childhood education and care policy in Sweden.* Paris: OECD.

OECD (2001). *Starting strong: Early Childhood Education and Care.* Paris: OECD.

OECD (2006). *Starting strong II: Early Childhood Education and Care.* Paris: OECD.

OECD (2006). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy. A Framework for PISA 2006.* OECD Publications.

OECD (2009). *PISA 2006 Technical Report.* OECD Publications.

OECD (2012). *Starting Strong III - A Quality Toolbox for Early Childhood Education and Care.* Elektroniskt tillgänglig, 2018-02-22

http://www.oecd.org/education/school/49325825.pdf

OECD (2013). PISA 2012 results: *What Students Know and Can do: Students Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume 1).* Paris OECD.

OECD (2017). *Starting Strong. Key OECD Indicators on Early Child-hood Education and Care* http://dx.doi.org/10.1787/9789264276116-en

OECD (2017). *Early-Learning-Matters-Project*-Brochure.

Otterup, T. (2005). ”Jag känner mej begåvad bara”, Om flerspråkighet och identitetskonstruktion i ett multietniskt förortsområde. *Göteborgsstudier i Nordisk Språkvetenskap 2.* Göteborg: Institutionen för svenska språket. Göteborgs universitet.

Palmér, H. & van Bommel, J. (2018). Problem solving in early mathematics teaching: a way to promote creativity?. *Creative Education. 9*. 1775-1793.

Palviainen. Å. & Mård-Miettinen, K. (2015) Creating a bilingual pre-school classroom: the multilayered discourses of a bilingual teacher, *Language and Education*, 29:5, 381-399,

Peal, E. & Lambert, W. (1962). The relation of bilingualism to intelligence. Psychological Monographs, 76, s. 1-23.

Persson, S. (1998). *Förskolan i ett samhällsperspektiv.* Lund: Studentlitteratur.

Persson, S. & Tallberg Broman, I. (2002). Det är ett annat jobb: förskollärare, grundskollärare och lärarstuderande om professionell identitet i konflikt och förändring. *Pedagogisk forskning i Sverige* (7)4.

Person, S. (2010). Förskolans janusansikte. I Riddersporre, B. & Persson, S. (red.). *Utbildningsvetenskap för förskolan.* Stockholm: Natur & kultur.

Pianta, R.C., Barnett, W.S., Burchinal, M. & Thornburg, K.R. (2009). The Effects of Preschool Education: What We Know, How Public Policy Is or Is Not Aligned With the Evidence Base, and What We Need to Know, *Psychological Science in the Public Interest*, 10(2), 49–88.

Planas, N. & Setari-Phakeng, M. (2014). On the process of gaining language as a resource in mathematics education. *ZDM Mathematics Education.* Volume 46, Issue 6, pp 883-893

Plum, M. (2014). A 'globalised' curriculum – international comparative practices and the preschool child as a site of economic optimization. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education,* Vol. 35, No. 4, 570–583

Poisard, C., Kervran, M., Le Pipec, E., Alliot, S., Gueudet, G., Hili, H., Jeudy-Karadoc, N. & Larvol, G. (2014). Enseignement et apprentissage des mathématiques á l'école primaire dans un contexte bilingue breton-français. *Revue Spirale* 54.

Popkewitz, T., Tabachnick, B. & Wehlage, G. (1982). *The myth of educational reform: A study of school responses to a program of change.* Madison: University of Wisconsin Press.

Popkewitz, T. (2004). The Alchemy of the Mathematics Curriculum: Inscriptions and the Fabrication of the Child. *American Educational Research Journal.* 41(1), 3-34.

Popkewitz, T.S., Diaz, J. & Kirchgasler, C. (2017). *A Political Sociology of Educational Knowledge. Studies of Exclusions and Difference.* New York, Routledge.

Pramling Samuelsson, I. (2010). Ska barns kunskaper testas eller deras kunnande utvecklas i förskolan? *Nordisk barnehageforskning* 3 (3) s 159-167.

Pramling, N., & P. Samuelsson, I. (2011). *Educational encounters: Nordic studies in early childhood didactics.* Dordrecht, The Netherlands: Springer.

Pramling, N. & Säljö, R. (Red). Förskolan och barns utveckling- Grundbok för förskollärare. Falkenberg: Prepress Team Media Sweden AB.

Prentice, R. (2000). Creativity: A Reaffirmation of its Place in Ear-ly Childhood Education. *The Curriculum Journal,* 11(2), 145–158.

Presmeg, N. (2012). *A dance of instruction with construction in mathematics education. Paper, A Mathematics Education Perspective on early Mathematics Learning between the Poles of Instruction and Construction,* POEM. Rzészow, Poland.

Rabinow, P. & Rose, N. (2003). Foucault Today. In Paul Rabinow and Nikolas Rose (EDS). *The Essential Foucault: Selections from the Essential works of Foucault, 1954-1984.* New York: New Press (pp. vii – xxxv).

Raffnsøe, S. (2008). *Qu'est ce qu'un Dispositif? L'analytique sociale de Michel Foucault.* Symposium: *Revue canadienne de philosophie continentale.*

Raffnsøe, S., Gudmand-Høyer, M. & S. Thaning, M. (2016). Foucault's dispositive: the perspicacity of dispositive analytics in organizational research. *Organization 23*, no. 2:272-298.

Regeringen (2008). « *Uppdrag till statens skolverk om förslag till förtydliganden i läroplanen för förskolan », Regeringbeslut, Utbildningsdepartementet,* Stockholm, U2008/6144:1-6.

Regeringskansliet, utbildningsdepartementet, arbetsgrupp (U 2010:A), promemoria, 2010-06-24,U2010/4443/S.

Reyna, S. & Schiller N.G.. (1998). The pursuit of knowledge and regimes of truth. *Identities* 4: 333–41.

Rojo. L. M. & Angel Gabilondo Pujol. 2011. Michel Foucault. In: *Handbook of Pragmatics,* ed. by Jan-Ola Östman and Jef Verschueren. Amsterdam: John Benjamins

Romano, E., Babchishin, L., Pagani, L. S., & Kohen, D. (2010). School readiness and later achievement: Replication and extension using a nationwide Canadian survey. Developmental Psychology, 46(5), 995–1007.

Rydenvald, M. (2017). *Inflätat och överlappande. Flerspråkighet och språkanvändning bland svensktalande ungdomar i Europa. Göteborgsstudier i nordisk språkvetenskap 28*. Göteborg: Institutionen för svenska språket, Göteborgs universitet.

Sabol, T. J., & Pianta, R. C. (2012). Patterns of school readiness forecast achievement and socioemotional development at the end of elementary school. Child Development, 83(1), 282–299. doi:10.1111/j.1467-8624.2011.01678.x.

Scollon, R. & S.W. Scollon. 2004. *Nexus Analysis: Discourse and the Emerging Internet.* London: Routledge.

SFS 2009:600. *Språklag*. Stockholm: Kulturdepartementet.

Sheridan, S. & Williams, P (red). (2018). *Undervisning I förskolan: En kunskapsöversikt.* Stockholm: Skolverket.

Simmons-Christenson, G. (1993). *Förskolepedagogikens historia.* Malmö: Natur och Kultur.

Siris database. Retrieved 20180122 from http://siris.skolverket.se.

Siraj-Blatchford, I., Taggart, B., Sylva, K., Melhuish, E. & Sammons, P. (2004). Effective pre-school and primary education. Primary Practice, 37, 28–31.

Sjöstrand-Öhrfelt, M. (2014). *Barn i natur och natur i barn*. Malmö: Malmö University.

Skog, K. (2014). *Power, positionings and mathematics- discursive practices in Mathematics teacher education. Climbing Lion's head.* Doctoral thesis from Departement of Mathematics and Science Education. Stockholm University.

Skolinspektionen. (2017). *Förskolans arbete med flerspråkiga barns språkutveckling*. Elektronisk 2018-11-08

https://www.skolinspektionen.se/globalassets/publikationssok/granskningsrapporter/kvalitetsgranskningar/2017/forskolans-arbete-med-flersprakiga-

barns-sprakutveckling/rapport-forskolans-arbete-med-flersprakiga-barns-sprakutveckling-uppdaterad-version.pdf

Skolverket. (2010). *Läroplan för förskolan Lpfö 98, Reviderad 2010.* Stockholm: Fritzes

Skolverket. (2013). *Flera språk i förskolan– teori och praktik.* Stockholm, Danagård Litho

Skolverket. (2016). *Förskolans pedagogiska uppdrag – Om undervisning, lärande och förskollärares ansvar.* Stockholm: Fritzes

Skolverket. (2017). *Skolverkets allmänna råd med kommentarer. Måluppfyllelse i förskolan.* Stockholm: Elanders Sverige AB.

Skutnabb-Kangas, T. (1981). *Tvåspråkighet.* Lund: Liber Läromedel.

Smith, K. (2010). Fostering regimes of truth: understanding and reflecting on the Freedom School way. *Pedagogy, Culture & Society*. Vol. 18, No. 2, July 2010, 191–209

Socialstyrelsen (1975). *Vår förskola – en introduktion till förskolans pedagogiska arbete.* Stockholm: Liber förlag.

SOU 1997:157: *Att erövra omvärlden. Förslag till läroplan för förskolan. Slutbetänkande av Barnomsorg och skolakommittén.* Stockholm: Utbildningsdep.

Stipek, D. (2013). Mathematics in Early Childhood Education: Revolution or Evolution? *Early Education and Development*, 24:4, 431-435

Sun Lee, J. & Ginsburg, H.P. (2007). Preschool Teachers' Beliefs about Appropriate Early Literacy and Mathematics Education for Low- and Middle-Socioeconomic Status Children. *Early Education and Development.* Volume 18, Issue 1.

Svensson, C. (2015). Preschool teachers' understanding of playing as a mathematical activity. CERME 9 - Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Feb 2015, Prague, Czech Republic. pp.2003-2009, Proceedings of the Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education. <hal-01288509>

Svensson Källberg, P. (2018). *Immigrant students' opportunities to learn mathematics In(ex)clusion in mathematics education.* Stockholm: Department of Mathematics and Science Education, Stockholm University. Avhandling

Svensson S. (2018). Debatten om kunskapssyn och arbetsformer. 22 januari, 2018 I "Skola"

Sveriges Kommuner och Landsting, (2017). Fakta Förskola. Barn och Grupper. Elektronisk 2018-11-07

https://skl.se/skolakulturfritid/forskolagrundochgymnasieskola/forskolafritidshem/forskola/faktaforskola.3292.html

Taguma, M., Litjens, I. & Makowiecki, K. (2013) *Quality matters in early childhood education and care Sweden.* OECD. Retrieved from http://www.oecd.org/edu/school/SWEDEN%20policy%20profile%20-%20published%2005-02-2013.pdf

Tallberg Broman, I. (1991). *När arbetet var lönen. En kvinnohistorisk studie av barnträdgårdsledarinnan som folkuppfostrare.* Stockholm: Almqvist & Wiksell International.

Tallberg Broman, I. (1995). *Perspektiv på förskolans historia.* Lund: Studentlitteratur

Tallberg Broman, I. (2006) "Att förändra den sociala ordningen" *Educare;* 2, 7-34, Lärarutbildningen, Malmö Högskola, ISSN 1653-1868

Taguma, M. Litjens, I. & Makowiecki, K. (2013). Quality Matters in Early Childhood. OECD.

The Swedish National Agency for Education [Skolverket]. (2010). *Curriculum for the preschool Lpfö 98, revised 2010.* Stockholm: Fritzes.

The Swedish National Agency for Education [Utbildningsdepartementet]. (2010). *Förskola i utveckling, bakgrund till ändringar i förskolans läroplan (Preschool in development, background to the changes in the preschool curriculum).* Solna: Åtta 45.

Thomsson H. (2009). *Reflexiva intervjuer.* Studentlitteratur AB, Lund.

Thulin, S. (2011). "*Lärares tal och barns nyfikenhet. Kommunikation om naturvetenskapliga innehåll i förskolan.*" dissertation. Växjö: Växjö University Press.

Toll, S.W. M., & Van Luit, J. E. H. (2014). Explaining numeracy development in weak performing kindergartners. *Journal of Experimental Child Psychology,* 124, 97–111.

Tracy, S. (2010). Qualitative quality: Eight "big-tent" criteria for excellent qualitative research. *Qualitative inquiry,* 16(10), 837-851.

Tröhler, D. (2010). Harmonizing the Educational Globe: world polity, cultural features, and the challenges to educational research, *Studies in Philosophy and Education*, 29(1), 5–17

Tröhler, D. (2013). The OECD and cold war culture: Thinking historically about PISA. In H-D. Meyer & A. Benavot (Eds.): *PISA, Power and Policy. The Emergence of Global Educational Governance, (s. 141–161).* Oxford: Symposium Books.

Uljens, M. (2011). *Didaktik.* Lund: Studentlitteratur.

Utbildningsdepartementet (1998). *Läroplan för förskolan. Lpfö 98.* Stockholm: Fritzes.

Eurydice (2009). Early Childhood Education and Care in Europe: Tackling Social and Cultural Inequalities. Brussels: Preschool children's mathematical knowledge: The effect of teacher "math talk."

Valero, P. (2008). Discourses of power in mathematics education research: Concepts and possibilities for action. *PNA* 2(2), 43-60.

Valero, P. & Knijnik, G. (2015). Governing the modern, neoliberal child through ICT research in mathematics education. *For the learning of mathematics,* 35(2), 34-39.

Vallberg Roth, A.C. (2001). Läroplaner för de yngre barnen. Utveckling från 1800-talet mitt till idag. *Pedagogisk Forskning i Sverige*. Årg 6 nr 4 s 241-269 issn 1401- 6788.

Vallberg Roth, A-C. (2002). *De yngre barnens läroplanshistoria.* Lund: Studentlitteratur.

Vallberg Roth, A.C. (2011). *De yngre barnens läroplanshistoria - didaktik, dokumentation och bedömning i forskola* (2:a uppl.). Lund: Studentlitteratur.

Van der Ven, S. H. G., Kroesbergen, E. H., Boom, J., & Leseman, P. P. M. (2012). The development of executive functions and early mathematics: A dynamic relationship. *British Journal of Educational Psychology,* 82(1), 100–119.

Vetenskapsrådet (2010). *Forskningsetiska principer inom humanistisk samhällsvetenskaplig forskning*, HSFR. www.codex.vr.se 2010-09-02.

Vetenskapsrådet (2012). *Flerspråkighet, en forskningsöversikt.* Broma, CM Gruppen AB.

Walkerkine, V. (1990). Difference, cognition, and mathematics education. *For the Learning of Mathematics*, 10(3), 51-56.

Walderkine, V. (1998). *Counting Girls out: Girls and mathematics (new edition).* London: Falmer Press.

Wallström, B. (1992). Möte med Fröbel. Lund: Studentlitteratur.

Walshaw, M. (2004). Pre-service mathematics teaching in the context of scholls: an exploration into the constitution of identity. *Journal of Mathematics Teacher Education* 7: 63–86.

Wasmuth, H. (2017). *Baby PISA is Just Around the Corner. So Why is No One Talking about It?* Posted by Susan Ochshorn, on December 5th, 2017

Watts, T. W., Duncan, G. J., Siegler, R. S., & Davis-Kean, P. E. (2014). What's past is prologue: Relations between early mathematics knowledge and high school achievement. *Educational Researcher, 43(7), 352–360*

Wetherall, M. (2001). Debates in Discourse Research. In M. Wetherall, S. Taylor & S. J. Yates (Eds.), *Discourse Theory and Practice: A Reader (pp. 380-399)*. London: Sage Publications.

Wigerfelt, A.S. (2004). Forskning och föreställningar – betydelsen av hur rasism definieras inom forskning och utredningar. I SOU 2004:48. *Rapport från Integrationspolitiska maktutredningen*. Stockholm: Elanders Gotab AB

Winther Jørgensen, M. & Phillips, L. (2000). *Diskursanalys som teori och metod.* Lund: Studentlitteratur.

Wodak, R. (2006). Critical linguistics and critical discourse analysis. In: *Handbook of Pragmatics*, ed. by Jan-Ola Östman and Jef Verschueren. Amsterdam: John Benjamins

Zacharos, K., Koustourakis, G. & Papadimitriou, K. (2014). Analysing the implemented curriculum of mathematics in preschool education. *Mathematics Education Research Journal*, (26)2, 151-167

Åkerblom, A. (2016) *Med förskolepraktik i fokus. Kunskapsbidrag och erfarenhetr av de nationella forskarskolorna för verksamma förskolläare, FöFoBa och FoBaSM.* Malmö: Holmberg.

Åsberg, R. (2001). Det finns inga kvalitativa metoder -och inga kvantitativa heller för den delen. *Pedagogisk forskning i Sverige*. 6(4), 270-292.

ARTIKLAR

1. Delacour, L. (2016) Teachers' Interpretation of Mathe-matics Goals in Swedish Preschools. I Meaney, Tamsin, Helenius, Ola, Johansson, Maria L, Lange, Troels, Wernberg, Anna (red./ed.) Mathe-matics Education in the Early Year: Results from the PO-EM2 Confer-ence, 2014; 5, Springer, 397-417

2. Delacour, L. (2016) Mathematics and didactic contract in Swe-dish preschools. European Early Childhood Education Research Journal; 2, 215-228

3. Delacour, L. & Chronaki, A. (2019). The Fabrication of Early Childhood Mathematics and the desired child in Sweden. The Phi-losophy of Mathematics Education Journal; N0 35, ISSN 1465-2978 (Online)

4. Delacour, L. (2020). Expectations and discourses in multilin-gual preschool mathematics: Case study of a teacher of immigrant background. Journal of Research in Mathematics Education; The Philosophy of Mathematics Education Journal.

Teachers' Interpretation of Mathematics Goals in Swedish Preschools

Laurence Delacour
Malmö University

ABSTRACT

The purpose of this chapter is to investigate how some preschool teachers interpret mathematics goals in the Swedish preschool curriculum. The ways in which these preschool teachers transform, clarify and concretise the mathematics goals are analysed. The data indicates a tendency towards two different approaches of interpreting and implementing mathematics: a comprehensive approach and an academic approach. Based on these preschool teachers' interpretation and implementation of the mathematics goals, consequences in the form of qualification, socialisation and subjectification will be discussed.

Key words: curriculum implementation, mathematics, preschool, preschool teacher

INTRODUCTION

The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, 2013) program for International Student Assessment (PISA) shows that children in both Europe and the United States have difficulty succeeding in mathematics. Simultaneously, researchers (Duncan et al. 2007, Barber 2009, Doverborg and Pramling Samuelsson 2011) recognise that early childhood education and care (ECEC) that includes early experiences with mathematics and high-quality mathematics education in preschool have an important impact on children's learning outcomes, and increases their opportunities in later life. Consequently, ECEC has become a policy priority in many countries (Taguma et al., 2013) and a stronger focus on mathematics in preschool is being highlighted in government policies and curricula. In Sweden, the government believes that child development benefits from a society that places greater demands than before on mathematical understanding and skills; and that therefore, Sweden must be qualified to meet these new social demands (Government Offices 2010). At the same time, the government states that Swedish preschools have not made full use of chil-

dren's desire to learn (Government Offices 2010), which, if remedied, would improve the quality of early childhood education and care and children's learning outcomes. In order to increase the quality of Swedish ECEC, Sweden selected one of the five policy levers that the OECD publication Starting Strong III (OECD, 2012) presents as having positive effects on early child development and learning. Sweden selected "Policy Lever 2: Designing and implementing curriculum and standards" as the lever to focus on. A curriculum framework can help teachers to focus on the progression of their pedagogical goals and on the children's development, according to Blatchford (2004). For that reason, a revised preschool curriculum was introduced in Sweden in 2011 (The National Agency for Education 2010) in which the goals for children's mathematical development were made clearer in both scope and content. Consequently, preschools must now strive to ensure that each child develops, expresses and uses his or her understanding of space, shape, location, direction, sets, quantity, order, number concepts, measurement, time and change. Furthermore, preschools must strive to ensure that each child develops his or her ability to reflect, test solutions, distinguish, express, examine and present mathematical concepts, follow interrelationships and develop their mathematical skill in putting forward and following reasoning (The National Agency for Education, 2010).

How children are to create, explore and use mathematics is not specified in the Swedish curriculum, as it is a goal-oriented document without suggestions on how to teach. However, the curriculum states that Swedish preschools should build on democratic foundations, be open to different ideas and encourage them (The National Agency for Education, 2010). It is therefore interesting to investigate how some preschool teachers interpret and implement these goals, and what consequences their interpretations can have on children's learning outcomes.

Interpretation of the curriculum

As mentioned earlier, ECEC has become a policy priority in many countries and curricula, in order to increase the quality of ECEC and help teachers to focus on the progression of their pedagogical goals and on children's development (Taguma et al., 2013,

Siraj-Blatchford, 2004). Recent national and international studies show how these preschool curricula are interpreted. Jonsson (2011) studied how the preschool curriculum in Sweden is perceived in activities for children between 1 and 3 years of age, and how preschool teachers handle the demands placed on children's learning. Her study shows that preschool teachers seem to perceive preschool play and school topics as equally important; therefore, both play and school subjects are given the same dignity in teachers' discussions. Preschool teachers tend to adapt activity content based on the individual child's interests and needs in the moment what Jonsson calls the "present's didactics". For them, learning occurs when children interact, discuss, experience, imitate, explore and test. The teacher plays a less prominent role in such learning, in that she acknowledges the children's behaviour and thereby creates opportunities.

Aubrey and Durmaz (2012) investigated the relationship between the new curriculum in England and young children's mathematics in practice; how preschool teachers understand and interpret the curriculum; and how five-year-old children react to the mathematical situations offered. They found that practices varied greatly from preschool to preschool. All preschool teachers were in favour of the new curriculum, which they felt helped them to achieve a balance between teacher-initiated and child-initiated activities and make them more play-based and child-centred.

Nevertheless, Aubrey and Durmaz (2012) found that there were differences between urban and rural preschools. The urban preschool studied worked mostly with number-concept understanding. Mathematical situations were mainly teacher-initiated, and communication occurred mostly from the preschool teacher towards the children, with the children not being offered any opportunities to talk, question and interact. The groups were often large. The rural preschool offered children very topic-oriented play, as well as various games and outdoor practical activities in different group constellations (e.g., pairs of children, groups of four children, and larger groups). Besides number perception, shape and position were also covered. Mathematical situations were often child-initiated, and communication took place between children and

adults and between children and children. The children had opportunities to investigate.

In China, a new math curriculum for preschool was introduced in 2001, and tremendous changes have taken place, according to Ma (2012). Ma's study is based on an analysis of thirteen mathematical situations in preschools in China. These thirteen cases had been previously assessed by teachers and researchers as "excellent" examples of how good education is conducted. The results show the importance of children's holistic development; the importance of giving children opportunities to explore, collaborate and link mathematics to real life; and how teachers use a variety of resources to teach. Ma saw that in these situations, children were given a great deal of space in the interactions between teachers and the children.

A study by Lembrer and Meaney (2014) shows how the "schoolification" of the Swedish preschool curriculum, with its increased emphasis on mathematical goals, affects the kinds of activities that preschool teachers offer to children. Now, teachers mostly plan activities in which children are socialised to become members of society and to reproduce currently accepted norms and values. Consequently, children are not being given the opportunity to develop cultural understanding. Lembrer and Meaney argue that if teachers permitted mathematical activities to be influenced and directed by the children themselves, while still basing them on norms and values, the children could be positioned as both being (showing capability) and becoming (progressing on a journey towards adulthood). This approach would contribute to a socialisation that better prepares children for the uncertain future they will meet.

An idea that seems to be prevalent among preschool teachers is that a preschooler learns by participating in everyday situations. Therefore, many educators consider that children are learning all the time, and from everything (Bjorklund, 2007; Doverborg & Pramling Samuelsson, 1999). Some educators posit that children discover mathematics in a natural way when they play games, build with blocks or tidy up toys. However, the problem with these approaches is that it is usually children who already have some knowledge and interest who get the most out of such activities

(Ahlberg, 2000). Children learn independently to a certain extent, but must be challenged to think one step further and to see things from different perspectives. The foundations of mathematics can be laid through activities such as building with sand, playing with water and various containers, or doing puzzles. However, in order to be able to build on these foundations and understand and put words to mathematical concepts, children need a teacher:

> Free play can provide a useful foundation for learning, but a foundation is only an opportunity for building a structure. Adult guidance is necessary to build a structure on the foundation of children's informal mathematics (Hildebrandt & Zan, 2002, p. 2).

In Sweden, Doverborg and Pramling Samuelsson (2011) made a longitudinal study in which they compared two groups of children at two preschools. In Group 1, the preschool teacher consciously worked on mathematics with the children, while the Group 2 preschool teacher focused most on language. The teacher in Group 1 worked systematically to develop number concepts with eight children aged 2–3. Eight months later, a big difference was apparent between the two groups; and three years later, the group that had worked with mathematics could solve problems more easily and had a greater understanding of why mathematics was important. Doverborg and Pramling Samuelsson argue that if children are motivated to use mathematics to solve everyday problems, they will be motivated to learn more advanced mathematical concepts later. However, the way in which mathematics is communicated between teachers and children will improve the outcome. Alrø and Høines (2010) argue that the quality of communication between teachers and children affects the quality of mathematical learning. They consider that an investigative approach to mathematics education is important in order for children to develop innovative skills and critical thinking. Alrø and Høines observe in their study that it can be difficult for children to take responsibility for their answers and be active if they only participate in evaluating talk aimed at determining what is right or wrong. According to Björklund (2014),

children can understand and learn mathematical concepts more easily when the teacher makes relationships visible to the children, based on the children's own initiatives, in their explorative play. Teacher scaffolding, with different feedback strategies such as open-ended questions, seems to be more important than instructions in supporting children's learning (Bäckman, 2014).

Thulin (2011) highlights how science content was communicated between preschool teachers and children in a Swedish preschool. She relates her findings to the demands of the current changing educational mission and the increased science goals in the revised curriculum. According to Thulin, in order to follow the curriculum and communicate about specific concepts, it helps if the teacher focuses on content. Otherwise, the desired content—in this case, the science concepts—will be submerged beneath other content such as social training.

Deliyianni et al. (2009) state that formal mathematics teaching at early ages can get in the way of children thinking for themselves; however, according to Chen and McCray (2014), instruction—that is, experiences aligned primarily with the teacher's goals—and constructions—that is, processes young children actively engage in to acquire concepts and skills—should be integrated. Because both elements are needed in order to help children experience greater gains in learning outcomes, the teacher's role does not need to conform to an irreducible and contradictory dichotomy of a comprehensive approach versus an academic approach (Presmeg, 2012).

RESEARCH QUESTIONS

This chapter discusses preschool teachers' interpretations of the mathematical goals specified in the curriculum for preschool. This work comes from a larger study about the implementation of the revised Swedish curriculum (Delacour, 2013). The research questions for this chapter are:

- How do some preschool teachers interpret and implement the mathematical goals in the Swedish preschool curriculum?
- What consequences do these preschool teachers' transformations of the mathematical goals have on the children's qualification, socialisation and subjectification?

When teachers talk about how they interpret the objectives for mathematics, they also give examples to illustrate how they transform these objectives into practice. Qualification refers to the need for children to gain understanding, insight, knowledge and skills about mathematical concepts (Biesta, 2011). Socialisation refers to the insertion of children into the existing order, and the transmission of particular norms and values. Subjectification refers to the opportunity for children to be and to become a subject, and to be able to solve mathematical problems in their own way.

THE REVISED CURRICULUM FOR PRESCHOOL

In regard to early childhood services, most OECD countries have curricula for guidance on what should be done. However, approaches for the care and education of the youngest children vary from country to country. Countries in the social pedagogy tradition try to maintain an open and holistic curriculum, and use a comprehensive approach that centres on the child. Countries in which early education has been closely associated with primary school tend to privilege readiness for school, and use an academic approach (Taguma et al., 2013). The question of the "correct curriculum approach" is the subject of considerable debate among ECEC policymakers.

For the holistic development of the child, where general knowledge, social and emotional well-being and communication are taken in consideration, the teacher must broaden the scope and use a comprehensive approach (Bertrand, 2007; OECD, 2006). In contrast, an academic approach focuses on important educational goals, but risks limiting the possibility of a child-centred environment that is characterised by self-initiated activity, creativity and self-determination (Eurydice, 2009; Prentice, 2000). The comprehensive approach, on the other hand, risks losing a focus on important mathematical goals (Pianta et al., 2009; Bertrand, 2007; UNESCO, 2004). Opinions vary on which curriculum provides the best OECD quality, setting up a clear dichotomy between separate academic and comprehensive approaches versus a mixed model that combines different curriculum approaches (Taguma et al., 2013).

According to Pramling and Pramling Samuelsson (2011), the revised curriculum content in Sweden places equal value on social and cognitive learning. In terms of the mathematical goals in the Swedish curriculum, it is up to the teachers to combine the different approaches. How children are to create, explore and use mathematics is not specified in the curriculum, as it is a goal-oriented document without suggestions on how to teach. According to the curriculum, learning should start from children's development, experiences, interests and circumstances, and should take place in a playful manner (The National Agency for Education, 2010). This description can be connected to the comprehensive approach and to a holistic view of children's development. The objectives are formulated as goals for preschools to strive towards. There are no specific goals for children to achieve, because preschoolers are not assessed based on established standards, and should not be compared to anyone other than themselves. In the current mission of Swedish preschools, however, caring, education and learning form an integrated whole. Although the focus on caring is unchanged in the new curriculum, more emphasis is placed on learning and knowledge (Vallberg Roth, 2011). An academic approach seems to be given a higher priority than before, although the holistic development of the child is still in focus, despite the revision of the goals.

Sweden has a decentralised management system. Decentralised curriculum work means that goals are decided at the national level, while the selection of content is determined at the municipal and local levels (Vallberg Roth, 2011). The purpose of decentralisation is to give more freedom to teachers. Although it provides greater scope for interpretation, decentralisation also puts more responsibility on school teachers (Government Offices, 2010). More recently, signs of recentralisation are emerging that will include new provisions on quality work as well as increased control by setting up an inspection authority (school inspection) for school and preschool (ibid). It is therefore interesting to investigate how preschool teachers talk about the mathematics objectives, and how they transform these objectives in practice. This study provides valuable

information on how the study of mathematics is observable in preschool today, as the revised curriculum starts to be implemented.

THEORETICAL FRAMEWORK

The focus of this study is on the transformed curriculum, based on preschool teachers' narratives about their interpretations of the national objectives for mathematics, and on the examples they give to illustrate their narratives.

Transformation means to reshape and adapt, and it is the teachers who are the main actors in the transformation of the curriculum (Linde, 2006). This process involves breaking down, clarifying and concretising the national goals. According to Biesta (2011), the curriculum document describes what mathematical concepts children should encounter in preschool, and summarises the knowledge and skills that school politicians consider to be necessary for functioning in society. However, the curriculum is transformed in various ways; what preschool teachers choose to focus on will depend to some extent on the views they have of the preschool's assignment (Linde, 2006). Swedish preschool has elements of childcare, education and learning, which are often interwoven in the concept of the preschool program Educare. Although the emphasis on caring is unchanged in the revised Swedish curriculum, there is an increased focus on learning and knowledge (Vallberg Roth, 2011). The mathematical objectives in the revised curriculum are just one of many factors that will affect what happens in preschools. According to Linde, some teachers may focus more on childcare, while others focus more on education, or on learning. When the teacher chooses to focus on mathematical goals and on learning, they prioritise the qualification of the children. The curriculum describes what mathematical qualifications are necessary for preschool children to gain. For example, the guidelines state that the children should be provided with experiences to identify patterns and the parts that make up patterns. Preschoolers should also sort and classify objects, and make comparisons. They should encounter and differentiate between length, size, weight and volume. They should be challenged to calculate distance and position in space, to understand how things are related to each other and to

understand what time is. When it comes to number concepts, children should gain an understanding of number conservation and number sense, and be able to recognise numbers.

All teachers do not perceive the formally decided curriculum in the same way (Uljens, 2011), and it takes a long time to achieve change. It is not easy for the state to determine the objectives and main content and for these then to be implemented as intended. Teachers select and exclude portions of curriculum according to their background, education and experience. For example, if teachers believe that care and education are the most important parts of their preschool assignment, they will focus on the part of the curriculum that refers to how learning should start from children's development, experiences, interests and circumstances and occur in a playful manner. Thus, they will focus on the socialisation of the children. Socialisation relates to mathematisation, which involves focusing on meaning creation and investigation rather than acquiring knowledge, according to Biesta (2011). Mathematisation is learning that takes place through action, processes in everyday life and play; it is learning that changes reality rather than increasing knowledge (Freudenthal, 1991; Van Nes, 2009; Reis, 2011). Biesta argues that socialisation is an insertion of newcomers into existing orders, and a transmission of particular norms and values. When the curriculum was revised and the mathematical goals were made clearer in both scope and content, mathematics was given greater value, conveying that the subject is of great importance (Biesta, 2011). Even moral opportunities can be explored through division, for example, and questions of fairness and honesty are raised when children explore mathematics. When preschool teachers introduce mathematical concepts in a playful manner and take the children's interests into consideration, they want the children to be socialised into liking mathematics and realising how important it is (Biesta, 2011).

Preschool teachers may not have similar understandings of what mathematics for younger children encompasses. Differences in how teachers interpret the curriculum may result more from their views on children and childhood than on their perception of the subject. Teachers have their own practices and their own ways of planning

and implementing their activities. Their personal experiences, knowledge and ambition affect what parts of the curriculum they choose to work with (Linde, 2006). Teachers transform the curriculum into what they want, what they think is expected of them and what they can perform. Care and socialisation have traditionally had a larger place in Swedish preschools than qualification. Some teachers think that preschool should focus more on socialisation, in order to help children to integrate into society; others focus more on qualification, in order to prepare children for school; still others believe that some other concept, such as children's freedom, should be in focus (Biesta, 2011). Children's influence and freedom are important parts of the Swedish curriculum (The National Agency for Education, 2010), and the preschool teacher's way of dealing with this part of the curriculum will affect the subjectification of the children.

According to Biesta (2011), and as mentioned earlier, subjectification refers to the opportunity to be and to become a subject, and focuses on individual freedom, one's own voice and uniqueness. Education should not only bring children into existing sociocultural and political regimes; it should also help them to free themselves from such regimes (Biesta, 2011), and should focus on human freedom. Educational institutions give children a number of representative voices through qualification and socialisation. Children are given the opportunity to express their views as members of particular communities, traditions and discourses. An individual who manifests himself or herself with a representative voice is replaceable. For example, if one is asked to count how many people are present at a meeting, someone else can easily take on the task instead, because most people can count. However, some situations require a particular individual to take personal responsibility and speak with a unique voice—for example, by finding a new way of solving a mathematical problem. There are no training programs that can help children to find their own voice when the situation demands it, says Biesta. We can, however, prevent this uniqueness from emerging if we prevent children from meeting otherness and difference. When children encounter situations that may interfere with their "normal" way of being, and which require a committed

and responsible response, their personal uniqueness has the opportunity to appear, according to Biesta. Although there are many ways for children to gain a voice when we surround them with a rational community or a collection of rational communities, all these voices are representative and not unique. Gaining access to common, representative voices is necessary; but education should also contribute to the subjectification process, and enable children to become more independent in thought and action (Biesta, 2011).

The question of whether the children are given plenty of freedom or whether the teacher expects the children to obey and follow instructions affects which part of the curriculum will be transformed, and what kinds of activities the teacher will plan. As a result, these activities either will or will not give the children opportunities to become unique by being free to think, produce their own new ideas or solve problems in their own way (Ibid). Teachers have the freedom to interpret the curriculum, and children exert influence depending on how they react to what the teacher does (Linde, 2006).

According to Biesta (2011), a good education can be achieved through a balance of the three different elements named above: qualification, socialisation and subjectivity. This viewpoint relates to the mixed models discussed by Taguma et al. (2013). When teachers focus on qualification and on mathematical goals, in order to privilege readiness for school, they use an academic approach. When teachers focus on the other part of the curriculum, where the Swedish tradition of social pedagogy has maintained an open and holistic curriculum, they use a comprehensive approach that centres on the child. These teachers focus on the transmission of particular norms and values, which Biesta named socialisation. General knowledge, social and emotional well-being and communication are taken into consideration in the comprehensive approach (Bertrand, 2007; OECD, 2006); and self-initiated activity, creativity and self-determination characterise this child-centred environment. A child-centred environment enables children to become more independent in thought and action, which Biesta named subjectification. When teachers use both an academic approach and a comprehensive approach, they are able to balance qualification, socialisation and subjectivity. According to Pramling and Pramling

Samuelsson (2011), the revised curriculum content in Sweden places equal value on social and cognitive learning. The revision of the Swedish curriculum for preschool can be interpreted as part of the current tendency to strike a balance between these different approaches (Delacour, 2013).

Linde (2006) argues that the time teachers have at their disposal and the number of children they have in their class or group are the result of government decisions, which in turn affect how teachers interpret the curriculum and what they choose from it. Other factors that also affect how the curriculum is interpreted include the material that is available, the preschool's environment and how the group of children interacts.

Parents have gained influence in interpreting the curriculum, and have expectations of what preschools should offer their children. The preschool management prioritises different things that are reflected in purchasing choices, both in terms of materials, courses and lectures. Everyone transforms an educational plan differently, and what preschool teachers choose to focus on depends to some extent on what expectations the different actors have on each other and on the preschools' assignments. Transformation is not an easy process, and it is unique for each actor (Linde, 2006).

METHOD

In order to understand how some preschool teachers break down, clarify and concretise the mathematical goals in the revised curriculum, two interviews were conducted separately with four preschool teachers, in which the teachers were asked one by one to explain and give examples of how they transformed the curriculum and what activities they do with the children. In the first interview, the teacher sits with the curriculum in front of her, reads through the mathematical goals and explains how she transforms these goals in practice. In the second interview, the teacher tells how she plans a specific mathematical activity. The teachers work at two different preschools. All four have an interest in mathematics, although mathematics was not included in the course work during these teachers' initial education.

Lotta and Susan work together at one preschool, with a group of four- and five-year-old children. Lotta has worked in different preschools for 32 years, while Susan has worked for 9 years at two different preschools. Susan attended mathematics courses and Regio Emilia pedagogic courses at the university after completing her teaching degree.

Malin and Åsa work together at the other preschool, also with four- and five-year-old children. Åsa attended mathematics courses at the university after completing her teaching degree. Previously, Åsa worked as a teacher in compulsory primary school.

While answering the research questions, the teachers were interviewed individually in order to be sure that they would not be influenced by their colleagues, and that they would be able to express their own points of view. The interviews were semi-structured in order to be flexible, to allow the follow-up of ideas and to ask supplementary questions (Bryman, 2011).

The preschools in this study are located in two small communities in the same municipality. There are no major differences between the schools in terms of staff composition, group size, or children's socio-cultural and economic backgrounds. Both communities are typical of small Swedish communities. However, other small communities and towns are likely to have different compositions, and will include multicultural groups and more variety in language and socio-cultural and economic backgrounds. These factors are important to take into consideration when extending the conclusions from this study to other settings.

Analysis of the data

To analyse and interpret the data, a hermeneutic approach (Bryman, 2011) was used. The approach was based partly on the researcher's experience as a preschool teacher, partly on theoretical perspectives and partly on prior research discussing preschool teachers' approaches to mathematics for younger children.

The data was divided into five categories, related to the information provided by the interviewees: theme, interest, question/answer, reflection/motivation and feedback/evaluation. Each category is discussed below.

Theme: Mathematics may or may not be the theme of a given activity; it can also be included within a different theme, such as the environment. The theme of an activity was found to be important in determining which approach was used—whether comprehensive or academic. For example, when a preschool teacher chose to use mathematics within an environmental theme, she used a comprehensive approach, because she tried to include other parts of the curriculum such as motor skills, creative ability and free play. In this case, mathematics was only one part of what the children were doing. Within this theme, the preschool teacher also introduced norms and values, as the children learned about garbage sorting; this theme can be connected to socialisation as well. On the other hand, when the teacher chose mathematics as a theme, they focused mostly on the mathematical goal and used an academic approach. The main purpose of mathematical-themed activities was to help children understand the mathematical concepts they needed in order to be prepared for compulsory school. In these cases, the preschool teacher's motivation was about qualification: helping the children to gain understanding, insight, knowledge and skills.

Interest: Mathematics instruction can either be based on the children's interest or based on the teacher raising an interest in the children. When preschool teachers plan their practice based on the children's interest, they are open to follow the children's suggestions. This kind of approach can open up unexpected and creative ways for children to discover mathematics. Such an environment is child-centred, and the activities are self-initiated. The teachers used a comprehensive approach in these cases, where the children were given the opportunity to become unique by having the freedom to influence what would happen—allowing subjectification to occur. On the other hand, when preschool teachers think that they have to wake the children's interest in mathematics, they do not see the children as capable. In this case, the teacher's role is to prepare children for school, based on the knowledge they believe the children need. Teachers usually use an academic approach in such situations, and the socialisation is on the children becoming.

Question/answer: This category identifies who formulates and answers the questions asked during the activity. When children are

allowed to formulate their own questions and answers, they are being given the opportunity to acquire their own way of thinking and solving problems—leading to subjectification (Biesta, 2011). When preschool teachers formulate questions with answers that are related to mathematical concepts and formal education, they transfer predetermined norms and knowledge to the children. Since their focus in these situations is on important education goals, they tend to use an academic approach, where children are qualified and the socialisation is on becoming.

Reflection/motivation: This category involves children either trying out and reflecting on mathematical concepts in groups, or else following the teacher's instructions and justifying their answers to the teacher. When groups reflect on mathematical concepts together, with each child coming up with his or her own reflection, the child-centred environment enables the children to become more independent in thought and action—leading to subjectification. When the children at the preschool are given instructions by the teacher, these are generally based on the mathematics concepts that the children should be qualified for, as well as the knowledge and skills that the teacher considers necessary in order for the children to function in society. The demand is for the children to reproduce established knowledge, and the teacher uses an academic approach.

Feedback/evaluation: This category connects to how teachers provided feedback to the children, and evaluated their behaviour, responses and understanding of mathematical concepts. Based on what the teacher evaluates, approves and gives feedback on, the children respond to the teacher's expectations. If the correct answer is valued, the children will follow the norms and values of the society. If the children's creativity is valued, they will be able to free themselves from such norms and values.

The five categories are outlined in Table 1.

Table 1: Categories used in the analysis

"Comprehensive Approach"	"Academic Approach"
Theme: The teacher bases her work on a theme (e.g., the environment) that includes mathematics.	The teacher chooses mathematics as a theme, and focuses on mathematics activities that are not connected to other situations or concepts.
Interest: The activities are based on children's interests, and the teacher pays attention to mathematical concepts when they arise in the situation.	The teacher decides what could interest the children, and what they need to learn.
Questions/answer: The teacher allows the children to formulate their own answers.	The teacher helps the children to find the correct answer.
Reflecting/motivate: The children are given the opportunity to discover mathematics at their own pace, and share with the group.	The teacher gives considerable information at a rapid pace, and the children must justify their answers.
Feedback/evaluation: Children's initiatives are valued.	The correct answer is valued.

TEACHERS' DIFFERENT APPROACHES

The Swedish curriculum does not include suggestions about how mathematical objectives should be introduced to children. Thus, it is not surprising that the preschool teachers had different expectations of the relationships between children, teachers and mathematics. Teachers have their own practices and their own ways to plan and implement their activities. Their personal experiences, their knowledge and their ambition affect how they work with the curriculum (Linde, 2006).

In the analysis of the interviews, the preschool teachers' interpretations of the mathematics objectives differed, leading to two separate ways of transforming the objectives in practice, and indicating

a tendency towards two different ways of communicating mathematics to the children.

In the preschool where Lotta and Susan work, the ways of working with the children are inspired by Reggio Emilia. In the Reggio Emilia pedagogic approach (Dahlberg & Åsen, 2011), the children's interest is important, and children are encouraged to formulate their own questions and find their own answers. The teacher seems to communicate mathematics with the children based on the children's interest. The environment is child-centred, and the tendency is towards the comprehensive approach (which I term CA from this point forward). In the other preschool, the managers of the preschools in that community has decided that all the preschools will work with mathematics. The teachers seem to plan their mathematical activities according to what they believe the children need to learn. This way involves a more academic approach (which I term AA from this point forward). These different approaches will affect how the curriculum is transformed (Linde, 2006).

The comprehensive approach (CA)

In the transformation of the mathematical goals by applying a CA, the preschool teachers gave examples of how they communicated mathematics by using mathematics within a theme:

Lotta: Vi hade "Olles Skidfärd" från Elsa Beskow som grund för verksamheten. Utifrån den vi byggde skidor med mjölkkartong och så fick dom göra skidan lika långa som dom själva var.

Lotta: We had "Ollie's Ski Trip" by Elsa Beskow as the basis for the activities. Based on this, they built skis with milk cartons and made the skis as long as themselves.

Here, the children not only learn the concept of length; they also use the concept to build skis, and the activity is connected to a fairy tale. They use their motor skills, their imaginations and their bodies. The teacher's approach is comprehensive, with a holistic development of the child in which general knowledge, social and emotional well-being and communication are taken into consideration.

In this CA, the preschool teachers discussed how the children needed to feel mathematics with their bodies: for example, by walking a tightrope, feeling distance, and seeing forms, colours and numbers:

Susan: När dom är unga är det viktigt från början att dom får en känsla för matematik. Det du lär med kroppen stannar i knoppen.

Susan: When they are young, it is important, from the beginning, to get the feeling of mathematics. What you learn with the body stays in your mind.

Here, the preschool teacher clearly sees her role as providing the children with experiences with mathematics. The learning takes place through action, in a process that is part of everyday life and in play and learning. This is the process that Biesta (2011) calls mathematisation. The teacher believes in a holistic method, where both body and mind are important for the understanding of mathematical concepts. Consequently, the mathematical situations that these teachers offer to the children are based on learning by doing.

The teachers give the children the opportunity to think for themselves, and are interested to hear what the children are thinking. They do not socialise the children to conform to norms about "right" or "wrong"—and in this way, they allow subjectification to occur:

Lotta: Att man får dom att tänka till och kanske att själva komma med en fundering eller kanske inte ett svar men det blir en dialog lite oss emellan. … det finns inte rätt eller fel utan att barnen själva får finna en kommentar eller ett resonemang kring hur dom tänker.

Lotta: We help them to think and perhaps to come up with a thought or maybe not an answer but a little dialogue between us ... there is no right and wrong without the children themselves finding a comment or a discussion about how they think.

The teachers at this preschool discuss and pay attention to mathematical concepts as and when they appear in an activity or situation. In Linde's (2006) study, teachers chose to work with some parts of the curriculum, and left other parts out. Lotta and Susan's attitude towards mathematics learning in preschool seems to be

that only the mathematical goals that the children are interested in must be taken into consideration:

Susan: Det var barnen som pratade om former … och vi utgick ifrån det

Susan: It was the children who talked about shapes … and we picked up on it

Susan says that the curriculum goals are not goals that must be achieved, and that since preschool is not compulsory, play is more important, and the children should learn at their own pace. These preschool teachers start from the children's interests and actions when they communicate mathematics. When the teacher follows the children's interest, thoughts and experiences, she sees herself as researching along with the children. What will be discovered is not predetermined, opening up the situation for innovative discovery and subjectification. The children are socialised as being. Knowledge of mathematical concepts, or qualification, does not seem to be prominent, as it is left to the children to choose to talk about mathematics.

Lotta: Det är lite också utefter deras intresse och man känner av lite.

Lotta: It's a little about their interest, and you are to be little sensitive.

Susan: Vi delar dom I grupper allt eftersom intresset från deras sida … grundmål är att barnens frågor och tankar är viktiga, deras erfarenheter. Och det visar sig genom att vara medupptäckare.

Susan: We divide the children into groups based on their interests … the goal is that children's questions and thoughts are important, as are their experiences. And we discover together.

Furthermore, the children formulate their own questions and answers. Once again, the teacher does not socialise the children in predetermined knowledge; rather, she gives the children freedom to find their own solutions—what Biesta (2011) called subjectification. These teachers seem to expect the children to become actors in their own learning, by taking the initiative to seek their own answers, consider their friends' different solutions and recognise several possible ways to solve problems. The children's self-confidence in mathematics is to be strengthened, but not just by evaluating

their responses as being either right or wrong. The children seem to be given the opportunity to meet otherness and differences, and thus be able to develop their unique voice:

Susan: Det är inte: mitt är det rätta! För ibland är det barn som söker det: Och vad är det nu? Vad ska det vara? Nej, det är utifrån vad dom ser. Det är inte jag som styr. … Hur tänker du här? Eller hur blev det så? Dom är fria att komma fram till sina egna lösningar.

Susan: It's not a matter of, "I am right!" For sometimes it's about what children are searching for. And what is it now? What should it be? It is not me that controls it. No, it's based on what they see. ... How do you think? Or how did it happen? They are free to arrive at their own solutions.

Lotta told how they were working with the idea of the environment. The children learned about sorting garbage, recycling cans and so on. She and Susan wanted the children to have fun and to listen to each other's different solutions. The teachers encouraged the children to formulate their own questions and answers in order to show the complexity of mathematics. Mathematical concepts became the focus if they appeared in the situation, and the teachers accepted the children's actions and proposals. In this kind of situation, the children are assigned agency in the form of participation, codetermination and influence. The teacher focuses on the children's socialisation by connecting mathematics to a theme, such as the environment. For example, Lotta wanted the children to have a holistic view of mathematics and to understand how mathematics can be used to improve the environment. The aim in this kind of situation is to give children a positive and enjoyable experience of mathematics in the spirit of community, respect and cooperation, so a comprehensive approach is used. Children are viewed as having an innate potential that can be expressed and made available for the construction of a better society. The teachers intend for the children to take responsibility for their own education.

These preschool teachers seem to have faith in the children's ability to seek knowledge and to learn from each other. Consequently, they expect the children to take an active part in the planning of the activity by showing and sharing interests with each oth-

er. They see children as capable of seeking knowledge and as having their own reasoning—a way of thinking that is connected to Biesta's (2011) concept of subjectification. The differences in how preschool teachers interpret the curriculum may stem more from their views on children and childhood than on their perception of the subject, as was suggested by Linde (2006). For example:

Susan: Vi bollar med varandra och försöker att barnen bollar tillsammans för dom är nyfikna, dom vill lära.

Susan: We communicate with each other and try to get kids to communicate together because they are curious, they want to learn.

Lotta: Dom är duktiga på att själva hitta lite lösningar på problem. Att vi tänker så och att barnen själva får finna en kommentar eller ett resonemang kring hur dom tänker och det sker en utveckling verkligen.

Lotta: They are good at finding the solutions to problems ... we think so, and the children themselves may come up with a comment or a discussion of how they think and that's real development.

These two preschool teachers had a tendency to work with the CA approach. It was the children's behaviour and interests that determined the mathematical concepts that were addressed in a situation. The preschool teachers often thought about the mathematical concepts they wanted to communicate, but they let the children control the content and introduce different concepts. The teachers preferred the children to get a holistic picture in which mathematical concepts were communicated as being anchored to something familiar and understandable to them; communications in which the children used their bodies, their minds, their imagination and each other in order to understand the world around them as they saw it. The teachers, therefore, chose to use mathematics within a theme. When the children explored and focused on mathematical concepts, they could find their own answers, reflect and draw their own conclusions along with their teachers. The children reflected on what was happening and explained and justified to each other. The children were given plenty of time to discover at their own pace. The teacher gave feedback to the children when they took in-

itiative and found their own solutions, which improved the children's opportunities for subjectification.

Lotta: Men så spännande det är. Man kan hitta massor med lösningar. Ni är jätte duktiga på att komma på olika lösningar ju.

Lotta: But how exiting! It's possible to find lots of solutions. You are very good at finding different solutions.

The academic approach (AA)

In the transformation of mathematical goals through the academic approach (AA), mathematics at the second preschool was expressed as an easier form of primary school mathematics. The main objective for these teachers was to prepare children for compulsory primary school:

Åsa: När jag jobbade på lågstadiet var det mycket matematik. … så jag hade rätt mycket med mig men det var för lite äldre barn men jag har haft mycket nytta av å plocka ner på barns nivå här.

Åsa: When I worked in primary school, there was a lot of math. It was for slightly older kids, but I got a lot of benefit from it and here I take it down to the younger children's level.

She seems to prioritise readiness for school, and uses an academic approach that can be connected to qualification. Her description shows that her view of preschool's goals is different from Lotta's and Susan's views; and Åsa's view influences what she will focus on, as Linde (2006) suggests. From the AA approach, an understanding of abstract concepts is central. Mathematics for children is about learning to recognise and name shapes, and about understanding fractions and patterns; consequently, children should pay attention to differences and justify their answers. Although these preschool teachers worked with concrete materials, the mathematical concepts were sometimes abstract. When children followed every step of a process, they formed mental images and thus were able to think abstractly, according to these teachers:

Åsa: Vi har börjat arbeta abstrakt för vi upptäckte att de har blivit duktiga … det är faktiskt många som kan tänka abstrakt för vi har arbetat så mycket med det konkreta. De har fått mentala bilder …

Åsa: We started with the abstract concept now because we found that they have become skilled. ... Surprisingly, many do actually understand the abstract, because we have worked in such a very concrete way before. They have mental images....

Malin: Nu har vi nya barn så vi får börja om från början så det är viktigt att verkligen visa saker: ja vi har ett helt äpple och för att göra det riktigt vi visar och sätta den ihop och delar den och sätta den ihop igen och till slut sitter det där … en kvart… I Påskas kunde några barn förstå en åttonde del när vi delade lera … därför de hade fått följa hela processen att dela den …

Malin: Now we have new children so we get to start over, so it's also important to really show things: Yes, we have a whole apple and to make it real, we show it and put it together and take it apart and put together again and so finally it sits there … a quarter ... At Easter, some children were able to understand "one sixteenth" when they shared clay ... because they had experienced the whole process of dividing it into parts...

The teachers talked about learning mathematics as a goal in itself. The material on which this study is based contains examples in which mathematics was chosen as a theme, and mathematical situations were developed over a longer period. Mathematics was woven into everything. To focus on mathematics over a longer period was a decision that came from management. The theme of "mathematics" was concluded with an exhibition at which all the community preschools showed what they had done with the children. As Linde (2006) suggests, teacher's choices of which part of the curriculum they want to work with can be influenced by management's decisions. When the focus stays mainly on mathematical concepts over a long period of time, and if a final exhibition concludes the work, there is less risk that the teacher will lose focus on important mathematical goals. Thus, the children will be well prepared to understand primary school mathematics. For example, Malin keeps mathematics ideas in readiness, and prepares situations where she focuses on mathematical concepts and uses mathematics as a goal. She is aware that other goals can interact with mathematics, but her focus is mainly on helping the children to understand the concepts she has planned:

Malin: Jag brukar alltid ha en grundtanke I min planering. Jag får in språk, jag får in sociala samspel eller samarbete, jag får in mer men det är ändå matematiken jag har som fokus. Jag fokuserar på former, geometriska former … Vi gick på jakt, triangel jakt, rektangel, kvadrat, cirkel. Vi var ute, vi pratade om former och vi gjorde diagram på tavlan om var vi hittade mest former.

Malin: I am always thinking about mathematics in my planning. I get into the language, I get into social interaction and collaboration, I get into more, but it is still mathematics that I have in mind … I focus on shapes, geometric shapes … we went hunting, hunting for triangles, rectangles, squares, circles. We were out in the neighbourhood, we talked about shapes, and we made diagrams on the board about where we found most of the shapes.

In their preparation and teaching, these preschool teachers focus on certain mathematical concepts; they communicate these by initiating situations in which the children come in contact with the concepts by following the teachers' instructions and trying things:

Åsa: Jag ska jobba mycket med siffran 2… vi kommer att fortsätta jobba med cirkel och gå runt. … Och då kommer dom att få hålla upp den längsta pinnen … och den kortaste, och sen får dom hålla upp den tjockaste och den smalaste …

Åsa: I will work a lot with the number 2…we'll continue to work with the circle and walk around. …And then they'll hold up the longest stick…and the shortest, and then I'll get them to hold up the thickest and the thinnest…

The preschool teacher's task here is to evoke the children's interest in mathematics. The mathematical concepts are chosen based on what the teachers believe that the children need, prioritising readiness for school. Again, these descriptions show that preschool teachers' views of the preschool's assignment influence what they focus on, as Linde (2006) suggests:

Åsa: Vi kan inte sitta och vänta att barnen ska visa intresse för nånting utan vi måste få dom intresserad … När jag jobbade på lågstadiet hade barnen jätte jätte svårt dels för mönsterbildning och dels för bråk och jag tänker att så mycket som vi har jobbat med sjättedelar och fjärdedelar. Jag hoppas att det kommer att märkas i skolan.

Åsa: We can't just sit and wait for the children to show an interest in something; we have to get them interested ...When I worked in primary school, children had a really, really hard time with patterns and fractions, and I think that as we have worked so much with sixths and fourths, I hope there will be a noticeable difference in school.

When a preschool teacher keeps to her lesson plan and helps the children to find the correct answer, her focus is on readiness, which is connected to qualification and becoming:

Åsa: När dom ska lyfta upp höger pinne och det är svårt så räcker dom upp vänster handen så sager jag så: "Nej, nej, höger, höger, höger, höger, höger, höger, höger" och så gör dom så, "rätt, rätt" (visar med rösten och kroppen hur hon hjälper barnen på ett roligt sätt).

Åsa: When they are going to lift up the right stick and it is hard and so they raise the left hand, I say: "No, no, right, right, right, right, right, right, right" and they do so, "right, right" [showing with her voice and body how she helps children in a fun way].

In the AA, preschool teachers provide a great deal of information, and determine the pace of the situation. This approach helps the children to maintain focus on the mathematical concept that the teacher has planned, in order to prepare them for school:

Åsa: Jag tycker om använda mycket på en gång så jag lägger ner en massa legobitar och säger: "allt är om 4". Så dom ska välja vilka fyra legobitar dom vill och sen ska dom lägga ner dom så det blir en så lång rad som möjligt. Vi mätar längden och sen dom lägger ner dom och vänder legobittarna så det blir så kort… sen dom gör det så högt som möjligt.

Åsa: I like to use a lot at one time, so I put out a lot of Lego pieces and said: "Everything is about 4." So they had to choose which four Lego pieces they wanted, and then they would lay them down so it would be as long a line as possible. We measured the length and then they would lay them down and turn the Lego pieces so it was as short ... then they had to make it as high as possible.

Malin and Åsa encourage the children to be better and better at understanding and using the mathematical concepts that are named

in the curriculum. They also try to challenge the children by offering more advanced activities:

Malin: Man känner dom som är lite längre fram, som behöver lite mer utmaning. … där kan man pressa dem lite.

Malin: You know those who are a little further on, who need to be challenged a bit more. ... Where you can push them a little.

Åsa: Ska vi ha en tävling … och priset idag är en smörgås om ni svarar rätt. Och så frågar jag [barnen] då, då kan jag ha rätt så avancerat[frågor].

Åsa: We should have a contest ... and the prize today is a sandwich if you answer correctly. And so I ask [the children] then, then I can have quite advanced [questions].

These teachers have a tendency to transform the curriculum into goals to achieve—a setting where children's knowledge and skills are encouraged and rewarded.

Åsa and Malin consider socialisation to be about ensuring that the children experience mathematics as fun and interesting because the teacher has made it fun and interesting. The children were socialised to consider mathematics as important to their future achievements in school, as Åsa and Malin told them how good they were, and that they already knew things that primary school children had not yet learned. These preschool teachers tried to create a climate where children were able to think, dare, try or even guess. Children were expected to listen to each other and show respect for each other's answers. The teachers described the purpose of creating such an environment as being about helping children to challenge themselves.

Åsa: Har du ett klimat där det är tillåtet att tycka, tänka, våga, gissa så utmanar barnen sig själva och varandra … det är jätte viktigt med uppdrag och använda rösten och använda ansiktsuttryck. De tycker det är kul när man är kontrollant.

Åsa: If we try to have a climate where it is allowed to think, think, dare, guess, so the children challenge themselves and each other … it is really important with these tasks to use your voice and use facial expressions. They think its fun when you are the controller.

This teacher views her role as teacher as guiding and teaching predetermined knowledge to the children; however, she believes that the children will learn more easily if they have fun. In the interviews, both teachers suggested that they used body language, facial expressions and other ways of presenting situations in order to communicate mathematics in a fun and exciting way. Lotta and Susan, on the other hand, also think that the children should have fun, but their view is that the fun should come from the children themselves, and that the teacher's role is to explore with the children. The final outcome is not decided in advance. Like the teachers in Linde's (2006) study, the view that Åsa and Malin have of their role as teachers influences how they work; and even though Åsa and Malin are aware of the other parts of the curriculum, such as language, social interaction and collaboration, they have a strong tendency to work with the AA. These preschool teachers select specific mathematical concepts based on what they think the children need in order to be prepared for primary school. They start a situation by introducing a mathematical concept that children should work with and eventually understand. The situation is not linked to a separate theme; rather, mathematics is the focus in itself, that is, mathematics is the theme. The preschool teachers using the AA are sensitive to how the children are doing and to how much they are capable of doing. The teachers try to keep the children focused on what they have prepared, and help each child to understand and find solutions, often with the assistance of other children who are doing better or who can lead the way. The teachers consider their responses to the children to be important, so that children do not feel singled out and lose interest in mathematics when they do not find the right answer. Furthermore, these teachers' interview responses suggest that they give many instructions and talk a lot. The children learn to use a representative voice, as Biesta (2011) explains, but they do not seem to have the opportunity to be subjects and to have individual freedom, so that their own voice and uniqueness will have a place to flourish.

CONCLUSION

In summary, the analysis of the data suggests that these preschool teachers have different views about their roles as implementers of the curriculum, and that they are communicating mathematics differently with the children at their preschools. As Linde (2006) suggests, the fact that preschool teachers have different backgrounds, experiences of mathematics, views on what defines a good childhood, views on preschool assignments and views of their roles as preschool teachers influences what kind of activities they plan, what they will focus on and what they will reward. According to Linde, two of the factors that can affect how teachers interpret the curriculum and what they choose in it are their previous experiences and what the management considers important and places priority on. In the case of Åsa and Malin, the decision to work with mathematics was made by their headmaster. How long the preschools in their community would work with mathematics as a theme, and that the theme would conclude with an exhibition, were not their decisions either. As an additional factor, Åsa had previously worked in a primary school and seen what children had difficulty with there. In the case of Susan and Lotta, their preschool was inspired by the Reggio Emilia pedagogic approach, where working with different themes according to the children's interest is prioritised.

In the preschool where Lotta and Susan work, the comprehensive approach is prominent, and mathematical activities are based on the children's influence. This method positions the children as being (Lembrer & Meaney, 2014). The children are given the opportunity to be more independent in thought and action—developing subjectification (Biesta 2011). However, this approach carries the risk that the teacher will lose focus on important mathematical goals (Pianta et al., 2009; Bertrand, 2007; UNESCO, 2004), and that the mathematical concepts are not visible for the children (Thulin, 2011). General knowledge, social and emotional well-being and communication are taken into consideration, but children do not always get answers to their questions, and it is left to them to see if they can talk their way through the mathematical concepts.

In the preschool where Malin and Åsa work, the academic approach is prominent. These teachers privilege readiness for school, and qualify the children to understand the mathematical concepts specified in the curriculum. Children are better prepared for primary school when the teacher offers daily mathematical activities (Doverborg & Pramling Samuelsson, 2010). These children will understand and learn mathematical concepts more easily, and will solve mathematical problems more easily as well. However, when teachers are mainly focused on readiness for school, there is a risk that they will limit the children's self-initiated activities, creativity and self-determination (Eurydice, 2009; Prentice, 2000), and that the children will not have opportunities to think by themselves (Deliyianni et al., 2009). In order to help children to understand the mathematical concepts, these teachers have a tendency to evaluate children's answers in terms of right or wrong; making it difficult for the children to take responsibility for their answers and be active in their solutions. An investigative approach is required in order to help children to develop innovative skills and critical thinking (Alrø & Høines, 2010, Björklund, 2014).

To grow up as a part of society, children need to be socialised in the norms and values of their society (Biesta, 2011). At the same time, children will grow up in a world that demands great mathematical understanding and skill. Therefore, they need to be qualified for readiness for school, according to the Swedish government (Government's Office, 2010). Innovative solutions are needed to respond to new demands in order to be competitive in the world market therefore, children need to be investigative, learn to think by themselves and be critical and independent in thought and actions. Pramling and Pramling Samuelsson (2011) argue that placing the same value on social and cognitive learning is defining the revised curriculum content in Sweden, but this study shows that teachers do not place the same value on both social and cognitive learning in practice, depending on their backgrounds, different experiences of mathematics, different views on childhood, different views on preschool assignments and views on their role as preschool teachers (Linde, 2006). The Jonsson (2010 study shows a rapprochement between perceptions of school-preparation and

play, with both topics being treated as equally important; therefore, both seem to be given equal dignity when preschool teachers talk about play and content. On the other hand, the schoolification of the Swedish preschool curriculum, with its increased emphasis on mathematical goals, influences some teachers to plan activities in which the children are socialised to become members of current society and to reproduce norms and values (Lembrer & Meaney, 2014). Consequently, children are not being given the opportunity to develop cultural understanding. Lembrer and Meaney claim that if mathematical activities are based both on norms and values and on children's influence, the children can be positioned as both being and becoming.

How mathematics should be communicated with respect to the Swedish preschool tradition, in which play and children's interests are central, is a challenge for many teachers. The purpose of a curriculum is not to try to get everyone to do the same thing; nor is it the objective of this research to show how the curriculum should be transformed. Rather, I hope that this study can provoke thought and reflection on how preschool teachers can help children to communicate using both a representative and a unique, innovative voice, by combining a holistic development that gives children general knowledge and social and emotional well-being with an academic approach that focuses on important educational goals. A greater awareness of the different ways of communicating mathematics can affect how children are qualified, socialised and subjectified, and can prevent upsetting the balance between these three essential components.

REFERENCES

Ahlberg, A. (2000). *Att se utvecklingsmöjligheter i barns lärande. Matematik från början [To see developing opportunities in children's learning. Mathematics from the beginning].* Göteborg: Göteborgs universitet. Nationellt centrum för matematikutbildning.

Alrø, H., & Johnsen-Høines, M. (2010). Critical dialogue in mathematics education. In H. Alrø, O.R. Christensen, & P. Valero (Eds.*), Critical Mathematics Education: Past, present and future.* (pp. 11–22). Rotterdam: Sense Publishers.

Aubrey, C., & Durmaz, D. (2012). Policy-to-practice contexts for early childhood mathematics in England. *International Journal of Early Years Education*, 20(1), 59–77.

Barber, P. (2009). Introduction. In V.D. Guerrier, S.S. Lavergne, & F. Arzarello (Eds.), Proceedings of the 16th conference of the European society for research in mathematics education (CERME 6) (pp. 2535–2536).

Bertrand, J. (2007), Preschool Programs: Effective Curriculum. Comments on Kagan and Kauerz and on Schweinhart. In *Encyclopedia on Early Childhood Development, Centre of Excellence for Early Childhood*. Montreal: Development and Strategic Knowledge Cluster on Early Child Development. http://www.child-encyclopedia.com/documents/BertrandANGxp.pdf.

Biesta, G. (2011). *God utbildning i mätningens tidevarv [Good Education in an Age of Measurement].* Stockholm: Liber.

Björklund, C. (2007). *Hållpunkter för lärande: småbarns möten med matematik [Hold Points for Learning: Toddlers meeting with mathematics].* (Dissertation). Åbo: Åbo Akademis förlag.

Björklund, C. (2014). *Playing with patterns—lessons learned from a learning study with toddlers.* Paper presented at POEM2. Malmö. Sweden.

Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder [Social scientific methods*]. Lund: Studentlitteratur.

Bäckman, K. (2014). *Children's play as a starting point for teaching mathematics in Preschool.* Paper presented at POEM2. Malmö, Sweden.

Chen, J.Q., & McCray, J. (2014). Intentional teaching: Integrating the processes of instruction and construction to promote quality early mathematics education. In Kortemkamp, U. (Ed.), *Mathematics education perspective on early mathematics learning between the poles of instruction and construction* (pp. 357–274). New York, NY: Springer. http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4614-4678-1_16

Dahlberg, G. & Åsén, G. (2011) Loris Malaguzzi och den pedagogiska filosofin i Reggio Emilia. [Loriz Malaguzzi and the philosophy of pedagogy in Reggio Emilia]. I Forssell, A. (red) *Boken om pedagogerna [book about educators].* Stockholm: Liber Utbildning.

Delacour, L. (2013). *Didaktiska kontrakt i Förskolepraktik. Förskollärares transformering av matematiska mål i ett läroplansdidaktiskt perspektiv [Didactic contract in Early Childhood Practice. Preschool teachers' transformation of mathematical objectives in a curriculum didactic perspective].* (Doctoral dissertation). Malmö: Malmö University.

Deliyianni E., Monoyiou A., Elia I., Georgiou C., & Zannettou, E. (2009). Pupils' visual representations in standard and problematic problem solving in mathematics: Their role in the breach of the didactical contract. *European Early Childhood Education Research Journal,* 17(1), 95–110.

Doverborg, E., & Pramling Samuelsson, I. (1999). *Förskolebarn i matematikens värld [Preschoolers in a mathematical world].* Stockholm: Liber.

Doverborg, E., & Pramling Samuelsson, I. (2011). *Early mathematics in the preschool context. Education encounters: Nordic studies in early childhood didactics* (pp. 37– 64). Netherlands: Springers.

Duncan, G., Dowserr, C., Claessens, A., Magnusson, K., Huston, A., Klebanov, P., Pagani. L., Feinstein, L., Engel, K. & B. Gunn, G. J. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428–1446.

Eurydice (2009). *Early Childhood Education and Care in Europe: Tackling Social and Cultural Inequalities*. Brussels: Eurydice.

Freudenthal, H. (1991). Geometry between the devil and the deep sea. *Educational Studies in Mathematics*, 3, 413–435.

Government Offices, *Department of Education, working group (U 2010: A). Promemoria*, 2010-06-24,U2010/4443/S. Electronically available 2013-02-14.

Hildebrandt, C., & Zan, B. (2002). Using group games to teach mathematics. In R. DeVries (Ed.), *Developing constructivist early childhood curriculum: Practical principles and activities* (pp. 193–208). New York: Teachers College Press.

Jonsson, A. (2011). *Nuets Didaktik – Förskolans lärare talar om läroplan för de yngsta (the present's didactics – preschool teacher talk about the curriculum for the youngest.* (dissertation). Göte-

borgs universitet: Institutionen för pedagogik, kommunikation och lärande.

Lembrér, D., & Meaney, T. (2014). Socialisation tensions in the Swedish preschool curriculum: The case of mathematics. *Educare, Vetenskapliga Skrifter*, (2), 89–106.

Linde, G. (2006). *Det ska ni veta! En introduktion till läroplansteori [That you shall know! An introduction to curriculum theory*]. Lund: Studentlitteratur.

Ma, Y. (2012). *An analysis of the characteristics and strategies of the excellent teachers in mathematics lessons in primary school.* Paper, 12th International Congress on Mathematical Education. COEX, Seoul, Korea.

OECD (2006), *Starting Strong II: Early Childhood Education and Care,* OECD Publishing. doi: 10.1787/9789264035461-en

OECD (2012). *Starting Strong III: A Quality Toolbox for Early Childhood Education and Care*. Electronically available, 2013-02-14.

http://www.stofnanir.hi.is/rannung/sites/files/rannung/Starting%20Strong%20III.pdf

OECD (2013). PISA 2012 results: What Students Know and Can do: Students Performence in Mathematics, *Reading and Science* (Volume 1). Paris OECD.

Pianta, R.C. et al. (2009). The Effects of Preschool Education: What We Know, How Public Policy Is or Is Not Aligned With the Evidence Base, and What We Need to Know, *Psychological Science in the Public Interest,* 10(2), 49–88.

Pramling, N., & Pramling Samuelsson, I. (2011). *Educational encounters: Nordic studies in early childhood didactics.* Dordrecht, The Netherlands: Springer.

Prentice, R. (2000). Creativity: A Reaffirmation of its Place in Early Childhood Education. *The Curriculum Journal*, 11(2), 145–158.

Presmeg, N. (2012). *A dance of instruction with construction in mathematics education.* Paper, A Mathematics Education Perspective on early Mathematics Learning between the Poles of Instruction and Construction, POEM. Rzészow, Poland.

Reis, M. (2011). *Att ordna, från ordning till ordning—yngre förskolebarns matematiserande [To arrange, from order to order—younger preschool children's mathematization].* Dissertation. Göteborgs universitet.

Siraj-Blatchford, I. et al. (2004). Effective pre-school and primary education. *Primary Practice*, 37, 28–31.

Taguma, M. Litjens, I. & Makowiecki, K. (2013). *Quality Matters in Early Childhood*

The Swedish National Agency for Education [Skolverket]. (2010). *Curriculum for the preschool Lpfö 98, revised 2010.* Stockholm: Fritzes.

The Swedish National Agency for Education [Utbildningsdepartementet]. (2010). *Förskola i utveckling, bakgrund till ändringar i förskolans läroplan (Preschool in development, background to the changes in the preschool curriculum).* Solna: Åtta 45.

The Swedish National Agency for Education [Utbildningsdepartementet]. (2010). Regeringskansliet (Government Offices of Sweden), promemoria, U2010/4443/S.

Thulin, S. (2011). *Lärares tal och barns nyfikenhet. Kommunikation om naturvetenskapliga innehåll i förskolan [Teacher talk and children's curiosity. Communication about science content in preschool].* (dissertation). Växjö: Växjö University Press.

Uljens, M. (2011). *Didaktik (didactic).* Lund: Studentlitteratur.

V. Roth, A.C. (2011). *De yngre barnens läroplanshistoria—didaktik, dokumentation och bedömning i förskola (2:a uppl.) [The younger children's curriculum history—didactics, documentation and assessment in preschool (2nd ed.)].* Lund: Studentlitteratur.

Van Nes.F (2009). *Young children's spatial structuring ability and emerging numbers sense.* Utrecht: Universiteit Utrecht. Faculteit Bäawetenschappen FIsme.

Mathematics and didactic contract in Swedish preschools

Laurence Delacour
Faculty of Education and Society, Malmö University, Sweden

The purpose of this article is to study and analyse how a teacher implements an outdoor realistic problem situation for children aged 4–5 in a Swedish preschool. By an 'outdoor realistic problem situation', I mean a situation initiated by a teacher in which children come into contact with mathematical concepts and in which the outside environment is used to encourage learning. The analysis and interpretation of the data has been influenced by the didactical situation theory and didactic contract is a key concept. The term didactic contract is seen as a metaphor, consequently a broader definition of the didactic contract is used to illustrate how the implicit and the explicit rules of a didactic contract affect the communication of mathematics between a preschool teacher and a children's group.
Keywords: preschool; preschool teacher; mathematics; didactic contract; outdoor realistic problem situation

Introduction

National and international comparisons have emphasised mathematics in recent years. For example, several studies (OECD, 2012) show that children in both Europe and the US have difficulty succeeding in mathematics: consequently the focus on math in preschools had increased. The Swedish government believes that Swedish preschools have not made full use of children's desire to learn (Cabinet Office, 2010). There is a paradigm shift in Sweden today and a new vision of children, parenting, and the schools' mission is emerging (Tallberg Broman, 2012), Consequently, preschool teachers have to help children meet an increasingly complex reality both now and in the future, and the professional skills required of preschool teachers have also increased (Persson & Tallberg Broman, 2002). In 2011, a revised preschool curriculum was introduced, in which the goals for children's mathematical development were made clearer both in scope and in content. Currently, preschools should strive to ensure that each child develops, expresses and uses

his or her understanding of quantity, order, number concepts, space, shapes, measurement, time, and change, location, direction, sets, Further, each child should develop his or her ability to test solutions, to reflect, and to follow and present reasoning (The Swedish National Agency for Education, 2010). In the mission of Swedish preschools, caring, education, and learning form an integrated whole. Although the focus on caring is unchanged in the new document, there is more focus placed on learning and knowledge (Vallberg Roth, 2011). The purpose of the curriculum revision was to develop the quality of education and to strengthen pedagogical work (Cabinet Office, 2010). The Swedish National Agency for Education was commissioned by the government (Cabinet Office, 2010) to make proposals for clarifying and supplementing goals, as well as to clarify the responsibility of preschool teachers' for the preschool curriculum. How children are to create, explore, and use mathematics is not specified in the curriculum as it is a goal-oriented document and is not concerned with teaching methods. According to the curriculum, learning should start from children's development, experiences, interests, and circumstances, and it should take place in a playful manner. The objectives are formulated as goals that the preschool should strive towards. There are no specific goals for the children to achieve because the approach set forth in the curriculum is based upon the notion that preschoolers should not be assessed based on established standards and should not be compared to ayone other than themselves.

Theoretical framework

The didactic perspective of the study was first taking up, highlighting the theory of didactic situations (TDS). The key concepts here are the didactic contract originally used in theory of didactical situations and the focus is on the teacher's expectations.

The theory of didactic situations.

Traditionally, preschools in Sweden do not divide activities into subjects; instead, integrative didactics, working with themes and subject-integrated activities, are customary. According to the curriculum, care, education, and learning should shape the situation

(National Agency for Education, 2011), but how this fits in with subject didactics is not self-evident. The use of the term 'subject didactics' may affect preschool activities, but preschool needs a language that can make visible and problematise the new mission (Thulin, 2011). Thulin maintains that the preschool teachers' perception of their mission is problematic in practice because the focus is on care and education, while that which should be learned remains unclear. I consider it important to be able to discuss the didactic of mathematics, because it can aid both in understanding the circumstances in which a child may be imparted specific knowledge to help in making a decision and in understanding why a child would make a particular decision: Why does a child do one thing rather than another, and how does knowledge dictate this behaviour? For example in Swedish preschools, language, play, mathematics, care, and education can be integrated when children help to set the table for a meal. Even in contexts like these, the preschool teacher should be able to focus on mathematics to better assist children in understanding mathematical concepts. In the case of younger children, however, subject didactics focuses more on meaning creation and investigation than on children acquiring knowledge (Lundgren, Säljö & Liberg, 2010). As the objectives for children's mathematical development in Swedish preschool are not formulated as goals to be achieved it may appear inappropriate to use a theory that was developed for analysing the didactic of mathematics in school setting. However, in this article, I will show how the TDS (Brousseau, 1998) can be adapted to conditions in Swedish preschool to highlight the role of the preschool teachers when helping children strive towards mathematical goals. Brousseau (1998) developed the TDS to highlight the didactic relation between the teacher, the children, and the mathematical content. This relation is termed the didactic triangle. Brousseau developed the theory of didactical situations in the 1980s by studying what happens between teacher, children, and the learning object in a mathematical situation. While it is not strictly part of Piagetian theory, the characteristics of objects are marked by this theory. The theory of didactical situations offers a model of knowledge, teaching situations, and the roles of the teachers and children in the classroom.

To elaborate TDS, Brousseau referred to the game theory meaning that the children and the teachers are players in different games that have to be played in the classroom which a specific game linked to a specific piece of knowledge (Perrin-Glorian, 2008). Knowledge cannot be transmitted merely through explanation but, according to Brousseau, learning and teaching are orchestrated by the teacher to increase the child's knowledge. Knowledge needs to be learned through different contexts, and the teachers can organise specific situations that lead to the children's learning of a particular piece of knowledge (Perrin-Glorian, 2008). Teachers often try to find activities to introduce a new item of mathematical knowledge to children. When a teacher focuses on the 'why' aspect of teaching, he/ she will see a problem or a situation, not as a simple reformulation of knowledge, but as an environment that offers answers to the children, according to certain rules. Which games will children play in order to gain this knowledge? How will children continue playing to be able to discover or use the knowledge? What information do children need from the environment to make choices, and use one particular piece of knowledge rather than another? (Brousseau, 2000).

The didactic contract

Although it was originally used in theory of didactical situations, Guy Brousseau (1988) introduced the concept of the didactic contract, to illuminate a potential cause of children's failure in mathematics (specifically, children who have difficulty understanding mathematics or who are completely indifferent to it but who succeed in other subjects). He defined the didactic contract as the teacher's behaviour (as expected by the child) and the child's behaviour (as expected by the teacher), and he studied how it affects mathematical learning. The didactic contract comprises all the rules which determine, partly explicitly but mostly implicitly, what each partner in the educational relationship has to manage and what their responsibilities are to the other partners in the relationship (Brousseau, 1988). Brousseau's use of the didactic contract focused on mathematics in education. The definition of mathematics in Swedish preschool is not obvious (Doverborg & Pramling Sam-

uelsson, 1999), and the mathematical objectives in the Swedish curriculum are focused on preschools and not on children. How mathematics should be communicated to children is even vaguer. To negotiate a didactic contract with children, the preschool teacher needs to define what mathematics for young children is and how it can be communicated. Although the curriculum can be a starting point, the responsibility to interpret and transform the mathematical objectives lies with preschool teachers. How they interpret the mathematical objectives is affected by a variety of factors, for example, personal experience, knowledge, and ambition (Hopmann & Riquarts, 1993). Preschool teachers' interpretation of what mathematics for young children is and how it can be communicated to them affects the rules of the didactic contract and the expectations teachers have of the children. These expectations are transformed into didactic invitations to action which immediately offer a didactic contract (Mercier, 1997). Teachers usually develop different practices to give children the exact assistance they need, while children try to meet their teachers' requirements by interpreting their signals. However, detailed instructions on how to solve mathematical problems should not be provided because it results in children not learning anything. The didactic contract does not stand still; it progresses and changes over time under the influence of teachers' or children's' behaviour (Garcion-Vautour, 2002). During a situation, the preschool teacher repeats, clarifies, or asks questions that allow the didactic contract to progress in a direction that the teacher has in mind. Sometimes, it is the children engaged in the contract that influence the change when they make a discovery or to get an understanding of something and share it with the group. The contract is not a distribution of data that is determined unilaterally and permanently by the teacher. The didactic relation is not exclusively under the teacher's control; it is also the children's responsibility. Children must accept the rules of the contract but they must be prepared to learn. The contract specifies the rules of the game: the game as it is expected to be played when you come to the kind of interaction that governs the game (Chevallard, 1998). In the preschool context, children are not aware of what is defined as mathematics and their expectations are not necessarily

connected to the subject. My interpretation of the preschoolers' expectations is that they are connected to the procedures related to the situation. It is not until the children have been in school for a few years, that they can associate mathematics with the content and not the procedures surrounding the situation (Lerouxel, 1993). Preschoolers often participated in specific situations and recognise what the teacher expects of them and what they can expect of the teacher. By expectations in connection with the didactic contract, I mean a situated and performative definition, in other words, that which may be interpreted as expectations in the implementation of realistic problem situations in the empirical material. The negotiation of a didactic contract is not only a consequence of the teacher's instructions but also a condition for learning (Blomhøj, 1995). Blomhøj believes the development of a didactic contract must be understood as a consequence of a fundamental educational dilemma – a dilemma between the teacher's intention to follow the mathematics objectives in the curriculum and their own idea of how mathematics should be communicated effectively. The ability to recognise this dilemma and its importance for the establishment of a didactic contract can become an important tool for educators in their teaching practice (Blomhøj, 1995). The didactic contract is often not visible until one breaks it. A child may break the contract when he or she accepts to learn or play the game, as Chevallard (1998) called it, but do not fulfil the teacher's expectations. Learning is only obtained under the breach of the didactic contract according to Brousseau (1997). Primary school children often deal with stereotyped, artificial, unrealistic and traditional nature of problems found in textbooks. Consequently, the rules of the didactical contract dictate that children are required to give an answer to every problem and reach a solution by combine all the givens of the problem (Verschaffel, Greer & De Corte, 2000). When teachers give more realistic or real world presentation of problems, problems which need more careful consideration and alternative responses, pupils have a tendency to ignore the real meaning of the facts described in the problems (Verschaffel et al., 2000). According to Deliyianni et al. (2009) formal mathematic teaching at an early age can be a hindrance to breaching the rules of the didactic

contract. They stress the importance of using realistic and challenging problems and stimulate the use of a variety of solution methods with preschooler to help them focus on the real meaning of the facts described in the problems.

Data Production and Analysis Method

This article is based on the data collected for my thesis (Delacour, 2013) between spring 2011 and autumn 2012. Interviews with four preschool teachers were conducted to investigate how they discuss and interpret the national curriculum objectives for mathematics and to examine how they transform their interpretations in to action. The preschool teachers were videotaped while they implemented a mathematical activity outdoors. The teachers work in two different preschools. They work actively with mathematics in a group consisting of four- and five-year-old children. The interviewees have been working as preschool teachers for 22, 9, 15 and 32 years, respectively. Two of them have attended mathematics courses at the university after taking their examinations because mathematics was not a part of the programme at the time of their initial education. The two others have not attended any mathematics courses. To answer my research question, the teachers were interviewed individually. In order to be flexible, allow the follow-up of an idea and ask supplementary questions (Bryman, 2011), the interviews were semi-structured. Finally, preschool teachers were videotaped while they implemented a realistic problem situation outdoors. The group were videotaped from a distance with a handheld camera. In this article, two of the realistic problem situations (filmed material) were used and analysed in terms of a didactic contract. The selection of one of the videos is based on the richness of the material and the other because of the variation against the other. The preschools included in the study are located in two small communities of the same municipality. They show no major differences in staff composition, group size or children's sociocultural and economic background.

To analyse and interpret the data, a hermeneutic approach (Bryman, 2010) has been used. The understanding of the data is

based partly on my experience as a preschool teacher, partly on theoretical perspectives, and partly on prior research that discusses the preschool teachers' approach to mathematics for younger children. A reflexive interpretation was made of preschool teachers' implementation of a realistic problem situation and an abductive analytical method was used, which meant that the reflection moved between data and theoretical analysis (Alvesson & Sköldberg, 2010). In the preschool teacher's implementation of the situation, the focus was on highlighting when the rules of the didactic contract turn out to be visible and how the contract progresses. The attention has been on the concept of didactic contract and expectations, how national goals (expectations) transformed and appeared as didactic contract (teacher's expectations). The analysis shows that the transformation of the mathematical goals for younger children has different meanings for different preschool teacher and can be interpreted in changing expectations and didactic contract.

Analysis

In this section I describe how two preschool teachers introduce a realistic problem situation for the children, and highlight how the didactic contract progresses and becomes visible. Most of the examples come from the situation introduced by the preschool teacher Lotta.

Realistic problem situation outdoors

The preschool teacher Lotta collects four children in the school yard. She sits on her heels and says, 'Listen! There is lot of garbage in the woods' (Lotta has put the garbage there). 'What do you think of that?' The children have been working previously on a theme about the environment, and they have been talking about respect for nature. They react immediately and tell her that they have to pick up all the garbage. Lotta gives each of them a plastic bag to pick up the garbage. When the children come back, Lotta has laid a white cloth on the ground.

The preschool teacher Malin asks eight children to sit on a stump in the woods. She has been collecting material from nature in a

box. She asks the children to choose two things and tell the others why they think they belong together.

The rules of the didactic contract

A boy in Lotta's group suggests that they should sort the garbage out. The children are familiar with the concept and have experience of similar situations, which may be a prerequisite for them to act in the direction envisaged by Lotta. A child asks what material an item is. Another child responds that it is metal and shows in which pile it should be.

Children can come in contact with a number of similarities/differences, reflect, and draw conclusions depending on how interested they become. In the video observation, you can see that the garbage is sorted according to different criteria – plastic, paper, cloth and metal that the children themselves have designated. In this situation, when the preschool teacher lets the children take the initiative, it is the children who already have knowledge of the different concepts who take the lead. In the example below, you can see how Eric and David take the lead and introduce various concepts:

Olle (five-years-old) takes a bottle and shows where it should be:
'All bottles should be there!'
Eric takes the lead
Lotta (teacher): 'Why do you put bottle there?'
Eric (five-years-old) and Olle: 'Because it's plastic...'
Olle shows his empty bag: 'Look I have plastic too.'
David (five-years-old) shows one item: 'Is this plastic?'
Eric: 'Yes, it is plastic.'
Lotta: 'Can I feel it? Is it?'
Eric: 'Yes'
David: It's a lot of plastic.
Lotta: 'On this little place?'
Eric: 'This is paper.'
David: 'No, it's plastic.'
Lotta: 'Did you hear what Olle asked? He wonders if the gold ones and the silver ones are the same.'
Klara (five-years-old) shows an item and asks what it is.

Eric: 'Metal, we put all metal there.'
The sorting continues. Eric instructs.

When the preschool teacher asks questions, makes small comments, calls for the children's attention on what is being said, the children are seen, and their actions are approved. They are encouraged to take the initiative and to listen to each other. The didactic contract is characterised partly by explicit rules but primarily by implicit rules. When Lotta called the children and told them that there is garbage in the woods, they knew that free play was over and that a teaching situation was beginning. There is a strong tradition of morning meetings in Swedish preschool, when the children and teacher sit in circle and do different activities (Rubinstein Reich, 1993). The children have been instructed in the preschool's rules and know what is expected of them in a meeting. When Lotta sat down on her heels and talked to the children in front of her, it was different from a traditional meeting in which the children sit in a circle. The children expected that what was about to happen would be different from the meetings which take place in the morning and indoors. The rules were implied as the children have been through similar situations in the past and recognised the teacher's actions, body language, and voice. The teacher did not need to tell them they were allowed to talk, move, and exchange thoughts and ideas. There is an implicit understanding of what mathematics is as the teacher has previously communicated in this way to the children in this group. Mathematics in this preschool is something you do in groups, in which people help each other to solve various problems in a playful way related to the theme currently being worked on. The white cloth that Lotta laid on the ground also provided an indication to the children about what was expected and where they were expected to turn their attention.

How the situation would proceed and what the children should do was not pronounced verbally. Lotta did not tell the children to come up with proposals of their own or to sort the garbage in any particular way. According to Blomhøj (1995), the teacher usually develops different forms of work in order to give children precisely the assistance required, and the children try to meet the teacher's

expectations by interpreting the teacher's signal. The teacher cannot give detailed instructions on how the children should solve mathematical problems because under this circumstance, the children do not learn. Instead, Lotta used different signals to confirm that the children were acting as expected: She used linguistic signals, such as telling the children they were doing well, repeating what the children said, or using body language signals, such as putting her hand on a child's arm, nodding, and looking satisfied. When the children are happy with what they are doing, a preschool teacher can introduce a new concept/situation and then let the children take the initiative. The preschool teacher introduces new concepts or new activities when the children are not coming up with their own ideas themselves in order to encourage the children's creative thinking. When the children do not come up with more concepts, the preschool teacher introduces a situation that will boost creativity again. Lotta's situation is based on a play where children present four items individually. The video observation shows, for example, how Lotta makes a window made of sticks and puts four items in it. She asks the children to point out one item that is not associated with the other three. Lotta introduces a new concept: have something in common. She lets the children tell each other which one of the four items they think does not have something in common with the other items. The children tell each other what they are thinking. Lotta follows the discussion and asks an occasional question. Once the children are involved in the situation, they introduce mathematical concepts, while noting the properties of the items such as: flat and thick, and differences in size, shape, and material. There may be concepts that some of the children know of but not all of the children. The children can then learn from each other. Lotta encourages the children to be active and investigative. She would rather offer realistic problem situations in which many solutions are possible. She encourages them to find their own way, to explore rather than to find an answer. The children's responses and behaviour are valued and praised with words like good and talented. Both individual children and the entire group receive praise and encouragement.

David (five-years-old) puts three metal cans
and a plastic bag in the window.

During the situation, the children reflect and draw their own conclusions. The children are given the opportunity to experiment with the items and discuss with each other.

Olle (five-years-old): 'This one, this one, this
one' [pointing to the plastic bag].
Klara (five-years-old): 'These two should be
removed [showing a can and a plastic bag],
for they are like that [showing two jars,
turned upside down].'
Olle: 'This one, this one, this one, this one
[plastic bag].'
Lotta (teacher): 'How were you thinking
Olle?'
Olle:'For it is metal, this one is not!'
Klara (five-years-old): 'I think like this
[putting her hands on the plastic bag and
showing a jar] this one will be removed
because they are the same thing [the other
jars], for they are so [showing that the two
jars are upside down].'
Olle takes a jar that was removed by Klara
and turns it:'But if you turn it right side up,
what is it then? It will be the same, right?'
Klara:'But look, they are golden, so it should
not be. It is silver.'
Lotta: 'Mmm right, and you think this one.
What do you think Eric?'
Eric (five-years-old):-'Plastic and not plastic,
and this one will be removed [pointing to
the plastic bag].'

This situation can be interpreted as the preschool teacher creating a sit ation in which the children could communicate. The children's diverse knowledge of the materials offered creates a dynamic. When they express their thoughts verbally, the children reflect with

the help of their fellow students and the preschool teacher's questions. When the children do something other than what the preschool teacher has shown from the beginning, the situation evolves as the children want it to, and the teacher follows the children's behaviour. Lotta had initially asked the children to point out one item that was not associated with the other three. After playing for a while, the children began to point out two items that belonged together. Lotta responded that it was true that two items belong together, and the play continued with the new rules for the rest of the situation. It is the children's acts that govern the rules. Lotta's response can be interpreted that she did not want to inhibit the children's creativity by telling them to point out only one item because she designed the situation to get the children to explore and not to judge their competency.

Not accepting the rules

When children play by the rules and act in the manner expected of them, the situation flows well. However, not all the children in the group follow the didactic contract either because they are uninterested or because they have not understood what is expected of them. One example is Klara. In the video observation, she follows the rules during parts of the situation but sometimes does or talks about other things. Lotta explains to children how the game works, but Klara talks about something else: her relationship with the game is difficult to see. The only exception could be her reference to the theme of taking care of the environment.

Klara (five-years-old): 'It was the same as on the playground, someone had a shovel, and
they put it there.' [referring to a dead bird some children had found
and buried previously'.
Lotta (teacher): 'Yes, it was a good thing that they took care of it'.
Klara said all of a sudden: 'I need to get glasses.'
Lotta: 'You have to get glasses?
Klara: 'My mom said it.'

While the other children sort the garbage and discuss how to sort it, Klara tries to organise metal cans by inserting them into each other. Klara tries several ways, but some jars are the same so she stacks them instead. It could be a task that the group had done on another occasion, and that she connects to mathematics. Children can have different reasons for not following the didactic contract. Their thoughts may wander off or the situation could lead to associations linked to other experiences. It is then up to the teacher whether these tangents are appropriate. Sometimes these tangents lead to contract changes if they have a link with mathematics. In the video with the preschool teacher Malin, the idea of the game is also to introduce the concept of similarity. Malin displays a box with material she has been collecting and asks the children to choose two of items and to motivate their choices, but the children have not been collecting the material themselves as with Lotta, and they did not introduce the situation. The eight children have to sit on a stump, and they have to wait for their turn for a long time. Malin gives all the instructions, and the children are supposed to follow them. The children follow the rules for a while, but they soon become distracted by their surroundings and it becomes obvious that the children do not accept the rules. Malin often has to get their attention, and she talks most of the time.

The didactic contract progresses

According to Garcion-Vautour (2002), the didactic contract is not locked, it is alive, and it progresses with the help of the preschool teacher's actions. During the situation, the teacher repeats, clarifies, or asks a question that allows the didactic contract to progress:

Olle (five-years-old) points out and says:
'there, there.'
Olle had to tell the Group why he thinks one of
the items does not fit together. Lotta poses
questions, and repeats, and the didactic
contract progresses. The children not only

point out, they must also explain.
Lotta (teacher): 'How do you feel? Do you
feel the can being removed?'
Olle: 'Yes, Yes, Yes'
Lotta: 'Why?'
Olle: 'Because all of them are plastic, and this
one is not because there is animal on it, and
it does not fit the window. Nor can it?'
Lotta: 'Not the jar either?'

The didactic contract also progresses with the help of children in interactions with the other children:

David (five-years-old) pointing to the pile
with plastic): 'There is more there!'
All of the children sort garbage into different piles.
David makes a discovery, and the didactical
contract progresses when the children pay
attention to quantity.
Lotta (teacher): 'How much you have
found! What is the most of?'
Lotta agrees and introduces the concept of most.
David points to the pile with plastic David introduces the concept of counting and Eric
the number five.
Eric (five-years-old): 'And then comes
paper'
Eric introduces the concept of as much.
David: 'Shall we count?'
In the meantime, Eric counts socks and
mittens.
Eric: 'Here are five pieces.'.
Olle (five-years-old) counts out loud
while he lays the plastic items in a row.
Klara (five-years-old): 'I have five.'
Eric places his piles next to Klara: 'It is
just as much!'

Sometimes, it may be one child who progresses the didactic contract in the direction that the preschool teacher had in mind as a result and new knowledge arises: Malin asks the children to choose two items they think do belong together and to motivate their choice. Most of the children say the same thing: 'they are the same color'. One boy comes up with something else. He chooses a leaf and a pinecone and says: 'because these grow on the same tree!' It is in this situation that the didactic contract, as I interpret Brousseau's use of it, comes into its own. When the majority of the children repeat that the items are the same colour, as the example above, they are playing by the rules of the contract; however, this does not cause the contract to progress, which is the aim. The children might have understood what was expected of them when they justified their choice, but when the boy chose a different justification (that they grow on the same tree), he expressed a deeper meaning, propelling the didactic contract forward.

The didactic contract becomes visible

According to Brousseau (1997) and Blomhøj (1995), the didactic contract is not visible until it is broken. There is a difference between not following the didactic contract and breaking the didactic contract: the one who breaks the contract is involved and interested but does not act as expected, whereas the one who does not follow the contract loses concentration or is uninterested. When Lotta communicates mathematics with the children, she wants the children to discover that there may be many different solutions to the same problem: however, she does not communicate this to the children before one of them breaks the contract:

Olle (five-years-old): 'Yeah but what is this?
This one should be removed; they are not
the ones.'
Olle thinks that the other children may have
had difficulty guessing what he was
thinking.
Lotta (teacher): 'It is a great thought. And you
others have also found a solution. Great

God, how good, oh, great. What do you say? Should we collect?'

Olle does not accept the rules. He does not accept that there could be many solutions to the same problem. He thinks that the others should try to guess what he was thinking. He breaks the didactic contract, and when Lotta explains that there are many right solutions, the contract becomes visible.

Olle: 'What did you think? Did you think it was a bit difficult? You thought it was easy, and it wasn't.'

Lotta makes the didactic contract visible when she repeats that there is more than one solution.

Lotta puts her hand on Olle: 'There are several different solutions. It was great.'

Olle: 'Did someone guess the right solution?'

Lotta: 'There are many right solutions. You had a great explanation of how you thought Olle, and David, you too, you also thought very well. And Eric, you were thinking the same way and Klara too. Really good.'

Conclusion

Preschool teachers have an intention with their preparations, and in the types of situations above the children control the content and introduce various concepts. It is the children's interests that controls the shape of the situation when mathematics is communicated. The preschool teacher reinforces what the children say by repeating and asking questions that challenge them to explain, listen to each other, and move on. It seems to be a frame, and inside this frame the children have great freedom to design the situation. Children should get an overview in which the mathematical concepts that are communicated are anchored in something familiar and understandable for them if the teachers expect them to take an active role in a problem situation. Lotta's situation is linked to a

theme, and mathematics is used as an agent in a theme but in Malin's situation the connection to the children's interest was not clear to the children. When the preschool teacher selects some general mathematical concepts, the children investigate and possibly detect other mathematical concepts. The children can find their own answers and reflect and draw their own conclusions together with the teacherand other children when they are actively and physically investigating through play. The teacher stays in the background and does not talk so much. The children reflect and justify their choices for each other and they talk a lot with each other. The discussions are lively, and there is much interaction between the children. Consequently, reflections and justification becomes visible. The children consider what happens when they make choices by explaining, justifying, and interacting with each other. Thus, when one child's knowledge is shared with the rest of the group, individual skills and initiatives can then become collective knowledge (Mercier, 1998). Hopefully this will encourage the other children to attempt to work out a deeper and more individual response the next time the teacher proposes the same game. There are significant expectations on the children's ability to apply knowledge and to learn from each other, and thus, they are confronted with different perceptions of the world. It is expected that the children are active and involved in the design of realistic problem situations by sharing their views with others; moreover, here are expectations concerning the motivation and desire for learning. The teacher does not expect the children to find the correct answer, instead preferring that the children discover that there may be different ways to consider and solve mathematical problems during the group play sessions, with the body and the different materials all at their own pace. When Lotta is using realistic and challenging problems and stimulate the use of a variety of solution methods she helps the children to focus on the real meaning of the facts described in the problems

(Deliyianni et al., 2009). It appears that in some cases, the children had a different view than the teacher on how things should go. The teacher may have had the best intentions in her attempt to encourage the children to develop an understanding of certain val-

ues, but the children had different ideas. The children may have been exposed to formal mathematic where they have been required to give only one answer to every problem (Verschaffel et al., 2000). Preschool teachers have a very important role to play in communicating mathematical concepts to children. Children can discover mathematical concepts when teachers create a favourable educational environment, take a step back, and allow the children to take the initiative. Accordingly, free play can provide a useful foundation for learning; however, in order to build a structure on this foundation of informal mathematics instruction, children need a teacher's guidance (Hildebrandt and Zan, 2002). The didactic contract can be a useful tool for the teacher to evaluate realistic problem situations offered to the children. Chevallard (1998) says that both the teacher and the children have to agree to play the game and that the didactic relation is not exclusively under the teacher's control; it is also the children's responsibility. Consequently, when it comes to young children, the preschool teacher's ability to follow the children's interest is critical in the establishment of a didactic contract by which both students and teacher are able to accept the rules of the game. In the case of Klara trying to organise cans, the teacher could have followed up by asking the children why the metal cans could not be inserted into each other, thereby focusing their attention on size. In Malin's situation, the children may have been more interested if they had been given the opportunity to collect the material of their choice and then asked to come up with ideas for what could be done with those materials. The size of the group, the kind of questions the teacher asks and how the teacher responds to the children's actions may play an important role in how preschoolers perceive mathematics. The teacher can ask him/herself why some children do not accept the rules of the didactic contract. How can the way mathematics is communicated be changed in order to get as many children as possible to want to participate? The two videos show that there is a difference between the attitudes of the teachers and the responses they get from the children. As Blomhøj (1995) explains, the development of a didactic contract must be understood as a consequence of a fundamental educational dilemma – a dilemma between the teacher's

intentions to attain the mathematical objectives in the curriculum and their own ideas of how mathematics should be communicated effectively. In the mission of Swedish preschools, caring, education, and learning form an integrated whole, and when the preschool teacher offers a realistic problem situation to the children, the other goals of the curriculum – respect, democracy, cooperation – must be followed. According to Biesta (2011), a good education can be achieved when we can balance our focus on qualification, socialisation, and subjectivity. The revision of the preschool curriculum can be interpreted as the current tendency to strike a balance among these different orientations (Delacour, 2013). If the preschool teacher is able to recognise the dilemma between these goals and his/her own ideas, and how it affects the establishment of a didactic contract, he/she could use the didactic contract as a tool to evaluate his/her teaching practice (Blomhøj, 1995).

References

Alvesson, M., and K. Sköldberg. 2010. *Tolkning och reflektion:Vetenskapsfilosofi och kvalitativ metod.* Lund: Studentlitteratur AB.

Biesta, G. (2011*). God utbildning i mätningens tidevarv*. Stockholm: Liber.

Blomhøj, M. 1995. "Den didaktiske kontrakt i matematikundervisningen." *Kognition og pædagogik* 4 (3): 16–35.

Brousseau, G. 1988. "Le contrat didactique: le milieu." *Recherches en Didactique des Mathematiques* 9 (273): 309–336.

Brousseau, G. 1997. *Theory of Didactical Situations in Mathematics*, edited by N. Balacheff, M. Cooper, R. Sutherland, and V. Warfield. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Brousseau, G. 1998. *Théorie des situations didactiques.* Paris: La pensée sauvage.

Brousseau, G. 2000. "*Education et didactique des mathematiques.* Communication au congress d'Aguas Calientes, Mexico." Education matematica 12 (1): 5–39.

Bryman, A. 2010. *Social Rechearch Methods*. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press.

Bryman, A. 2011. *Samhällsvetenskapliga metoder [Social scientific methods].* Lund: Studentlitteratur.

Cabinet office, utbildningsdepartementet, arbetsgrupp. (U 2010: A), promemoria, 2010-06-24, U2010/4443/S. Electronically available 2012-03-14 http://www.regeringen.se/content/1/c6/15/03/70/956cc914.pdf

Chevallard, Y. 1998. *Deux études sur les notions de contrat et de situation.* Marseille, I.R.E.M. d'Aix-Marseille. (No14).

Delacour, L. 2013. *"Didaktiska kontrakt i Förskolepraktik. Förskollärares transformering av matematiska mål i ett läroplansdidaktiskt perspektiv."* dissertation. Malmö: Malmö University.

Deliyianni, E., A. Monoyiou, I. Elia, C. Georgiou, and E. Zannettou. 2009. "Pupils' Visual Representations in Standard and Problematic Problem Solving in Mathematics: Their Role in the Breach of the Didactical Contract." *European Early Childhood Education Research Journal* 17 (1): 95–110.

Doverborg, E., and I. Pramling Samuelsson. 1999. *Förskolebarn i matematikens värld.* Stockholm: Liber.

FöFoBa: Research schools for preschool teachers. Malmö University. Funded by The Swedish Research Council /Educational Sciences. Dnr 2010-200.

Garcion-Vautour, L. 2002. "L'entrée dans l'étude á l'école maternelle : Le role des rituels du matin." *Recherches en didactique des mathematiques* 22 (2.3): 285–308.

Hildebrandt, C., and B. Zan. 2002. "Using Group Games to Teach Mathematics." In *Developing Constructivist Early Childhood Curriculum: Practical Principles and Activities,* edited by R. DeVries, 193–208. New York: Teachers College Press.

Hopmann, S., and K. Riquarts. 1993. *Didaktik – Didaktikk _ Didactics: a short introduction.* Berlin: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften.

Lerouxel, E. 1993. *Genése du premier rapport aux mathématiques établi par des éléves du cycle 2 de l'Ecole Elementaire. Mémoire de maitrise en sciences de l'éducation.* Marseille: Université de Provence.

Lundgren, U. P., R. Säljö, and C. Liberg (RED.). 2010. *Lärande Skola Bildning. Grundbok för lärare.* Stockholm: Natur & Kultur.

Mercier, Al. 1997. *Les injonctions didactiques et les rapports aux savoirs. Colloque "Défendre et transformer l'école pour tous"*, Marseille, 3-4-5 octobre 1997. Electronically available, 2012-03-14.

Mercier, A. 1998. La participation des élèves á l'enseignement. *Recherche en didactique des mathématiques* 18 (3), 279–310.
National Agency for Education. 2011. *Curriculum for preschool Lpfö 98, Revised 2010.* Stockholm: Edita.
OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development). 2012. Starting Strong III – A Quality Toolbox for Early Childhood Education and Care. Electronically available 2013-02-14 http://www.stofnanir.hi.is/rannung/sites/files/rannung/Starting%20Strong% 20III.pdf.
Perrin-Glorian, M. J. 2008. *From Producing Optimal Teaching to Analysing Usual Classroom Situations. Development of a Fundamental Concept in the Theory of Didactic Situations: The Notion of milieu.* DIDIREM, Université Paris Diderot et IUFM Nord-Pas-de-Calais, France. Electronically available,2013-08-01 http://www.unige.ch/math/EnsMath/Rome2008/WG5/Papers/PERRIN.pdf
Persson, S., and I. Tallberg Broman. 2002. Det är ett annat jobb: förskollärare, grundskollärare och lärarstuderande om professionell identitet i konflikt och förändring. *Pedagogisk forskning i Sverige* (7)4.
Rubinstein Reich, L. 1993. *Samling i förskolan.* Stockholm: Almqvist & Wiksell International.
The Swedish National Agency for Education [Skolverket]. 2010. *Curriculum for the preschool Lpfö 98, revised 2010.* Stockholm: Fritzes.
Tallberg Broman, I. 2012, Jan. *"New Challenges in ECEC – The Paradigmatic Shift."* Paper presenterat vid ICSEI, Malmö University, Sweden.
Thulin, S. 2011. *"Lärares tal och barns nyfikenhet. Kommunikation om naturvetenskapliga innehåll i förskolan."* dissertation. Växjö: Växjö University Press.
Vallberg Roth, A. C. 2011. *De yngre barnens läroplanshistoria- didaktik, dokumentation och bedömning i förskola (2:a uppl.).* Lund: Studentlitteratur.
Verschaffel, L., B. Greer, and E. De Corte. 2000. *Making Sense of the World Problems Lisse.* The Netherlands: Swets and Zeitlinger.

The Discursive Fabrication of the Desired Child in Early Childhood Mathematics Education in Sweden

Laurence Delacour and Anna Chronaki
Malmö University

Swedish early years mathematics education is currently under discussion, as it is experiencing transformation on several levels. A few years ago PISA results showed that Sweden ranks below certain highly developed countries. The importance of mathematics has consequently become a prevailing discourse, with the aim of safeguarding a top ranking for Sweden. At the same time, increased population mobility towards Sweden over past decades has resulted in the contemporary school setting being characterised by cultural and linguistic diversity. Based on a series of interviews and observations, this paper analyses how preschool teachers tend to fabricate mathematics education and the desired child in a context where conflicting discourses of school mathematics and early childhood education circulate. This study also explores whether certain children run the risk of being excluded as "other".

Keywords: early childhood education; discourse; mathematics.

Introduction

This study took place in Sweden at a time when the government was putting pressure on early years education policymakers to adjust the curriculum to global standards. These adjustments were required due to increased competition in the context of international assessment comparative practices. A couple of years ago, PISA results on children's competencies in basic mathematics indicated that Sweden ranks behind certain highly developed countries (i.e. in a comparison between Sweden, mainly Northern European countries, Scandinavian countries and the US). Thus, a focus on "mathematics for all" began to circulate as the most effective way to safeguard a top position for Sweden (OECD, 2017). To increase schoolchildren's ability to compete on an international level, politicians, educational policy makers, bureaucrats, teachers and parents in many countries have put forward arguments regarding the pos-

sible societal gains of an investment in the mathematical development of pre-schoolers (Walkerdine, 1998; Taguma, Litjens, & Makowiecki, 2012).

It has been internationally argued that starting early in order to excel in mathematics is a cornerstone not only for an individual's personal growth and later success, but also for society's democratic development (OECD, 2017; Government Offices, 2010). Preschool education is seen as an investment in prevention of the achievement gap and as part of a lifelong learning strategy commonly associated with scholastic and academic success. This argument is exemplified by the formation of specific curricula and teacher education programmes, which have been followed by evaluations and comparative assessment practices in later stages (Walkerdine, 1998; Popkewitz, 2004). At the same time, increased population mobility over the past decades has resulted in the contemporary school setting being increasingly characterised by cultural and linguistic diversity. Migrant students are often described as performing poorly in school – a deficit discourse that prevails in recent research examining why students fail in mathematics (Clements & Sarama, 2015). According to OECD (2017a), early childhood education is particularly important for immigrant children: the skills and competencies these children gain in early year's mathematics activities and the ways in which they perform in tests are directly reflected in PISA scores, which then affect how certain countries and their educational systems are ranked.

"Educare" is an abbreviation that refers to the Swedish approach to preschool; it aims to integrate educational and caregiving practices in order to support the holistic development of children between the ages of one and six (Doverborg, Pramling & Pramling Samuelsson, 2013). The importance of both mathematics, either integrated in the children's play and preschool activities, or as an own school-based learning activity come up in public debate. It is possible to discern the effects of these discourses in the way in which some politicians turn to stress mathematical learning when they express concern about the low quality of many preschools. As

a result, the contemporary context of early years mathematics education in Sweden has evolved into a complex discursive field, which problematises the following questions: what is mathematics, what is childhood and how should mathematics be taught? (Eidevald, 2013).

The aim of this study is to investigate what discourses appear today when teachers talk about mathematics and young children, how these discourses affect the way they teach mathematics to preschooler and consequently who the mathematically able child is. We consider it important to explore how mathematics and children are being discussed in order to identify whether certain children run the risk of being excluded, and whether preschool education in Sweden may increase the risk of social failure for these children. Foucault's notion of discourse as a "regime of truth" along with Popkewitz's notion of "fabrication" based on Hacking are the theoretical grounding of this paper to analyse teachers' narratives of early childhood mathematics in contemporary Sweden.

The paper comprises eight sections. Following the Introduction, the Early Childhood Education in Sweden is described along with the Theoretical Lenses of the study is outlined. Next, the Discursive Context of Early Years Mathematics Education is discussed before moving to The Context of the Study where the methodological procedure is noted. Then, the analysis comprises two sections, first on the Discursive Fabrication of Early Years Mathematics Education and second on the Discursive Fabrication of the Mathematical Child. Finally, some concluding remarks are made.

Early Childhood Education in Sweden: Between caring and teaching

Towards the end of the 1970s, preschool in Sweden was geared to meeting demands for childcare within a context of a labour market and women's rights struggles. Preschool was organised according to the social needs of that time and did not develop as a primary educational institution, as it did in countries such as France and the UK (Hammarström-Lewenhagen, 2013). Conflict between various actors (e.g. politicians, teachers, policymakers and researchers) re-

garding the primary purpose of preschool has been part of its construction since 1900. The Ministry of Education, along with each school's administration, took on the responsibility for preschool in Sweden in 1996–1998; however, debates about the primary goals and values of early childhood education continue. The government of Sweden established the Swedish National Agency for Education to strengthen the role of language, mathematics, natural sciences and technology in the context of early childhood education in order to better prepare preschool children for school (Regeringen, 2008). This change was expressed in the revised curriculum 2010 (Lpfp 98, revised 2010) in which the goals for children's mathematical development were made much clearer in both scope and content than earlier. In parallel, the OECD proposed an assessment of early learning outcomes, as discussed in the "International early learning and child well-being study" (OECD, 2017b). The motivation for such a proposal has been argued to be a recognition of the importance of children's early learning in the realm of their well-being in society. Esping-Andersen, a well-known professor of Sociology, argued in the OECD report that: "If the race is already halfway run even before children begin school, then we clearly need to examine what happens in the earliest years" (OECD, 2017 b, p. 14).

However, the direction of Swedish preschool under the current pressure for increased formal learning contributes to educational uncertainty among teachers, who struggle with finding a balance between the three mainstays of care, education and learning. On the one hand, the focus in science and mathematics activities can be on socialization that is considered more important to the child than the subject itself (Thulin, 2011). On the other hand, socialization is easily subordinated to certain types of formal mathematics and science learning and teaching in some preschools (Einarsdottir, Purola, Johansson, Broström, & Emilson, 2015).

During the last few years, researchers and teacher educators developed modules for the Swedish National Agency for Education that support teachers' focus on mathematics. These modules are based on Bishop's (1988) broader way of approaching mathematical activity by counting, locating, measuring, designing, playing

and explaining. Curricular goals were redesigned around these basic ideas of human activities, and teachers were encouraged to organise their teaching accordingly.

Another factor influencing the call for emphasis on mathematics teaching in preschool is the value that is placed on social justice for children and their families, which is reflected in the school policy discourse from the 1970s (e.g. non-segregation values). In this policy, preschool education in Sweden is framed as a levelling factor for achieving justice and equality values. Population mobility and diversity among children and teachers characterise the current public preschool setting. The recent reforms highlight the importance attached to the inclusion of all categories of young children, including children of the unemployed and immigrants (Jönsson, Sandell & Tallberg-Broman, 2013).

Theoretical Lenses: The discursive fabrication of the subject

In this study, the concepts of "regime of truth" and "fabrication" are employed as theoretical lenses to describe our research focus in the context of early years mathematics.

We have used Foucault's (1993) discourse concept in a specific context, namely within the preschool practice that produces a certain type of belief or "regime of truth". Discourse can be found in speeches and texts within a specific context or in social and historical processes. If you follow Foucault's reasoning, you can say that there is, for example, a preschool discourse, a mathematical discourse and a childhood discourse. When these discourses meet, a specific discourse can be produced that determines what mathematics at preschool is. Discourse is what sets the limits for what is possible to think, do and say (Foucault 1993). What one can say and do in some contexts is not possible in other contexts. For Foucault, discourses organize what knowledge is accepted in a particular group in a specific historical context. This knowledge, linked to an institution, is linked to power as it defines what is normal and not normal within this institution. When preschool teachers talk about mathematics, such as parts, concepts and methods, discourses are expressed through a common language (Foucault, 1972 in

Mac Naughton, 2005). The common language is expressed in, and forms, everyday actions, but also languages in, for example, textbooks, lectures and conferences (Mac Naugton, 2005). These texts (in the broad sense) constitute a developmental discourse of the child and frame how preschool teachers can think, feel, understand and practice. Discourse on what mathematics for young children is and how it is to be taught becomes in harmony. But these texts and activities do not only develop understanding of mathematical concepts but also produce a fixed norm for communication, participation and social relations in the group (ibid). At the same time, different discourses can live side-by-side and compete or interact with each other. They are "bound to social and historical contexts" (Lentz Taguchi, 2004, p. 15). The school is the place where the population meets and where norms are created and recreated, among other things through an uninterrupted review where the children are compared and evaluated (Foucault, 1976). The norm also fabricates the abnormal; children who do not meet the school's requirements are classified as abnormal. Here, mathematics plays a special role as an inclusion and exclusion instrument. Studies often describe macro systems and the discourses produced by them, but we can study institutions that are more intimate, and study how discourses specific to the context produce ideology (Reyna & Schiller 1998, Smith, 2010). When analysing a specific context, as in this case, the fabrication of mathematics and the mathematical child in the preschool, one can ask ”what knowledge is deemed to be so legitimate that it is privileged to guide cognition and action” (Reyna & Schiller 1998, p. 337).

According to Popkewitz (2004), current discourses circulate through a variety of texts, contexts and practices, and tend to highlight mathematics as a set of skills, competences or values that will support children with coping in a changing society. Fear of an uncertain, critical and risky future is counteracted by pressing demands to regulate the present through requiring children to become both independent and responsible for their own learning and thinking processes and active participants in society as competent problem-solvers. Popkewitz (2004) argues that within such discourses, which act as “regimes of truth”, mathematics is utilised

not only as a tool for cognitive learning, but also ideally and ultimately as a means of moral and societal commitment.

These regimes of truth "allow for a normalisation of the population and for divided practices" (Kollosche, 2015, p. 77). As preschool teachers struggle to navigate different discourses about what mathematics is, they reconfigure their own views, beliefs and values about mathematics and early childhood. In certain historical times and contexts, specific discourses may gain more hegemony than others, and may become a prevailing "regime of truth". Therefore, it is possible to argue that the fabrication of the desired mathematical child is an effect of certain prevailing discourses in which teachers unfold their views.

Drawing on Foucault, Popkewitz (2004) extensively discusses how school mathematics becomes a distinctive part of a governmentality with a direct role in "fabricating" the mathematical child. By fabrication, Popkewitz means that a citizen is being created through a complex network of schooling processes that evolve through the ways in which the curriculum is enacted. However, based on Hacking's (2006) notion of "fabrication", it is explained how every governing mechanism requires the image of a different kind of person – in this case, an image of a citizen figure that did not previously exist (also see Popkewitz, Diaz, & Kirchgasler, 2017). Thus, discourse on the relevance of mathematics for childhood development plays a key part in fabricating a certain kind of child as a citizen in direct relation to a certain kind of society (Popkewitz Diaz and Kirchgasler 2016). According to Popkewitz (2004), mathematics becomes translated within the imagination of teachers and parents through discourses on certain forms of educational psychology, which become an intellectual invention for normalising, controlling and governing a child's conduct, relationships, and communication. As such, when academic knowledge enters the school system, a sort of alchemy occurs, and mathematics becomes more than a simple cognitive task (Popkewitz, 2004). Popkewitz, Diaz and Kirchgasler (2017) states: "the alchemy of school subjects, that is, the translation of disciplinary fields of … mathematics into pedagogical languages in making up the subjects of schooling – the child and the teacher" (p. 4). For example,

teachers today talk about a child as a problem-solver or as a reflective and reasoning participant, which Popkewitz (2004) claims reflect the fabrication of a certain kind of citizen through the alchemy of scientific and mathematically oriented competencies, skills and values.

Alternative discourses are often marginalised, while ideologies of the dominant group are privileged. Although the prevailing discourses seem to reflect an intention of inclusion, they, at the same time, provoke the exclusion of those who do not meet teachers' expectations (Popkewitz, 2004). The process of fabricating the desired child as part of teaching practices results in the exclusion of those children who cannot meet the assumed norms. So-called truths tend to normalise existing relations of power over the subject(s); understanding how these truths normalise the double inclusion/exclusion process of certain groups of children can help us combat them (Mac Naughton, 2005).

The Discursive Context of Early Childhood Mathematics Education

In most studies during the past two decades, discourses in relation to early childhood mathematics education support a configuration of the child as always curious, explorative and mathematically-interested, who, under appropriate teacher guidance, develops critical and creative forms of thinking, fosters collaboration, and becomes able to consider innovative solutions (Bjorklund, 2007; Doverborg & Pramling Samuelsson, 1999; Alrø & Johnsen-Høines, 2010; Chronaki, 2011; Lembrer & Meaney, 2014).

According to Walkerdine (1990), compulsory schooling has provided space for a scientific gaze upon the child. Within this space, discourses around the reasoning, rational and problem-solving child become relatively new inventions of childhood that emerge alongside formal schooling, curricula and assessment practices. When incorporated into education, such discourses become grounded in both human sciences and developmental psychology and tend to regulate the subject within the moral and societal order. Ideas from the 20th century about the reasoning child tell a story of children progressing from concrete towards abstract think-

ing, the latter of which is taken to be the pinnacle of a civilised being (Walkerdine, 1994). The "truth" about childhood that emerges from these theories tends to fabricate the notion of the so-called "normal child" while simultaneously framing children who cannot live up to or fit this particular image or figure as abnormal or non-normal. For example, girls have often been viewed as not competent enough to think in abstract mathematical ways, and the multilingual child has often been represented as a special variant of childhood that is mainly described as being deficient in terms of language use in the schooling language (Gitz-Johansson, 2004). Although teachers do not directly speak of ethnicity, they tend to racialise immigrant children by means of their multilingualism: the multilingual child is not perceived as a child who masters more than one language, but rather as a child who lacks competence in the state language. The discourse of the desired child comes with specific exclusions: non-desired children who are seen as deficient and disadvantaged (Norén, 2010; Palla, 2011: Svensson, 2014). Current international research highlights the relationship between mathematical achievement, test performance and socioeconomic status, and tends to classify children into diverse types of learners (Valero & Meaney, 2014). Svensson's (2014) study highlights discussions that emphasise a lack of "Swedishness" and insufficient Swedish language skills as problems that affect immigrant students' ability to learn mathematics. Such studies attempt to create a space to hear the voices of marginalised or excluded children, and to highlight how certain discourses may hinder access for some groups of children.

Over the past two decades, an increasing number of studies on discourses in public schooling have disrupted the hegemonic discourses of development and explored how images of the desired mathematical child are constructed in teaching and teacher education, classroom teaching and learning, or curriculum reforms (Sjöberg, 2014; Valero & Knijnik, 2015; Chronaki, 2005, 2011; Kollosche, 2015; Diaz, 2017).

A number of researchers have denoted how formal practices in public schools, such as the employment of textbooks, curriculum guidelines and assessment techniques, tend to prescribe mathemat-

ics as a neutral, universal and generic terrain of knowledge that exists beyond culture, language and identity. It has been argued that mathematics becomes an easy carrier of hegemonic discourses about an inherent relation between mathematics and human development. These discourses are grounded on how childhood is conceived. Such discourses are always politically, socially and historically situated within particular agendas that are directly related to the concept of the child as a citizen (Walkerdine, 1990; Walshaw, 2004; Bright, 2016; Chronaki, 2011; Popkewitz, 2004). Taking this discursive context into account, we found it important to problematise how teachers in Sweden today fabricate mathematics education in the early years, and how they fabricate the child as a mathematically competent citizen within this context.

The Context of the Study: Methods for data collection and analysis

Interviews with ten teachers and about twenty-five hours of observations were conducted in four different preschools in southern Sweden in order to investigate how teachers discuss mathematics and children in the preschool context. Two of the four preschools are situated in small communities within the same municipality in southern Sweden. Most of the children at these two schools come from middle-class homes and have a predominantly Swedish background. The other two preschools are also located in southern Sweden, but the children at these schools live in rented apartments with their families, and most come from an immigrant background. Most of the teachers in the latter two schools also have an immigrant background, and some can speak the same languages (other than Swedish) that the children speak. All of the interviewed teachers were informed early on about what the study entailed and about issues of confidentiality (The Swedish Research Council, 2010), and consented to allow me to use the interviews, without disclosing their identities. Therefore, the data presented below uses pseudonyms.

In agreement with Deleuze's (1998, p. 64) reading of Foucault and statement that the author is not the origin of a particular discourse since a discourse is a socio-historical discursive product, our

analysis does not focus on individual teachers' identities, but rather on what discourses influence their narratives. Consequently, we do not use the teachers' narrative biographies, but explore their talk about mathematics and children and how it has been influenced by prevailing discourses about early year's education in mathematics.

Since the teachers' talk revealed that a distinction between children with a Swedish background and those with an immigrant background was seen as significant, but even between the teachers' own background, we needed to denote this distinction in our analysis. However, our focus is on the ways in which categories of children are created through discursive practices and as a result of such binary oppositions. In our study, the notion of "Swedish children" refers to children who were born in Sweden to Swedish parents; these children understand and speak the state language. The notion of "immigrant children" refers to children who were born in a foreign country but now live in Sweden, or who were born in Sweden to one or more parents who were born in a foreign country. Both terms align with definitions provided by the Swedish National Agency for Education.

Individual interviews were conducted with each teacher. In order to be flexible, and to allow the follow-up of ideas and permit supplementary questions to be asked, the interviews were semi-structured and were carried out in the form of an open, friendly discussion between the teacher and the researcher (Bryman, 2011). Our understanding of the data was based on one of the researchers' previous experience as a multilingual preschool teacher, observations on how preschool teachers work, theoretical perspectives and prior research on teachers' approaches to teaching mathematics to younger children. We are aware that asking questions about the kind of allowances that children with an immigrant background need in their early mathematics education may reinforce discourses on the Swedish/immigrant dichotomy. "Categorizations may be the basis of racism but should not only be seen as something negative but also as something necessary.

"... Sometimes stereotypes are constructed to justify privileges and unequal access to social resources, but they can also be directed at the "power elite" as part of the fight for justice" (Wiger-

felt, 2004 p. 24). Categorization in our study has been necessary in order to understand how the discursive desirable child is fabricated and to show how a preschool teacher with a foreign background navigates among discourses.

All interviews were transcribed and analysed as text. Findings from national and international research on early childhood mathematics education were used, and from national and international political visions and their future impact on the identities of mathematics and childhood, to analyse the data. The theoretical framework – the concept of discourse and the regime of truth – was also used as a lens through which the interview text was analysed. The interview analysis was conducted in stages. First, words and phrases that recurred in the teachers' description of what mathematics "is" in preschool (and what it is not) were underlined. These words or phrases to prevailing discourses for preschool mathematics in global and local contexts were linked. Similarly, phrases that were frequently used to describe the children were identified. Next, how the fabrication of school mathematics was linked to fabrications of children were traced. Finally, how discourses about early years mathematics and children become connected were analysed.

What was unsaid was considered to be equally important as what was said; by interpreting the teachers' narratives in relation to theories, previous research or our own experiential knowledge, we were able to identify what lay "between the lines" – that is, what Foucault (1974) interprets as belonging to "the domain of subconscious knowledge" (p. 25). For example, if a teacher says that math is everywhere, then the token everywhere is articulated as an opposition to the tokens nowhere or just in one place. This perspective does not mean that "mathematics is everywhere" is the opposite of "mathematics is nowhere" or "mathematics is just in one place". That articulation is just one of many that, when taken together, can provide an idea of how mathematics is articulated in preschool today. The specific worldview that is articulated through language constructs a hegemony; for example, that "mathematics is for everyone". If another articulation limits the ability to fully take on an identity – for example, "an unsafe child cannot learn

mathematics" – this sets up a struggle over who should receive priority. A hegemony cannot be articulated in relation to itself; its significance comes in relation to other discourses.

Nevertheless, we offer our interpretation, and thus are not exempt from certain influences of our times. Both authors of this paper have foreign backgrounds, and one of them worked in Swedish preschool for many years. We are aware of the risk that we may simultaneously both produce discourses and be produced by them when we narrate "storylines" (Bagger et al., 2018; Wagner, 2017). However, our background can also help us to unpack discourses and interpret the unsaid.

Our analysis is presented in two sections. First, we discuss the discursive fabrication of early years mathematics education. Next, we discuss the young mathematical subject.

The Discursive Fabrication of Early Years Mathematics Education

In post-structuralist thought, a particular discourse can act as a "regime of truth" that establishes the limits and draws the boundaries of what can be said or done. The following quotation reflects a taken-for-granted statement about the importance of mathematics, which was shared by all (except one) of the interviewed teachers:

> "It's something they need for their future. It is required today. If you do not have math at a certain level, you cannot study for certain professions. It is required today." (Kajal)

These words reveal current discourses about the global importance of school mathematics as emphasised by specific OECD reports (OECD, 2014). Most teachers agreed that preschool is the first step in education. Through their talk, the teachers confirmed the discourse on the importance of preschool's contribution to preparing mathematically able children for compulsory school. They approached this task as the need to provide all children with equal opportunities to access career paths and work prospects. One particular teacher mentioned the importance of the role the preschool teacher plays:

> "We cannot sit there and wait for the children to show interest in something, but [rather] we need to get them interested. If we help them now when they are small, then they have a greater chance of learning." (Åsa)

It is clear that teachers become part of wider cultural politics regarding schooling and educational settings, as they picture themselves as active agents preparing children for a brighter future (Montecino & Valero, 2015). Some of the teachers mentioned previous PISA test results to explain why mathematics is important in the preschool context. Thus, it can be assumed that the discourse on the importance of learning mathematics in preschool has been firmly established as a "regime of truth" and, as such, is no longer problematised.

Furthermore, although the teachers tended to confirm discourses on the importance of mathematics education in the preschool context, their ways of talking about the children differed significantly when they narrated their approaches for teaching mathematics to immigrant children versus Swedish children. The teachers working with Swedish children described how they teach children to think abstractly as part of mathematical activity, and how they challenge their ideas and strategies for doing mathematics.

> "There should be questions that challenge children's thinking and prompt their will to find out more. We have started with the abstract now because we notice that they have become skilled. ... then [after they have mastered the basics] we can move on to the abstract." (Åsa)

The teachers described challenging Swedish children to solve problems with no concrete support. They mentioned asking children to engage in tasks with mental operations, such as addition or subtraction, while relying on mental strategies instead of using their fingers to count.

Mathematics teaching for Swedish preschool children in Sweden is still based on concrete, visual, tangible and kinaesthetic experi-

ences. However, according to the teachers in this study, the decision to use such concrete experiences depends on whether the children are mature or not, and understand the instructions. The teachers stated that their goal is to move quickly towards teaching mathematics at an abstract level when they teach Swedish children, who speak the state language fluently; however, when they talked about teaching immigrant children, they stated that their goal is to teach the children to speak the state language rather than understand mathematical concepts.

With Swedish children, the teachers opted to use mathematics for a higher purpose, such as teaching children to care for the environment. The children will for instance sort out the garbage in different piles, motivate their choices, argue with each other and when they all agree with the result they will carry the garbage to the waste dump. In other words, the teachers prioritised Swedish children's socialisation (here, safeguarding the environment) by using mathematics. In contrast, with immigrant children, mathematics is used to teach the children how to behave and how to use materials.

> "… clarify to the children as much as possible, how an activity should go and what we should use for material and what different materials are used for." (Karin)

As noted earlier, Popkewitz (2004) states that when academic knowledge such as mathematics enters the school system, a sort of alchemy occurs, and mathematics becomes something more than a simple cognitive task. When it is included within thematic contexts that retain societal significance, mathematics can operate as a means of safeguarding moral commitment at an ethical level. Mathematics is employed not only as a way to teach children concepts, but also (and mainly) as a way to teach them how to behave as citizens. This discourse portray mathematics education as a way of fabricating so-called "good citizens" (Persson, 1998; Walkerdine, 1998). Furthermore, they reveal how children become socialised through different channels that tend to make them citizens with different needs and qualities. To be specific, teachers use

mathematics to educate immigrant children on how to use materials in the right way and how to behave in Swedish society, whereas they use mathematics to quickly move Swedish children towards learning how to participate in handling a better world. This differentiation denotes the production and reproduction of inclusions and exclusions.

The Discursive Fabrication of the Mathematical Child

Early years education in mathematics is closely linked to the notion of the mathematical child. When analysing how the teachers referred to children, two distinct discourses were found to be simultaneously present: the deficient and the competent child. When teachers spoke about "competent" children, they often referred to Swedish children in direct comparison with immigrant children:

> "We have Swedish children who are as mature as a ten-year-old, and who understand more. Yes, I don't want to say, "know much more", but they understand a lot more and assimilate faster than children who have different backgrounds than the Swedish children... I feel that the level [of the Swedish children] is higher. So, you are challenged more…" (Kajal, Alina)

The immigrant child is often described as being less able to understand everything in its full complexity, and this inability is always connected to a lack of full access to the state language (Gitz-Johansen, 2004). The teachers in our study also claimed that immigrant children do not understand the verbal language when the teachers try to explain tasks; as a result, the teachers must keep the lessons moving at a very slow pace and rely more on concrete experiences. When the teachers happened to speak the same (non-Swedish) language as the children, they described translating the content, which subsequently created more opportunities to challenge the children's ideas.

In contrast, the Swedish child is perceived as already being able to perform well, at a higher abstract mathematical level and ready to impress the teacher with knowledge, skills and capacities.

> "The oldest ones (5 years of age) are very talented … we can move on to the abstract, and some of them manage it brilliantly. Surprisingly, many, in fact, manage [to understand] the abstract. It's awesome when you can see a four-year-old who can already easily think mathematically." (Åsa)

As mentioned earlier, the ability to progress towards abstract levels of thinking is taken to be the pinnacle of a civilised being (Walkerdine, 1994). Today, abstract thinking has become a goal to strive for in preschool. The description of the competent child is always related to a description of the desired capacities that the child should master, which are framed around access to the state language and being socialised to "Swedishness" (i.e. the way of being in Swedish society):

> "[They are] allowed to have an opinion – to think, dare to try, dare to guess, and the children challenge themselves and each other, and they listen to each other with respect… "ah-hah! You think this way", then yes, it is interesting, [one thinks], "Ah-hah! So you can also think this way…" (Åsa)

Popkewitz (2004) argues that school mathematics becomes a distinctive part of governmentality and produces self-disciplined, self-regulated or self-efficient subjects through fabrication of the competent and rational problem-solver. Here, we denote how this discourse seems to prevail in preschool education, and how it is embedded within the discourse of access to Swedish language and culture. The fabrication of mathematics as a concrete, visual and tactile subject seems to be directly connected with the notion of immigrant children; therefore, the image of the mathematically deficient child is automatically associated with the image of immigrant children and their need for concrete mathematics teaching. For example, the teacher may use a fairy tale to help children recognise different forms, but the children may learn only the name of the form in the state language, and gain no understanding of the concept. At the same time, the notion of abstract, challenging mathematical activity is linked with the competent Swedish child, who easily moves

towards abstract thinking. One teacher described how she challenges children by asking questions without concrete support. Thus, fabrication of the mathematically able child closely depends on the discourses that make reading and writing available for that child (Walshaw, 2014). The "regime of truth" in these teachers' narratives tends to classify preschool children into distinct groups (Valero & Meaney, 2014). Some children become fabricated as the desired child, who can think abstractly in mathematics, motivate and argue; others become classified as the deficient child, who is systematically framed as being less able or in need of continuous support. However, such teaching support proceeds at a slow pace that insufficiently challenges some of the children. Furthermore, children's ability to think abstractly without relying on concrete support is always connected to their level of maturity, which is then connected to their access to adequate verbal skills in the state language. The discourse regarding a lack of access to "Swedishness" becomes problematic, as it encourages teachers to have lower expectations of immigrant children. Moreover, the teachers approach children's development in the Swedish language – rather than in mathematics – as key, not only for school participation, but also for their access, integration or inclusion into society (Svensson, 2014).

Furthermore, some of the teachers who work with immigrant children described how, before teaching mathematics, they must wait for the child to feel safe, get to know the teacher and understand how to behave. Immigrant children are described as insecure because they, or their parents, do not always understand the Swedish language and culture; the children must acclimatise before they can learn. The teachers argued that some children may have been traumatised in the past, while living in war-torn countries, and that such children can easily become victimised. The teachers insisted that they cannot teach mathematics until the children feel secure:

"This group needs security, and when security is there and we have built a good relationship, that's when you can start to work on [mathematics]. … yes, so first before they get the language or any-

thing else, they need to feel safe here with us. … then we can begin with the language, mathematics and other stuff." (Dahlina and Alina)

The following question was: what are you doing to help the children to feel safe? And the answer was: we do activities. Our comment was: why not mathematics then?

Furthermore, a specific discourse for preschool is that mathematics is everywhere, in every activity, and at every time of day:

> "… like when we start with the morning meeting, and when we share the fruit or when we first count the children – girls, boys, and then together. … Sometimes we use bricks and build… We use nature as well…" (Kajal)

However, if mathematics is perceived as present in all activities, this discourse contradicts the one that says that insecure children should not have access to mathematics. The teachers narrated the importance of joyful, exciting mathematics education, in which children discover mathematics in every activity and feel that mathematics is fun and accessible for all. As one teacher explained:

> "We want it to be fun and stimulating and be used as a natural part of the children's life." (Lotta)

The teachers hoped that the children would carry this feeling with them throughout their lives. This discourse emphasises the vital role the preschool teachers see themselves as playing, as they demystify mathematics and present it as achievable and fun. First, they must prepare children to enjoy mathematics; next, they teach them how to become lifelong learners who are ready to experience a bright future that is accessible to everyone. Yet the teachers do not seem completely convinced that mathematics is easy, or that it opens up a child's future, as they are not prepared to teach mathematics to children who are not secure enough (i.e. children who lack access to the Swedish language and culture). It is possible the teachers think that learning a certain kind of mathematics could be

detrimental for immigrant children who are considered to be unready due to their peripheral integration in society or their weak mastery of the state language. However, it is interesting to note how preschool mathematics learning necessitates the mastery of both the state language and the Swedish culture for immigrant children, whereas such considerations appear to be irrelevant for Swedish children.

Conclusionary Remarks

Preschool teachers tend to fabricate the importance of mathematics education in direct relation to the desired child within the contemporary context of early childhood care, education and learning in Sweden (i.e. Educare), by specifically fabricating children as "Swedish children" or "immigrant children", deciding what each child can do and adjusting their teaching accordingly. Our analysis discusses how the discursive fabrication of mathematics education tends to happen in direct relation to the child as the desired mathematical subject, and risks excluding children who fail to conform to such configurations.

It is important to denote how this fabricating process happens between the socio- historical context of Swedish preschool and the serious global pressure for change being promoted by current comparative assessment policies. Historically, Swedish preschool prioritised the provision of a sense of security and well-being. Today, however, there is an increased emphasis on learning. In particular, the early years mathematics learning is in the spotlight today. The concern of politicians who foresee an uncertain future, and believe that the solution lies in the formation of a certain kind of citizen, becomes reflected in what happens within the preschool context. The "baby PISA" (i.e. the "International early learning and child well-being study", OECD, 2017) is an indicator of how early mathematical skills have become influential in current discourses on the global importance of mathematics. Wasmuth (2017) is concerned that early childhood education is being reduced to certain aspects that can be easily measured: literacy and numeracy. It is well known that the OECD values and evaluates what can be measured, but not necessarily what is important for the child. "The

quest for predictable outcomes leaves no place for the hallmarks of early childhood – for uncertainty, experimentation, surprise, amazement, context, subjective experiences" (Wasmuth, 2017:1). In Swedish preschool, care, socialisation and learning should form a comprehensive whole that includes and should facilitate mathematical learning for all children through play (Swedish National Agency for Education, 2010). In fact, Sweden is among the countries that have protested against the "baby PISA", although England and the US have accepted the challenge. In the near future, there is a risk of more and more countries participating in the baby PISA, which may have the serious effect of producing standardisation of early childhood education (Wasmuth, 2017).

It is necessary to take this complex political context into account when exploring how the teachers in this study tend to encounter discourses concerning the importance of early years mathematics education for children. The interviewed teachers mostly speak by resorting to certain prevailing discourses within the contemporary Swedish context that act as "regimes of truth" and provide them with "systems of reason" to create their own arguments about what they do with children. Such prevailing discourses are grounded, on the one hand, on societal pressure for increased performance in early mathematics for all children and, on the other hand, on issues of language and culture diversity resulting from the greater population mobility that has occurred over the last few decades. Our analysis indicates a tendency for the notion of the desired child in the context of early childhood mathematics education to envelope the notion that the "Swedish child" and the "immigrant child" are comparatively different. Moreover, these differences are being fabricated by resorting to the figure of the desired mathematical subject, who is systematically framed as having specific competencies that represent the Swedish language and culture. As such, there is a risk that the desired child is not merely the mathematically able child, but the mathematical able Swedish citizen, who is fully socialised in the state language and in the ways of living in Swedish society.

As our analysis shows, the desired mathematical child is able to think abstractly without concrete support, can reason and can push

herself/himself beyond what is required in the preschool curriculum. The immigrant child is portrayed as being in need of care, support or help, and thus as a child who should not be exposed to mathematics too early. Although the teachers talk about the importance of learning more languages and incorporating related activities such as drawing, dancing, constructing and playing, it is nevertheless the mastery of the verbal codes of the state language that ultimately define who is capable of being recognised as the desired mathematical child. As such, teachers tend to expect less from immigrant children, and view the teaching of the Swedish language as key for all children's participation, access and integration.

Furthermore, a contradiction may be identified between the discourse of mathematics being everywhere, in every activity and available for everyone, and what the teachers actually make visible for the child to see and do in practice. The goal of preschool as a levelling place is at risk of failure, and the construction of difference among children is increasing – by preparing the Swedish child to participate fully in the construction of a future society, but leaving the immigrant child behind. Through the data in this study, we see how this transition becomes somewhat smoother for the immigrant child when the teachers are also immigrants and can speak the children's home language. As a final point, it can be argued that it is necessary to identify ways that support children towards accessing mathematical concepts by taking into consideration the increased presence of diversities. Such ways may focus on how certain discursive fabrications of the desired child in early childhood mathematics education may be subverted.

References

Alrø, H., & Johnsen-Høines, M. (2010). Critical dialogue in mathematics education. In H. Alrø, O.R. Christensen, & P. Valero (Eds.), *Critical mathematics education: Past, present and future.* (pp. 11–22). Rotterdam: Sense Publishers.

Bishop, A. J. (1988). *Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education.* Dordrecht, Netherlands: D. Reidel Publishing Company.

Björklund, C. (2007). *Hållpunkter för lärande: småbarns möten med matematik(Learning points for learning: Toddler meetings with mathematics).* (Doctoral dissertation). Åbo: Åbo Akademis förlag.
Bright, A. (2016). Education for whom? Word problems as carriers of cultural values. *Taboo: The Journal of Culture and Education*, *15*(1), 6–22.
Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder (Social science methods).* Lund: Studentlitteratur.
Chronaki, A. (2005). Learning about "learning identities" in the school arithmetic practice: The experience of two young minority Gypsy girls in the Greek context of education. *European Journal of Psychology of Education*, *20*(1), 61–74.
Chronaki, A. 2011. Disrupting development as the quality/equity discourse: Cyborgs and subalterns in school technoscience. In B. Atweh, M. Graven, W. Secada and P. Valero (eds.). *Mapping equity and quality in mathematics education.* Dordrecht. Springer, pp. 3-21.
Clements, D. & Sarama, J. (2015). Discussion from a Mathematics Education Perspective. *Mathematical Thinking and Learning, 17*: 244–252.Dahlberg, G., Moss, P., & Pence, A. (2011). *Från kvalitet till meningsskapande. Postmoderna perspektiv – exemplet förskola (5:e uppl.)* (*From quality to meaning creation. Postmodern Perspective - Example Preschool (5th Edition)).*Stockholm: Stockholms universitets förlag
Deleuze, G. (1988). *Foucault.* Minneapolis: University of Minnesota Press.
Diaz, J. (2017). New mathematics: A tool for living the modern life, making the mathematical citizen, and the problem of disadvantage. In T.S. Popkewitz, J. Diaz, & C. Kirchgasler (Eds.), *A political sociology of educational knowledge. Studies of exclusions and difference.* New York, Routledge.
Doverborg, E., & Pramling Samuelsson, I. (1999). *Förskolebarn i matematikens värld (Preschool children in mathematics world).* Stockholm: Liber.
Doverborg, E., & Pramling Samuelsson, I. (2011). Early mathematics in the preschool context. In N. Pramling & I. Pramling

Samuelsson (Eds.), *Education encounters: Nordic studies in early childhood didactics* (pp. 37–64). New York: Springer.
Doverborg, E., Pramling, N., & Pramling Samuelsson, I. (2013). *Att undervisa barn i förskolan (Teaching children in preschool)*. Stockholm: Liber.
Eidevald, C. (2013). *Systematiska analyser för utvärdering och utveckling i forskola – Hallå, hur gör man?(Systematic Assays for Evaluation and Development in Research School - Hello, how are you doing?)* Stockholm: Liber AB.
Einarsdottir, J., Purola, A-M., Johansson, E. M., Broström, S., & Emilson, A. (2015). Democracy, caring and competence: Values perspectives in ECEC curricula in the Nordic countries. *International Journal of Early Years Education*, *23*(1), 97–114.
Esping-Anderson, G. (2004). Untying the Gordian knot of social inheritance. *Research in Social Stratification and Mobility*, *21*, 115–139.
Foucault, M. (1974). *The archeology of knowledge*, London: Tavistock.
Foucault, M. (1976). *Histoire de la sexualité 1. La volonté de savoir* (*The History of sexuality 1. The will to know)*. Paris: Gallimard.
Foucault, M. (1980). *Power/knowledge: Selected interviews and other writings*. New York: Pantheon.
Foucault, M. (1993). *Diskursens ordning: Installationsföreläsning vid Collége de France den 2 december 1970*. Stockholm: Brutus Östlings förlag, Symposium.
Foucault, M. (1997). *Michel Foucault: Ethics, subjectivity, and truth*. Edited by Paul Rabinow. New York: The New Press.
Gitz-Johansen, T. (2004). The incompetent child: Representations of bilingual children. In H. Brembeck, B. Johansson. & J. Kampmann (Eds.) *Beyond the competent child: Representations of ethnic minority children*. Roskilde: Universitetsforlag.
Government Offices, *Department of Education, working group (U 2010: A). Promemoria,* 2010-06-24, U2010/4443/S. Electronically available 2013-02-14.
Hacking, I. (2006). "Making up People", London Rewiew of Books, Vol 28, No 16 Hammarsrtröm-Lewenhagen, B. (2013).

Den unika möjligheten – en studie av den svenska förskolemodellen 1968 – 1998 (*The unique opportunity - a study of the Swedish college model 1968 – 1998)* (Doctoral dissertation). Stockholm: Universitetsservice US-AB.
Jönsson, I., Sandell, A., & Tallberg Broman, I. (2013) Les réformes de l'éducation préscolaire (Reforms of preschool education). *Politiques sociales et familiales*, *112*, 63–72, CNAF, ISSN 2107-0210.
Kollosche, D. (2015). *Criticising with Foucault: Towards a guiding framework for socio-political studies in mathematics education.* Dordrecht: Springer Science Business Media.
Lembrér, D., & Meaney, T. (2014). Socialisation tensions in the Swedish preschool curriculum: The case of mathematics. *Educare, Vetenskapliga Skrifter*, *2*, 89–106.
Lentz Taguchi, H. (2012). *Pedagogisk dokumentation som aktiv agent – introduktion till intraaktiv pedagogik*. Malmö: Gleerup.
Mac Naughton, G. (2005). *Doing Foucault in early childhood studies. Applying poststructural ideas.* London: Routledge.
Montecino, A., & Valero, P. (2015). Product and agent: Two faces of the mathematics teacher. In *Proceedings of the Eighth International Mathematics Education and Society Conference. Volume 3, 794-806.* Portland, Oregon, USA.
Norén, E. (2010). *Flerspråkiga matematikklassrum. Diskurser i grundskolans matematikundervisning (Multilingual math classroom. Discourses in elementary school mathematics education).* (Doctoral thesis). Stockholm: Stockholm University.
OECD (2011). *Starting strong III. A quality toolbox for early childhood education and care.* Paris: OECD.
OECD (2014). *PISA 2012 results in focus. What 15-year-olds know and what they can do with what they know.* Paris: OECD.
OECD (2017 a). *Starting strong. Key OECD indicators on early childhood education and care.* http://dx.doi.org/10.1787/9789264276116-en.
OECD (2017 b). *Early learning matters project brochure*. Paris: OECD.
Palla, L. (2011). *Med blicken på barnet. Om olikheter inom förskolan som diskursiv praktik (With a look at the child. About differences in preschool as discursive internship).* Malmö: Holmbergs.

Persson, S. (1998). *Förskolan i ett samhällsperspektiv (Preschool in a social perspective).* Lund: Studentlitteratur.
Popkewitz, T. S. (2004). The alchemy of the mathematics curriculum: Inscriptions and the fabrication of the child. *American Educational Research Journal*, *41*(1), 3–34.
Popkewitz, T.S., Diaz, J. & Kirchgasler, C. (2017). *A Political Sociology of Educational Knowledge. Studies of Exclusions and Difference.* New York, Routledge.Popkewitz, T. S., Diaz, J., & Kirchgasler, C. M. (2016). Curriculum studies and historicizing the present: The political and impracticality of practical knowledge. *Special Issue: Knowledge Cultures*, *4*(2), 11–18.
Porter, E. J. (2000). Setting aside the identity-furor: Staying her story-course of sameness. *Qualitative Inquiry*, *6*(2): 238–250.
Regeringen, (2008). Uppdrag till statens skolverk om förslag till förtydliganden i läroplanen för förskolan (Mission to the state's schoolwork on proposals for clarification in the curriculum for preschool). Stockholm: Regeringbeslut, Utbildningsdepartementet, U2008/6144:1-6.
Reyna, S., & Schiller, N. G. (1998). The pursuit of knowledge and regimes of truth. *Identities*, *4*: 333–341.
Roth, W. M., & Radford, L. (2011). *A cultural-historical perspective on mathematics teaching and learning.* Rotterdam: Sense.
Sheridan, S., Pramling Samuelsson, I., & Johansson, E. (2009). *Barns tidiga lärande: en tvärsnittsstudie om förskolan som miljö för barns lärande (Children's Early Learning: A cross-sectional study on preschool as an environment for children's learning).* Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
Sjöberg, L. (2014) The construction of the ideal pupil – teacher training as a discursive and governing practice. *Education Inquiry*, *5*:4, 23136, DOI: 10.3402/edui.v5.23136.
Smith, K. (2010). Fostering regimes of truth: Understanding and reflecting on the Freedom School way. *Pedagogy, Culture & Society*, *18*(2), 191–209.
Svensson, P. (2014). *Elever med utländsk background berättar. Möjligheter att lära matematik. (Pupils with foreign background tells. Opportunities to learn mathematics).* Malmö: Holmberg.

Taguma, M., Litjens, I., & Makowiecki, K. (2012). *Quality matters in early childhood education and care*. Finland & Paris: OECD.
The Swedish National Agency for Education (2010). *Curriculum for the Preschool*. Stockholm: Fritzes
The Swedish Research Council (2010). *Forskningsetiska regler (Research ethics).* http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf
Thulin, S. (2011). *Lärares tal och barns nyfikenhet. Kommunikation om naturvetenskapliga innehåll i förskolan (Teacher speech and child curiosity. Communication on science content in preschool).* (Doctoral dissertation). Växjö: Växjö University Press.
Valero P., & Meaney, T. (2014). Trends in researching the socio-economic influences on mathematical achievement. *ZDM Mathematics Education*, *46*, 977–986.
Valero, P., & Knijnik, G. (2015). Governing the modern, neoliberal child through ICT research in mathematics education. *For the Learning of Mathematics*, *35*(2), 34–39.
Walkerdine, V. (1990). Difference, cognition, and mathematics education. *For the Learning of Mathematics*, *10*(3), 51–56.
Walkerdine, V. (1994). Reasoning in a post-modern age. In P. Ernest (Ed.*) Mathematics Education and Philosophy: an international perspective.* London: Falmer
Walkerdine, V. (1998). *Counting girls out: Girls and mathematics* (new edition). London: Falmer Press.
Walshaw, M. (2004). Pre-service mathematics teaching in the context of schools: An exploration into the constitution of identity. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *7*, 63–86.
Walshaw, M. (2014). Who can know mathematics? *For the Learning of Mathematics*, *34*(2), 2–6.
Wasmuth, H. (2017, December 5). Baby PISA is just around the corner. So why is no one talking about it? Retrieved from http://ecepolicyworks.com/baby-pisa-is-just-around-the-corner-so-why-is-no-one- talking-about-it/
Wigerfelt, A. S. (2004). Forskning och föreställningar – betydelsen av hur rasism definieras inom forskning och utredningar. I SOU 2004:48. *Rapport från Integrationspolitiska maktutredningen*. Stockholm: Elanders Gotab AB.

Expectations and discourses in multilingual preschool mathematics: Case study of a teacher of immigrant background.

Laurence Delacour,
Malmö Universitet

Abstract

Preschool teachers have the important task of stimulating children in their development and preparing them for future schooling and lifelong learning. Many Swedish preschools today are characterized by great linguistic diversity among children and teachers. Many studies highlight the great benefits that multilingual children can gain from being able to use their native languages as resources when they learn other subjects, such as mathematics. This makes multilingual preschool teachers key players in today's education policy. For this research, I interviewed and followed a multilingual preschool teacher of immigrant background, anonymised as "Kajal". I analysed Kajal's talk about and work with mathematics to understand what she was able to do and how she shaped her subjectivity as she navigated the expectations of various actors and prevailing norms in society.

Keywords: discourse, expectation, mathematics, preschool teacher, subjectivity

Expectations from multilingual teachers

Preschool teachers with an immigrant background are considered important in supporting children in their development as the use of different languages is considered a resource. Supporting children in receiving knowledge in their first language(s) is considered valuable and absolutely crucial for their development and subsequent success in school (Axelsson & Magnusson in the Swedish Research Council 2012, García 2011). Unfortunately, there is too little research on multilingual preschool teachers with immigrant backgrounds, especially in Sweden and consequently little knowledge about how these preschool teachers shape their subjectivity. There

are many factors that affect a teacher's work at preschool. For example, Kajal must relate to the school's directives, the curriculum's goals, as well as the expectations of various actors as she moves within the preschool walls. It is important to pay attention to multilingual preschool teachers as they contribute to educational and social change, says Palviainen and Mård-Miettinen (2015).

In a German study, Bressler and Rotter (2017) interviewed fifteen teachers from an immigrant background with the aim of examining the relevance of their background when shaping their professional identity. Teachers often faced the fact that colleagues and superiors had high expectations of them when it comes to dealing with cultural and multilingual diversity among children. Bressler and Rotter found three different types of professional identities and focused on two of them because the third type was an intermediate of the other two. The first type of professional identity was defined by the great importance the teachers attributed to their immigrant background. They saw their life experience as more important than their educational skills. In fact, their experiences tended to replace the educational skills they acquired in teacher education. According to the same study, this meant that their professionalism was compromised. The second type was defined by the teachers' denial of the importance of their background. These teachers emphasized that "they graduated from the same teacher education and had the same educational skills as their colleagues". They expressed difficulties in realizing their professional identities when they are perceived by colleagues and students as "the other." In other words, different problems follow from different identities. Bressler and Rotter (2017) argue that we know too little about how other people's high expectations affect teachers' professional identity. However, other studies (Carr & Klassen 1997, Pole 1999, Karakasoglu 2000, Goodwin, 2006, Selimovic 2008, Maylor 2009) show that most teachers with an immigrant background experience frustration when colleagues and superiors see them as experts on intercultural issues and tend to assign knowledge to them based only on their background. Colleagues and superiors tend to see their cultural backgrounds as similar. After all, some of them feel a special

responsibility to support and be a role model for students with an immigrant background, with a concern and desire to reduce the difficulties students may experience. However, the majority wants to be a role model for all students and not just for students with an immigrant background (Carr & Klassen 1997, Pole 1999, Karakasoglu 2000, Goodwin 2006, Selimovic 2008, Maylor 2009).

Discourses shape our subjectivity

In addition to others' expectations, preschool teachers are influenced in their actions by other factors. Palviainen and Mård-Miettinen (2015) interviewed a bilingual preschool teacher in Finland during the first year she implemented a new way of working with bilingual children. Palviainen and Mård-Miettinen investigated how preschool teachers' reflection on their work was associated with concepts, places, people and discourses that represented different perspectives and voices. The preschool teacher's beliefs could be complex and contradictory, and their actions were related to larger sociocultural discourses. Michel Foucault (1926–1984), a French philosopher, studied discourses and he believed that discourses are what set the boundaries of what is possible to think, do and say at a particular time and in a particular context. "Everyone knows that you can't say everything, that you can't talk about anything at any time, and finally that not everyone can talk about anything" (Foucault 1993, p. 7 in Axelsson & Qvarsebo 2017). It would have been almost impossible for a preschool teacher today to explicitly say that they do not think pre-schoolers should do mathematics while it was acceptable in 1990, when I myself started working at a preschool, that children were not expected to show any interest in what was considered a school subject.

Discourse is also found in gestures, attitudes and ways of acting. What is possible to say and do by someone in some contexts is questioned in other contexts. At certain times, some voices are heard, others are silenced, and among these voices there is an ongoing struggle for what a good preschool teacher should be. Some discourses dominate others, but there may be different discourses going on at the same time. The discursive construction of a good

preschool teacher appears in a certain period of time in different texts as the curriculum and preschool teacher are formed in the children's group, in the relation between colleagues, in the parents' conversations, etc. In these texts (in a broader sense) different discourses about, for example, the multilingual preschool teacher with immigrant background are formed.

In Foucault's (1974), a discourse organizes the knowledge that is valid in a particular group. This limits what can be done but also allows one to act (Dreyfus & Rabinow 1983). A strong discourse makes it possible to think, act and control without being questioned. This knowledge, linked to an institution, is linked to power because it will define what is normal and what is abnormal within that institution. You could say that power is productive. Kajal, the central case study of this paper for example, is very interested in mathematics and in today's society there is a strong discourse about the importance of starting mathematics early (Esping-Andersen 2004, Björklund 2007) which gives her the opportunity to act. Each discourse offers subject positions and shapes our subjectivity, that is, "a particular discourse, from which we view the world and ourselves, challenges us, and as we enter into that discourse, our subjectivity is shaped accordingly" (Johansson 2007). There is thus no subjectivity as a multilingual preschool teacher with an immigrant background before the design of texts, speeches and practices since the relationship is not linear. Instead, this preschool teacher is constantly created and transformed according to Johansson. We, as humans, are not completely defined by dominant discourses but we can combine parts of different discourses that appeal to us and we are in the process of producing new discourses. For example, there are discourses about mathematics, or about multilingual children related to mathematics, or about languages. Kajal shapes her subjectivity by combining parts of these discourses. But in order to combine these discourses and attempt to innovate, she must seek approval and validation while avoiding any risk of being excluded (Davies & Gannon, 2006). People are who they are not only by a combination of a choice to be as they want to be and by their heritage, but their choices are also dictated by the discourses which prescribe what is recognizable as an ac-

cepted form of subjectivity (Laws & Davies, 2000). I am interested in examining how Kajal's subjectivity is shaped when she teaches on the basis of expectations and discourses.

The following section describes the prevailing social discourses that may shape Kajal's subjectivity. By deconstructing social discourses, the "taken for granted" can become visible and we can better understand the conditions under which we are formed.

Today's discourse on mathematics

A "taken for granted" discourse in today's society is that mathematics is an important (pre)school subject. The knowledge of mathematics is considered important for social development and circulates in Swedish society, but also internationally. For example, the OECD (2014) argues that mathematics is a necessary skill for personal development, for future employment and for full participation in society. It is a discourse that is rarely questioned and therefore becomes self-evident for most people. Preschool is an actor in the task of providing mathematical knowledge and skills to younger children because it is believed that children's early development in mathematics is a cornerstone, not only for an individual's later success but also for the democratic development of society (OECD 2017, Walderkine 1998). Such discourse enables various decisions to improve the mathematical skills of younger children. For example, one of these decisions was to introduce a course in mathematics as a compulsory part of preschool teacher education. Another decision was to revise the mathematical objectives in the curriculum (Ds 2009: 21). A preschool teacher therefore becomes an important puzzle piece in a society's success if they can teach mathematics and prepare the children for future schooling as well as a lifelong learning. They can be considered as bearers of discourses and act as gatekeepers for what knowledge is considered important to convey and which knowledge is excluded in society (Axelsson & Qvarsebo 2017).

Discourses on multilingual children and mathematics learning

International assessments show that children in both Europe and the United States find it difficult to succeed in school mathematics (Cross, Woods, & Schweingruber 2009, Sarama & Clements 2009, Starkey, Klein, & Wakeley 2004). Researches show that students with a different cultural and linguistic background perform significantly worse in mathematics than their peers who speak a majority language. It is said that the gap in reading and mathematical proficiency already exists when children begin in the school preparatory class (Clements & Sarama 2011, Denton & West 2002). Children who start with the lowest achievement show the lowest mathematical development from preschool to third grade (Bodovski & Farkas 2007). This prevailing discourse among researcher and teachers is called "deficit discourse", which focuses on the students' weakness and their parents' deficiencies such as background and socioeconomic status rather than on their strengths (Valero & Meaney, 2014). Even if there is less agreement on the impact of ethnicity (see Svensson Källberg, 2018 Agirdag, et.al., 2012) this correlation of school achievement are used to explain poor school results (Halai, et.al., 2016, Healey & Powel, 2016). In Runfors's study (2003, see Svensson Källberg, 2018) teachers talk about immigrant children, in comparison to "Swedish children" or "normal children", where immigrant children are described as lacking sufficient knowledge of the Swedish language and cultural/social skills. When it comes to research in mathematics education many studies (Langer Osuna, Moschkovich, Norén, Powell & Vazquez, 2016) are conducted within a deficit framework according to Svensson Källberg, 2018, focusing on students' deficiency instead of their resources. A common perspective in mathematics education research is taking the monolingual student as a norm and adopting a deficit perspective, seeing the multilingual children as disadvantaged (Powell & Vasquez, 2016). In connection to the deficit perspective research indicates that a preschool that offers early experiences of mathematics, and high-quality mathematics didactics, can improve the development of children who are deemed to be at risk of falling behind their peers. This discourse is conducted primarily around

children from low-income families or children with an immigrant background and helps prevent or reduce mathematics learning difficulties (Clements & Sarama 2011; Cross, Woods, & Schweingruber 2009; Jordan et al. 2009; Korat, 2005, Magnusson et al., 2004). Furthermore, Douglas, Klentschy, & Worth (2006) claim that multilingual children can benefit greatly from participating in mathematics education at preschool provided they are allowed to explore the world actively together with a teacher. Mathematics activities support their language development when given the opportunity to use the majority language for various purposes in a specific context. Studies conducted in the United States show that many teachers are not aware of the relationship between language learning and technology and mathematics activities. They are usually of the opinion that children must first learn the majority language before they can be exposed to mathematical activities (Lee & Buxton 2013).

Discourses on the use of first languages

Based on the "deficit discourse" that is conveyed in many studies, several researchers have begun to investigate whether the use of pupils' first language (L1) as a resource can increase confidence in mathematics in multilingual children (Adler 2001, Chronaki 2005, Norén 2010, Planas & Setari-Phakeng 2014, Drury 2013, Moschkovich 2002, Ni Riordáin 2011, Setati 2005). Researchers in linguistics, developmental psychology, pedagogy and social sciences agree that the support students receive in their first language is valuable and absolutely crucial to the student's personal development and success in school (Swedish Research Council 2012). The results of the studies show that although language cannot shape and determine all of our mathematical thinking, it can affect it to a certain extent and facilitate our thinking and perception. We learn best in the language we know best, Lindberg (2002) states, and in a multilingual environment, students should be given the opportunity to use all their languages to solve mathematical problems, discuss and share their thoughts with teachers and peers. These studies relate to the compulsory school but can still be relevant to preschool as the view of mathematics teaching seeps into preschool.

Over the past ten years, several critical voices have been heard against the perspective of deficit that some research points to where students' results are perceived with a focus on their weakness rather than their strengths. Negative attitudes of teachers affect children's academic success throughout their lives (Lee & Loeb 2000). Teachers who teach vulnerable groups often think that children do not have the same opportunities for success as other children (Valencia 2012; Van den Bergh et.al 2010). The consequence is that they lower their expectations and take less responsibility for children's learning (Gay 2000, Banks 2006, Diamond, Randolph & Spilane 2004).

The expectations that teachers have for multilingual students become prevalent and prevent them from recognizing the student's talents (Ford & Grantham 2003). If the teacher expects that multilingual students cannot perform well in mathematics, when they do not master the majority language, they will focus on their shortcomings in language and miss their talent in mathematics. Teachers may perceive students as different from themselves, for example if the children speak another language. The teacher may perceive children's use of a language they do not understand, another variation of their own language, a difference in culture or even behaviour as an indication of intellectual inferiority (Gorski 2010). Lack of competence in majority languages is often seen as the reason why children cannot actively participate in mathematics education (Valero 2007) while some studies (Saunders 2001, Valero et al. 2008) show that it is rather the way of looking at and the way to use different languages that affect students' results in mathematics. The attitude to multilingualism and how the languages can be used has a major impact on how the children are involved in mathematical activities and if they are allowed to be multilingual in their everyday lives they get the feeling that the school is for them as well.

The deficit discourse that flourishes in Sweden about children with immigrant backgrounds doing poorly in school is criticised, for example, by Svensson Källberg (2018). Her study shows that "conditions concerning future plans, otherness, Swedishness, perceiving their parents as inferior in relation to Swedish parents, segregation and feelings of exclusion affect students' perceptions of

their opportunities to learn mathematics" therefore deficiency explanations are not sufficient to explain achievement in mathematics.

Discourses, knowledge and power

As I mentioned earlier, discourses point to what knowledge is taken for granted in a particular institution and defines what is normal or abnormal, accepted or unaccepted. According to Foucault (1990), this knowledge is directly linked to power because it will regulate how we choose to act. Power and knowledge presuppose one another. For example, the discourse on mathematics as important and desirable knowledge in preschool will regulate what activities preschool teachers will prioritize, and the deficit discourse on children with an immigrant background will regulate how activities will be designed. Truths, norms and what is taken for granted are seen as right and thus preschool teachers are expected to live up to this. Preschool teachers control their own and each other's actions by enlivening dominant discourses. The exercise of power is explained by Foucault as using different techniques to regulate the space of others and their own possible actions. Power is not about total domination, it requires freedom and opportunity for resistance. Power has enabling and controlling aspects and produces and maintains the meaning that people make about themselves. The identity and subjectivity of the preschool teacher is shaped and questioned in everyday life (Walshaw 2004). By shaping their practice based on expectations and discourses, they fabricate their subjectivity. According to Hacking (2006) and Popkewitz (2008, 2016), the concept of fabrication means that a certain type of citizen is made in direct relation to a desirable society. By fabricating a certain type of citizen, the future can be planned by controlling the present (Popkewitz 2008, p. 252). Popkewitz uses the word fabricate to point out that it is not just a matter of constructing an image of citizen, but it has actually, identity and sometimes bodily effects. Discourse on the citizen has practical implications for how different categories of people can actually live if they are not to suffer from cultural sanctions such as exclusion. Of course, this also applies to the opportunities for preschool teachers, or more specifi-

cally the multilingual racialized preschool teachers' opportunities. By racialized I mean how these multilingual preschool teachers are seen as stereotypes based on prejudice about their background or origin. The multilingual preschool teacher is defined with certain characteristics that can be used to help the children who are considered problematic because of their background. We usually categorize different types of people and give them different characteristics, for example Swedes are calm, children are playful, teenagers are rebellious, French are Anglophobes and so on and we expect people who fall into these categories to behave in a certain way. We even see the world and organize our existence based on these expectations. But that doesn't work, according to Hacking's (2006) "looping effect", because people change in the way they interact with others and are not necessarily who we thought they were.

Kajal can adapt to or resist expectations and discourses, thus shaping her subjectivity. The teacher becomes the key player in how the education system develops and exerts a strong influence on society with the opportunity to transfer knowledge and promote opportunities for lifelong learning for all (Popkewitz 2009, Montecino & Valero 2015).

Study approach

I first met Kajal when I was looking for preschool teachers who were willing to be part of an ethnographic study on preschool mathematics, which I did in connection with my doctoral dissertation. I interviewed and followed ten preschool teachers in four different preschools to investigate how they interpreted and implemented the mathematical goals in the curriculum (Delacour 2013/2019). Kajal became interested because she worked actively with mathematics, had studied 30 points at university and held collegiate courses in the subject. Kajal caught my interest because of my own background as a bilingual preschool teacher in purely bilingual departments in the early 1900s. I discovered similarities but also differences between what influenced my actions then and the focus came to be on how Kajal's subjectivity as a preschool teacher was shaped in today's Sweden. Today there are no purely bilingual departments in Swedish preschools and home language teachers

who used to come a few hours a week to work with the children have also disappeared. However, the National Agency for Education (2016) writes that preschool should work for children with languages other than Swedish to have the opportunity to develop their ability to communicate both in Swedish and in the languages they speak at home. Multilingual preschool teachers can facilitate the work of getting the children's multiple languages to be a complement to Swedish in their daily activities. But the National Agency for Education (2013) writes: "If there are staff with a mother tongue other than Swedish, these should not be perceived primarily as representatives of their mother tongue but as anyone in the staff, but with a special competence" (p.50).

In other words, the view of multilingual children and the tasks of multilingual preschool teachers has changed since I started working in Swedish preschool. And in this changed practice, the expectations of the preschool teacher and her possibilities for subject position have changed.

A preschool teachers' decisions are dictated by social discourses, but they are also influenced by their personal experiences and perceptions, as well as the expectations of colleagues and superiors. In the current ethnographic study, I combine observations and interviews and was influenced by nexus analysis as a tool for understanding complexity. I link Kajal's micro-actions with great social discourses. By conducting a nexus analysis, the researcher draws attention to factors or discourses that are relevant or at the forefront of the data being explored (Scollon & Scollon 2004). The preschool teacher's story about mathematics and her work is the nexus. Major social issues, micro-actions, expectations and discourses that come from different times are brought together in one and the same nexus (Scollon & Scollon, p. 14). Accordingly, in this study, I want to explore how Kajal navigates among expectations and discourses as she talks about and teaches mathematics to children aged three to five and how she shapes her subjectivity.

I did not participate in the activity but sat where I did not disturb and observed what could be regarded as mathematical activities, either planned by the preschool teacher herself, or spontaneously in the free play. I wanted to understand Kajal's

words/sentences and her actions as expectations and discourses that occur at preschool and in society, including in previous research and then analyze how she shapes her professional subjectivity. I examined what social discourses dictated her choices, what expectations she must take into account and how she finally navigates among these to find her own practice. There are a plethora of factors that influence preschool teachers' work and it is important to study their complex nexus, says Palviainen and Mård-Miettinen (2015) because "education is not only dependent on personal experience but is also deeply embedded in a unique social, historical and political context" (p. 397).

It is difficult to assess validity and reality in this type of analysis. I have tried to capture significant nuances and reflected on whether or not I made hasty conclusions based on prior knowledge or my own experience. Although a single preschool teacher's speech and practice is analyzed, a pattern emerges that gives us important information on how subjectivity is formed. The ethical consideration is especially important since I initially did not know what the focus would be (Wästerfors, 2008) and thus could not inform Kajal about it. I have been particularly careful not to reveal Kajal's identity and would also like to point out that she is not the origin of a certain discourse or expectation.

Kajal builds her subjectivity on the basis of different expectations

Kajal, works in a department with twenty children, three to five years, with two colleagues and a resource educator. Three of the children are exclusively Swedish-speaking, the others are multilingual and understand and speak Swedish at different levels. Six different languages are used among the children. In addition to Swedish, Kajal speaks the same language as nine of the children and can help them when needed.

We have nine who are Arabic speaking children in the department and most have their parents who only speak Arabic at home so when they come to preschool to us they cannot speak Swedish as a Swedish child, then when we sit and have activities or spontaneously we do something you have to translate to them so we look

at their face and body that they do not understand what we are saying.

There are different expectations about how much Kajal should speak Arabic as well as what that implies in what she does or does not do. She explains that the parents who work all day would like her to speak Arabic with their children because they feel that they do not have that opportunity themselves. The parents who are at home preferably want her to speak only Swedish and are worried that their children will not learn Swedish otherwise and thus not manage in school.

> *...They want them to develop the Swedish language. And we respect that and we do not, but some say no it is good also that you speak Arabic but Swedish also at the same time for some parents, we have children who are here ten hours (a day), they do not have time for the children so we try to help in everyone way.*

Kajal says she understands these parents' concerns because she has been in the same situation as she has experience of how important it is to master the majority language in order to succeed in society. She herself has grown up bilingual. But in school she was only allowed to use the majority language, which she did not experience as a problem in understanding and coping with school work. In addition to parents' expectations, her colleagues may have opinions on her use of language. They used to complain to the headmaster in case it gets too much Arabic even though - according to Kajal - they know that the mother tongue is important for the children to learn Swedish. There is a cleavage among colleagues and Kajal herself. On the one hand, what the research says that children need to be good in their first language in order to acquire a second language. On the other hand, the fear that they will not learn Swedish if they speak too much in their first language. Among these various expectations, Kajal has found her own solution. She speaks mostly Arabic with the youngest children. In conversations with the older - four to five year olds - she only translates words they don't seem to understand. She clarified that they will soon start school and it is important that they learn Swedish.

Another strategy is to talk to the headmaster about how the department should be organized.

> *I myself have talked to the headmaster a couple of times that it is not good to gather all Arabic-speaking children in one department. Yes try to spread a little because it takes over between the children as they sit and talk. It is not wrong but for them to learn better Swedish when they start school…*

Kajal seems to have a certain authority as a multilingual preschool teacher and wants to use her experience and knowledge as a multilingual to influence the headmaster's decision. She can shape her own practice based on the trust she gets from the parents and the headmaster. Bressler and Rotter (2017) distinguished two groups of teachers with an immigrant background. One group defined themselves on the basis of the great significance they attributed to their immigrant background. They saw their life experience as more important than their educational skills. The second type defined itself by the denial of the importance of their background. Kajal sees her own background as important while her background does not replace her educational competence. She sees the children and uses their language skills to help them understand mathematical concepts and motivate it as such:

> *... we have a child when we explain to her in Swedish she just looks. When I explain to her in Arabic then she answer in Swedish. ...Some become very happy, you can see that the face is glowing. When you explain, you know that now I understand and yes it actually helps.*

But her language skills have their limitations and Kajal says that sometimes she does not feel adequate when she meets children who do not understand what she is saying.

> *For example, if we say yes this is a square do we know what it is called in Arabic? But it also feels a little silly for some kids, for a child has Albanian and I can't speak Albanian so how should I help that child? Sometimes you do not feel adequate, but you do as best you can in the languages you can.*

As a multilingual preschool teacher, Kajal seems to feel responsible for the language issue even if her different language skills are not enough. There are plenty of staff in the preschool who know different languages but when the children are placed in different departments, it is the age and vacancies that determine where the child ends up.

Kajal says she uses her colleagues' different language skills if a child seems to have great difficulty understanding. She can ask for help from someone working in another department. She also collaborates with the educator, who works as a resource and they ask colleagues at the other departments for help with translating words into different languages which they then set up on the wall. She also usually teaches children to count in different languages. They have recorded when the children say the name of different shapes in their own language in order to use a language pen and pictures with bar codes.

During meals, Kajal sits with only children who speak Arabic and then have greater opportunities to use their language when someone does not understand Swedish and without anyone feeling as an outsider. As I ate with them, I witnessed how she could help a child figure out the concept of "sharing" (dela in Swedish). The child was given the task of dividing (dela) an apple into different parts and counting so that it would suffice for everyone. Then Kajal asks the child to distribute (dela) the apple pieces. The child looks at her and the apple pieces surprised and says: "I have shared"! Later, the child tells us that he sleeps in the same room as his siblings. Kajal says: "ok so you share (delar) rooms". The child looks terrified at the knife and says: "no I don't share (delar) a room". In both cases, Kajal could use Arabic to work out the difference between different meanings of the word “dela”. Unfortunately, not all children receive the same help, which Kajal feels is unfair, but she does as best she can and sometimes takes the help of parents to help all children.

we want the children to learn, we take the help of parents, we have written in Albanian, Arabic, English, Swedish,...

The parents also have different expectations on what mathematical level Kajal should teach.

The Swedish parents do not talk much about whether the children should learn mathematics or Swedish. They should have fun, they should be able to cut, they should be able to paste, they should experience preschool. But the parents who have different backgrounds concentrate more on Swedish and math for those thinking, and if I think about myself too, they have different backgrounds, they should be preparing for school when they start there. You are in a hurry to learn, but you miss it, that fun you have at preschool.

Kajal perceives that parents have different expectations depending on whether they are “Swedish” or have an immigrant background. The “Swedish" parents let their children play, while the "immigrant" have to think about the children's future according to Kajal, which becomes more challenging because of their background, something that Kajal understands and has experience with. She still thinks that the children miss out on the fun and have to adapt to different expectations, she offers the children playful mathematical activities based on the children's interest, uses storytelling to introduce different mathematical concepts and draws attention to these concepts in the children's free play. In this way, she fulfils everyone's expectations but she thinks that despite her understanding of the parents with different backgrounds, as she puts it herself, she wants to be a bridge between them and Swedish society.

> *... sometimes parents interfere or I shouldn't say interfere, they'll interfere but we sit and discuss with them. Here is in Sweden and things like that.*

She wants parents to know that here in Sweden, children are not allowed to do advanced mathematics, but they also have to play. She has shown them at a parent meeting with the help of materials, documentation and Power Point how she works and testifies that the parents were impressed and grateful.

Kajal enters into discourses to build her subjectivity

Math is interesting, and it is something living, not boring as language. I don't know, it depends… You can explain a lot in many ways. You can count many things. We count people, we count chairs, we count windows. Different shapes are everywhere. You can find hundreds of things to do with the kids actually. I do not know. Maybe because I don't have the Swedish language as a background.

Kajal loves mathematics and has read 30 points in college courses. She also has teacher credentials and can teach grades one through three. The knowledge of mathematics is considered important for the development of society and her great interest in mathematics fits in. She can build up her subjectivity as she enters or resists current social discourses. She can use her professional skills and authority among parents, colleagues and management. She enters into the social discourse on mathematics and at the same time adapts her teaching to preschool pedagogy, where the discourse operating on preschool education in Sweden is that activities must be playful and based on the children's interest.

At the same time, Kajal opposes the discourse that children with an immigrant background would find it difficult to achieve good results in mathematics.

if you help them now when they are young then they have a great chance of actually learning. You have to give the children something to prepare them to start school. It is actually starting now.

She believes that it is the preschool teacher's responsibility to teach mathematics in a preschool and that even though the language can be a challenge for the children, they still have the same chances as everyone else. She is given the opportunity to use her different languages and let the children do the same when working with mathematics and in this way she also embraces discourses that when children start early with mathematics and are allowed to use all their languages, they can achieve the same results as the children

who have the majority language as their first language. If multilingual preschool teachers are not available, she can use material, technology, and the environment and utilize the knowledge of other colleagues and parents.

Kajal has a different picture of the relationship between mathematics and immigrant background.

> *We immigrants are better than the Swedes in mathematics. (Laughter), some say no it's not. Well, it actually is.*

There, she is influenced by another discourse, namely that people with an immigrant background are proficient in mathematics and she explains that in her country the children are taught more advanced mathematics than here in Sweden. Equally, according to Kajal there seems to be more respect and appreciation for teachers who help children learn more and better in her country. Here we can see how Kajal speaks within the social discourse about mathematics as important and necessary to meet the future and the importance of starting early with mathematics as she shapes her teaching based on her own interests. She also opposes the discourse that children with an immigrant background would find it difficult to achieve good results in mathematics. By meeting different expectations and different discourses about the pre-schooler, preschool pedagogy, mathematics, and incorporating them into her experience and her interests in the same nexus, Kajal shapes her subjectivity. These expectations and discourses limit what she can do, but also enable her to act (Dreyfus & Rabinow 1983). A strong discourse makes it possible to think, act and control without being questioned. Kajal also has the opportunity to rely on her experience to oppose other discourses. The knowledge, linked to how a multilingual preschool teacher with an immigrant background is expected to act, is linked to power because it will define what is normal and what is abnormal within this institution.

Conclusion

Kajal's talk about, and work on mathematics at preschool, paints a picture of a strong preschool teacher who navigates among expectations, knowledge, experiences and different discourses to fabricate her subjectivity. Discourses make it possible to act according to Dreyfus and Rabinow (1983) and we can see that the discourse on mathematics as an important subject enables Kajal to act and plan activities based on the children and her own interests. It gives her an important position at preschool because she "loves" mathematics and sees herself as very good at it. How Kajal responds to different expectations is linked to social and preschool discourses. A dominant discourse in Swedish preschool pedagogy is that play is of great importance. Younger children learn when they play, play when they learn, and you cannot separate play from learning (Pramling Samuelsson & Asplund Carlsson 2008). Such discourse determines what is possible to think and what is valid knowledge at preschool (Foucault 1974). Another dominant discourse in preschool pedagogy is that children have many different kinds of expression (Dahlberg & Åsen 2011). It appears in Kajal's thoughts about languages. For example, she thinks that language is important, but that multilingualism is not just about spoken language. She believes that she wants to give the children the opportunity to express themselves by drawing, building, painting and more, and she uses a lot of material to practice and reinforce different mathematical concepts. The department is filled with improvised and self-designed materials and games that the children can use freely and that help them understand. Kajal's micro-actions meet expectations and discourses that come from different times in the same nexus (Scollon & Scollon 2004, p. 14).

She uses a different discourse that people with an immigrant background are good at mathematics, and she thus opposes the discourse about the multilingual child who performs poorly in mathematics than her peers who speak the majority language. The discourse about the importance for children to use all their languages to better understand mathematics, but also to better learn the majority language also allows her to act. If similarities are placed between understanding majority language and understand-

ing mathematical concepts, preschools risk contributing to the strengthening of differences and limiting some children's opportunities for development. With her knowledge that younger children are helped by different forms of expression other than the verbal to understand mathematical concepts, and with the help of colleagues and parents, she can plan activities that include all children. However, she uses her experience as an immigrant and even her knowledge about research results to try to influence how much Arab children should hear and speak so that it is not too deliberate and prevents the children from learning Swedish.

Kajal is skilful at managing everyone's expectations and weighing them up against different discourses, her knowledge/experience and the different needs of the children. She produces her own ideas, adapts to some discourses and opposes others, reproduces prevailing ideals about preschool activities and creates new ideas about teaching at preschool. Her nexus is shaped by a plethora of factors that affect her work. Her internship is embedded in her personal experience and in a unique social, historical and political context (Palviainen & Mård-Miettinen 2015). Kajal breaks new ground and her work is important in preschools' efforts to give all children the same opportunities but the shape of her subjectivity is strong and connected to social and institutional discourses and the expectations of her colleagues. The teacher's subjectivity is not shaped by her personal choices but by the conditions of possibility, namely what she is able to do within the limits of what is seen as accepted subjectivity (Laws & Davies, 2000). Kajal is accepted and valued by her colleagues because of her knowledge in mathematics which is valued by society, because of her language skills and cultural experiences which is needed in a growing multilingual society and because of her knowledge of Swedish preschools pedagogy. Without this acceptance, a teacher will not be able to challenge established practice. But even so, challenges are limited and should not pass a certain boundary, in this case, do not speak too much Arabic, or any other foreign language.

More studies are needed to pay attention to which elements shape multilingual preschool teachers with immigrant backgrounds subjectivity as their roll contribute to development and social change.

Referenser

Axelsson, T. & Qvarsebo, J. (2017): *Maktens skepnader: Maktanalys i Foucaults anda*. Lund, Studentlitteratur.

Adler, J. (2001): *Teaching mathematics in multilingual mathematics classrooms.* Dordrecht, Boston: Kluver Academic Press.

Agirdag, O., Van Houtte, M., & Van Avermaet, P. (2012). Why does the ethnic and socio-economic composition of schools influence math achievement? The role of sense of futility and futility culture. *European Sociological Review,* 28(3), 366-378.

Bressler, C. & Rotter, C. (2017): *The Relevance of a Migration Background to the Professional Identity*

Chronaki, A. (2005): Learning about 'learning identities' in the school arithmetic practice: The experience of two young minority Gypsy girls in the Greek context of education. *European Journal of Psychology of Education. Special issue on 'The social mediation of learning in multi-ethnic classrooms'*, guest editors Guida de Abreu and Ed Elbers, 20 (1), 61-74.

Dahlberg, G. & Åsen, G. (2011): Loris Malaguzzi och den pedagogiska filosofin i Reggio Emilia. I Anna Forssell, red: *Boken om pedagogerna*. 6., [omarb.] uppl. Stockholm: Liber, ss.238-265.

Davies, B. (2005): The Fairy Who Wouldn´t Fly: A story of subjection and agency. *Journal of Early Childhood Literacy, 5, 151–174.*

Davies, B. & Gannon, S. (2006). Doing collective biography. Investigating the production of subjectivity. *McGraw-Hill Education* (UK)

Deleuze, G. (1988): *Foucault*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Denton, K. & West, J. (2002): *Children's reading and mathematics achievement in kindergarten and first grade* (NCES 2002–125). Washington, DC: National Center for Education Statistics.

Diaz, J. (2017): New Mathematics: A tool for living the Modern Life, Making the Mathematical Citizen, and the Problem of Disadvantage. I Thomas Popkewitz, Jennifer Diaz, J. & Kirchgasler, C.. *A Political Sociology of Educational Knowledge. Studies of Exclusions and Difference.* New York, Routledge.

Drury, R. 2013: How silent is the 'Silent Period' for young bilinguals in early years settings in England? *European Early Childhood Education Research Journal, Vol. 21, No. 3, 380–391*
Ds 2009: 21. Globaliseringsrådet. *Bortom krisen. Om ett framgångsrikt Sverige*.
Foucault, M. (1974): *The Archeology of Knowledge*, London: Tavistock.
Foucault, M. (1980): *Power/knowledge: selected interviews and other writings*. New York: Pantheon.
Foucault, M. (1993): *Diskursens ordning: Installationsföreläsning vid Collége de France den 2 december 1970,* Stockholm: Brutus Östlings förlag, Symposium
Gitz- Johansen, T. (2004): The Incompetent Child: representations of bilingual children. I Brembeck, H. Johansson, B. & Kampmann. J. *Beyond the competent Child: Representations of Ethnic Minority Children*. Roskilde Universitetsforlag
Hacking, I. (2006): *"Making up People",* London Review of Books, Vol 28, No 16.
Halai, A. & Clarkson, P. (2016). Teaching and learning mathematics in multilingual classrooms. An overview. In A. Halai, & P. Clarkson (Eds.), *Teaching and Learning Mathematics in Multilingual Classroom. Issues for policy, practice and teacher education* (pp. 3-10). Rotterdam: Sense Publishers.
Hansen, D. T. (2010): Läroplanen och föreställningen om ett kosmopolitiskt arv. *Utbildning & Demokrati, Vol 19, NR 2, 7-38*
Healy, L. & Powell, A. B. (2013). Understanding and overcoming "disadvantage" in learning mathematics. In M. A. K. Clements, A. J. Bishop, C. Keitel, J. Kilpatrick, & F. K. S. Leung, (Eds.), *Third international handbook on mathematics education* (pp. 69–100). New York: Springer. Ingram
Hillbur, P., Ideland, M. & Malmberg, C. *Response and responsibility: fabrication of the eco-certified citizen in Swedish curricula 1962–2011*
Johansson, U. (2007): *"Kön, klass och goda lärare: en diskursanalys av texter om yrkeslärare, läroverkslärare och gymnasielärare 1945-2000*. Pedagogiska institutionen, Umeå universitet. Nr 76

Langer-Osuna, J. M., Moschkovich, J., Norén, E., Powell, A. B., & Vazquez, S. (2016). Student agency and counter-narratives in diverse multilingual mathematics classrooms: Challenging deficit perspectives. In R. Barwell, P. Clarkson, A. Halai, M. Kazima, J. Moschkovich, N. Planas, M. Villavicencio Ubillús (Eds.), *Mathematics education and language diversity*: The 21st ICMI study (1st ed., pp. 163-173). Heidelberg: Springer.

Laws, C. & Davies, B. (2000). Poststructuralist theory in practice: Working with "behaviourally disturbed" children. *International Journal of Qualitative studies in Education*, 13:3, 205-221

Moschkovitch, J. (2002): A situated and sociocultural perspective on bilingual mathematics learners. Mathematical thinking and learning, *Special issue on Diversity, Equity and Mathematical Learning 4, 2& 3 (189-212).*

Montecino, A. & Valero, P. (2015): Product and Agent: Two Faces of the Mathematics Teacher. Proceedings of the Eighth International Mathematics *Education and Society Conference. Volume 3.* Portland, Oregon, United State.

Ni Riordáin, M. (2011): *Mathematics and Gaeilge: A report on the influence of bilingualism.* Limerick: University of Limerick, NCE-MSTL.

Norén, E. (2010): *Flerspråkiga matematikklassrum. Diskurser i grundskolans matematikundervisning.* Stockholm University: Department of Mathematics and Science Education. Avhandling.

OECD. (2014). *PISA 2012 results in focus. What 15 –year-olds know and what they can do with that they know*. Paris: OECD.

OECD (2017). *Starting Strong. Key OECD Indicators on Early Childhood Education and Care* http://dx.doi.org/10.1787/9789264276116-en

Planas, Núria. & Setari-Phakeng, Mamokgethi (2014): On the process of gaining language as a resource in mathematics education. *ZDM Mathematics Education. Volume 46, Issue 6, pp 883-893*

Popkewitz, T. (2004): The Alchemy of the Mathematics Curriculum: Inscriptions and the Fabrication of the Child. *American Educational Research Journal. 41(1), 3-34.*

Popkewitz, T. (2008): *Cosmopolitanism and the age of school reform. Science, education, and the making society by making the child*. New York: Routledge.
Pramling Samuelsson, I. & Asplund Carlsson, M. (2008): The playing learning child: Towards pedagogy of early childhood. *Scandinavian Journal of Educational Research, 52(6), 623-641.*
Runfors, A. (2003). Mångfald, motsägelser och marginaliseringar. En studie av hur invandrarskap formas i skolan. Doctoral dissertation, Stockholm University.
Skolverket. (2016): *Förskolans pedagogiska uppdrag – Om undervisning, lärande och förskollärares ansvar.*
Skolverket (2013): *Flera språk i förskolan– teori och praktik*. Stockholm, Danagård Litho
Svensson Källberg, P. (2018). Immigrant students' opportunities to learn mathematics. In(ex)clusion in mathematics education. Doctoral dissertation, Stockholm University.
Valero, P. (2016): Mathematics for all, economic growth, and the making of the citizen-worker. I Thomas Popkewtz, Jennifer Diaz, Kirchgasler, Christopher, red, *Political Sociology and Transnational Educational Studies: The Styles of Reason Governing Teaching, Curriculum and Teacher Education*. London: Routledge.
Vetenskapsrådet. Axelsson, M. & Magnusson, U. (2012): *Flerspråkighet, en forskningsöversikt*. Broma, CM Gruppen AB.
Walderkine, V. (1998): *Counting Girls out: Girls and mathematics (new edition).* London: Falmer Press.
Walshaw, M. (2004): Pre-Service Mathematics Teaching in the Context of Schools: an Exploration into the Constitution of Identity. *Journal of Mathematics Teacher Education 7: 63–86,* Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.
Wästerfors, D. (2008) ”Analytiska knep”. I David Wästerfors & Katarina Sjöberg, red: *Uppdrag forskning: Konsten att genomföra kvalitativa studier*. Malmö: Liber.

BILAGOR

Delstudie 1
Bilaga 1

Brev till föräldrar och barn

Malmö högskola
Laurence Delacour
Laurence.delacour@mah.se
Nationella forskarskolan.
Huvudhandledare: Professor Ann-Christine Vallberg Roth
Handledare (bitr.): Fil dr Eva Riesbeck

Till föräldrar och barn

Mitt namn är Laurence Delacour. Jag är licentiand i pedagogik och an-ställd som förskollärare i Xxxx kommun. Jag arbetar 20 % som förskollärare och 80 % som forskarstuderande. Under min utbildning planerar jag att genomföra en studie som rör förskollärares arbete med matematik för yngre barn.

I studien planerar jag att intervjua och videofilma förskollärare då de i förskolan arbetar med aktiviteter utifrån ett matematiskt innehåll.

Såväl intervjuer som videofilmer kommer att behandlas med största respekt. Vare sig personalens eller barnens namn kommer att framgå i något sammanhang. Arbetet startar hösten 2011 och sker helt i samråd med förskolans personal. För att kunna genomföra detta forskningsarbete enligt ovanstående beskrivning hoppas

jag att ni och ert/era barn ställer er positiva till ditt/dina barns medverkan. Ni kan när ni vill ta tillbaka ert medgivande och ert barn kan när som helst avbryta sin medverkan. Vi (personalen och jag) kommer att förklara för barnen varför jag filmar och att de inte behöver vara med om de inte vill. Jag vore tacksam om ni också vill förklara för ert/era barn varför jag ska komma och videofilma och be dem ringa in svaret nedan. Vill ni vara vänliga och fylla i lappen och lämna den till pedagogen på er avdelning så snabbt ni kan. Tack på förhand.
Med vänliga hälsningar

Laurence Delacour

Barnens namn:

Jag tillåter att mitt/mina barn blir filmad och att filmen används i forskningsändamål.(ringa in svaret)

Ja

Nej

Målmansunderskrift:

Jag vill bli filmad.(ringa in svaret)

☐
Jag vill

☐
Jag vill inte

Bilaga 2

Brev till förskollärare

Malmö högskola
Laurence Delacour
Laurence.delacour@mah.se
Nationella forskarskolan
Huvudhandledare: Professor Ann-Christine Vallberg Roth
Handledare (bitr.): Fil dr Eva Riesbeck

Till personalen på avdelning…….vid……..förskola i…….

Mitt namn är Laurence Delacour. Jag är licentiand i pedagogik och anställd som förskollärare i Xxxx kommun. Jag arbetar 20 % som förskollärare och 80 % som forskarstuderande. Under min utbildning planerar jag att genomföra en studie som rör förskollärares arbete med matematik för yngre barn.

I studien planerar jag att intervjua och videofilma förskollärare då de i förskolan arbetar med aktiviteter utifrån ett matematiskt innehåll.

Såväl intervjuer som videofilmer kommer att behandlas med största respekt. Vare sig personalens eller barnens namn kommer att framgå i något sammanhang. Arbetet startar hösten 2011 och sker helt i samråd med förskolans personal med tillstånd från barnens vårdnadshavare.

Med en förhoppning att du ställer dig positiv till medverkan. Du kan när du vill ta tillbaka ditt medgivande.

Med vänliga hälsningar
Laurence Delacour

Mitt namn är…….
Jag är anställd som…….
Jag är positiv till att delta i ovanstående forskningsprojekt. Intervjun och videofilmen kommer att användas enbart i forskningsändamål.
Underskrift

Bilaga 3

Frågor till förskollärare, intervju 1

- Kan du beskriva din yrkeserfarenhet?
- Hur länge har du arbetat på förskola?
- Hur har du skaffat dig kunskaper om yngre barns matematik?
- Hur uppfattar du de reviderade nationella matematiska målen?
- Kan du ge exempel på hur du omsätter nationella mål i konkreta exempel i förskolepraktiken?

Bilaga 4

Frågor till förskollärare, intervju 2

Kan du berätta hur du förbereder dig när du ska ha en matematisk aktivitet ute med barn i 4-5 årsåldern, vad du tänker på, vad du tycker är viktigt?

- Hur bestämmer du vilket matematiskt innehåll den aktivitet du har planerat ska ha?
- Kan du beskriva hur du tänker genomföra den aktivitet du har planerat.
- Kan du berätta hur du tänker att barnen ska lära sig det du har planerat?
- Hur tänker du när du bestämmer var ni ska vara?
- Kan du berätta hur du bestämmer vilka barn som ska vara med när du ska ha din aktivitet.
- När vet du att du ska jobba med ett visst innehåll och när du ska gå vidare?
- Tänker du använda material eller redskap för att genomföra den aktivitet du har planerat? I så fall vad och varför?

Delstudie 2

Bilaga 5

Laurence Delacour
Doktorand i Matematikdidaktik
Lärande och Samhälle Malmö Högskola
Laurence.delacour@mah.se
+4640 6658224
Huvudhandledare: Professor Malin Ideland

Till föräldrar och barn

Mitt namn är Laurence Delacour. Jag är doktorand i matematikdidaktik och anställd som universitetsadjunkt på Malmö högskola. Jag arbetar 20 % som adjunkt och 80 % som forskarstuderande. Under min utbildning planerar jag att genomföra en studie som rör kommunikation mellan förskollärare, barn i 4-5 års ålder och matematik.

I studien planerar jag att videofilma förskollärare och barn under de vardagliga aktiviteter som förekommer på förskola.

Videofilmer kommer att behandlas med största respekt. Vare sig förskolans, personalens eller barnens namn kommer att framgå i något sammanhang. Arbetet startar våren 2016 och sker helt i samråd med förskolans personal med tillstånd från barnens vårdnadshavare. För att kunna genomföra detta forskningsarbete enligt ovanstående beskrivning hoppas jag att ni och ert/era barn ställer er positiva till ditt/dina barns medverkan. Ni kan när ni vill ta tillbaka ert medgivande och ert barn kan när som helst avbryta sin medverkan. Vi (personalen och jag) kommer att förklara för barnen varför jag filmar och att de inte behöver vara med om de inte vill. Jag vore tacksam om ni också vill förklara för ert/era barn varför jag ska komma och videofilma och be dem ringa in svaret nedan.

Vill ni vara vänliga och fylla i lappen och lämna den till pedagogen på er avdelning så snabbt ni kan. Tack på förhand.

Med vänliga hälsningar

Laurence Delacour

Barnens namn:

Jag tillåter att mitt/mina barn blir filmad och att filmen används i forskningsändamål.(ringa in svaret)

Ja

Nej

Målmansunderskrift:

Jag vill gärna vara med och bli filmad (du kan färglägga den gubbe som visar vad du vill)

Barnets namn:

☐

Jag vill vara med

☐

Jag vill inte vara med

Bilaga 6

Laurence Delacour
Doktorand i Matematikdidaktik
Lärande och Samhälle Malmö Högskola
Laurence.delacour@mah.se
+4640 6658224
Huvudhandledare: Professor Malin Ideland

Till personalen på avdelning……vid…….förskola i…….

Mitt namn är Laurence Delacour. Jag är doktorand i matematikdidaktik och anställd som universitetsadjunkt på Malmö högskola. Jag arbetar 20 % som adjunkt och 80 % som forskarstuderande. Under min utbildning planerar jag att genomföra en studie som rör kommunikation mellan förskollärare och barn i 4-5 års ålder och matematik.

I studien planerar jag att videofilma förskollärare och barn under de vardagliga aktiviteter som förekommer på förskola.

Videofilmer kommer att behandlas med största respekt. Vare sig förskolans, personalens eller barnens namn kommer att framgå i något sammanhang. Arbetet startar våren 2016 och sker helt i samråd med förskolans personal med tillstånd från barnens vårdnadshavare.

Med en förhoppning att du ställer dig positiv till medverkan. Du kan när du vill ta tillbaka ditt medgivande.

Med vänliga hälsningar
Laurence Delacour

Mitt namn är……
Jag är anställd som……
Jag är positiv till att delta i ovanstående forskningsprojekt. Videofilmer kommer att användas enbart i forskningsändamål.
Underskrift

Bilaga 7

Frågor till förskollärare

Kan du berätta om dig själv,
Vad har du för utbildning?
Hur länge har du arbetat på förskola?
Vad gjorde du innan du började arbeta på förskola?
Har du egna erfarenheter som du tycker att du har nytta av på förskola?
Har du gått en kurs om matematik för förskolebarn?
Har du kunskap om flerspråkighet?
Hur skulle du beskriva vad matematik för yngre barn är?
Har du kompetenser som dina arbetskollegor inte har?
Tas dina kompetenser till vara?
Kan du berätta om barnen du har i din avdelning?
Hur många barn har du på din avdelning?
Hur många av dem är flerspråkiga?
Vad utgår du ifrån när du planera verksamheten?
Vad tittar du på när du utvärderar verksamheten?
Brukar du använda dig av pedagogisk dokumentation?
Om ja vad fokuserar du på?
Vilka styrdokument brukar du använda dig av?
I läroplanen står det att verksamheten ska utgå ifrån barnens erfarenheter, intressen, behov och åsikter. Hur gör du för att ta reda på barnens erfarenheter, intresse, behov och åsikter?
Tar du reda på vilka kunskaper i matematik barnen har sen tidigare?
När du har utvecklingssamtal med föräldrar vad brukar ni prata om när det gäller matematik?
Brukar föräldrar visa intresse för matematik? Har de några förväntningar?
Brukar ni prata om flerspråkighet med föräldrar?
Har du något samarbete med skolan? Hur?
Är det något mer du vill berätta, något som du tycker är viktigt och som jag har missat att fråga om?

Doctoral Dissertations in Education published by the Malmö School of Education

From the publication series Studia Psychologica et Paedagogica - Series Altera
Editors: Åke Bjerstedt & Horst Löfgren

17. Löfgren, Horst: The Measurement of Language Proficiency. 1972.
18. Bierschenk, Bernhard: Självkonfrontation via intern television i lärarutbildningen. 1972.
19. Gestrelius, Kurt: Job Analysis and Determination of Training Needs. 1972.
21. Larsson, Inger: Individualized Mathematics Teaching. 1973.
22. Fredriksson, Lennart: The Use of Self-Observation and Questionnaires in Job Analysis.1974.
23. Idman, Pekka: Equality and Democracy: Studies of Teacher Training. 1974.
26. Holmberg, Ingrid: Effects of Some Trials to Improve Mathematics Teaching. 1975.
27. Lindsten, Carin: Hembygdskunskap i årskurs 3. 1975.
29. Nordén, Kerstin: Psychological Studies of Deaf Adolescents. 1975.
31. Jernryd, Elisabeth: ”Optimal auktoritets- och propagandaresistens”. 1976.
33. Wiechel, Lennart: Roller och rollspel. 1976.
34. Hedlund, Carl: Commissioned Army Officers. 1976.
37. Wetterström, Magnhild: Medinflytande i skolan. 1977.
42. Eneskär, Barbro: Children’s Language at Four and Six. 1978.
45. Leonardsson, Sigurd: Den franska grammatikens historia i Sverige. I. 1978.
46. Leonardsson, Sigurd: Histoire de la Grammaire Française en Suède. II. 1978.
48. Lindholm, Lena-Pia: Pupils’ Attitudes to Equality between the Sexes. 1980.
50. Carlström, Inge: Law and Justice Education. 1980.
53. Fritzell, Christer: Teaching, Science and Ideology. 1981.
56. Wiechel, Anita: Olika personalgruppers åsikter om barn i förskola och på lågstadium. 1981.
59. Gran, Birgitta: Från förskola till grundskola: Villkor för barns utveckling i åldrarna kring skolstarten. 1982.
65. Annerblom, Marie-Louise: Att förändra könsroller. 1983.
66. Holmberg, Lena: Om en speciallärares vardag: Analys av en dagbok. 1983.
67. Skov, Poul: Værdinormer om skolen: Analyse af konfliktmuligheder og mulige udviklingslinjer. 1983.
69. Carlsson, Gunborg: Teater för barn: Tre åldersgruppers upplevelser av professionell teater. 1984.
70. Welwert, Claes: Läsa eller lyssna? 1984.
71. Klasson, Maj: Högskolebibliotek i förändring. 1984.
76. Jönsson, Annelis: TV – ett hot eller en resurs för barn? 1985.

77. Berglund, Lars: Decentraliserat högstadium. 1985.
79. Hellström, Leif: Undervisningsmetodisk förändring i matematik: Villkor och möjligheter. 1985.
84. Bjurwill, Christer: Framtidsföreställningar. 1986.
85. Åkerberg, Hans: Livet som utmaning: Existentiell ångest hos svenska gymnasieelever. 1987.
87. Berglund, Brigitte: Pedagogiska dagböcker i lärarutbildningen. 1988.
88. Svensson, Bengt E.: Mot samlad skoldag. 1988.
89. Rosenqvist, Jerry: Särskolan i ett arbetsmarknadsperspektiv. 1988.
91. Varming, Ole: Holdninger til børn. 1988.
93. Löfqvist, Gert: The IEA Study of Written Composition in Sweden. 1990.
94. Digerfeldt, Gunvor: Utvecklingspsykologiska och estetiska aspekter på danslek. 1990.
95. Ekstrand, Gudrun: Kulturens barn: Kontrastiva analyser av kulturmönster avseende förhållandet till barn och ungdom i Sverige och Orissa, Indien. 1990.
96. Rooke, Liselotte: Omvårdnad och omvårdnadsteoretiska strukturer. 1990.
99. Tallberg Broman, Ingegerd: När arbetet var lönen. 1991.
100. Derbring, Lena & Stölten, Charlotte: Sjuksköterskeutbildningens forskningsanknytning – vision och verklighet. 1992.
101. Nissen, Poul: Om børn og unge med fastlåst identitetsudvikling. 1992.
102. Helldén, Gustav: Grundskoleelevers förståelse av ekologiska processer. 1992.
103. Tvingstedt, Anna-Lena: Sociala betingelser för hörselskadade elever i vanliga klasser. 1993.
104. Kühne, Brigitte: Biblioteket – skolans hjärna? Skolbiblioteket som resurs i det undersökande arbetssättet på grundskolan. 1993.
105. Svensson, Ann-Katrin: Tidig språkstimulering av barn. 1993.
106. Rubinstein Reich, Lena: Samling i förskolan. 1993.
108. Heiling, Kerstin: Döva barns utveckling i ett tidsperspektiv. 1993.
111. Henrysson, Lennart: Syo-kulturer i skolan. 1994.
113. Persson, Sven: Föräldrars föreställningar om barn och barnomsorg. 1994.
114. Klason, Satya Mehndiratta: The Quality of Social Relations and Some Aspects of Self-Conception of a Group of Elderly People. 1994.
115. Persson, Bodil: När kvinnorna kom in i männens värld. Framväxten av ett kvinnligt tekniskt yrke – Laboratorieassistent under perioden 1880–1941. 1994.
116. Morsing Berglund, Barbro: Förskolans program för sexåringar. 1994.
117. Gunnarsson, Bernt: En annorlunda skolverklighet. 1995.
119. Persson, Ann-Elise: Ungdomars åsikter om orsaker till, effekter av och åtgärder mot vardagsvåldet. 1995.
122. Ursberg, Maria: Det möjliga mötet: En studie av fritidspedagogers förhållningssätt i samspel med barngrupper inom skolbarnsomsorgen. 1996.

123. Willman, Ania: Hälsa är att leva: En teoretisk och empirisk analys av begreppet hälsa med exempel från geriatrisk omvårdnad. 1996.

124. Hjorth, Marie-Louise: Barns tankar om lek: En undersökning av hur barn uppfattar leken i förskolan. 1996.

128. Engström, Arne: Reflektivt tänkande i matematik: Om elevers konstruktioner av bråk. 1997.

130. Elmeroth, Elisabeth: Alla lika – alla olika: Skolsituationen för elever med båda föräldrarna födda utomlands. 1997.

133. Lepp, Margret: Pedagogiskt drama med fokus på personlig utveckling och yrkesmässig växt: En studie inom sjuksköterske- och vårdlärarutbildningen. 1998.

134. Viggósson, Haukur: I fjärran blir fjällen blå: En komparativ studie av isländska och svenska grundskolor samt sex fallstudier om närhet som en förutsättning för pedagogiskt ledarskap. 1998.

136. Vallberg Roth, Ann-Christine: Könsdidaktiska mönster i förskolepedagogiska texter. 1998.

138. Folkesson, Anne-Mari: Muntlig framställning i årskurs 5. 1998.

140. Olofsson, Sten-Sture: Kvinnliga rektorers ledarstil i svensk grundskola. 1998.

142. Karlsudd, Peter: Särskolebarn i integrerad skolbarnsomsorg. 1999.

143. Eriksson, Keijo: På spaning efter livets mening: Om livsfrågor och livsåskådning hos äldre grundskoleelever i en undervisningsmiljö som befrämjar kunskapande. 1999.

144. Utas Carlsson, Karin: Violence Prevention and Conflict Resolution: A Study of Peace Education in Grades 4-6. 1999.

145. Havung, Margareta: Anpassning till rådande ordning: En studie av manliga förskollärare
i förskoleverksamhet. 2000.

146. Hamilton, Ingela: Leva med stroke - lära av erfarenheter. 2000.

147. Månsson, Annika: Möten som formar: Interaktionsmönster på förskola mellan pedagoger och de yngsta barnen i ett genusperspektiv. 2000.

148. Albinsson, Gunilla & Arnesson, Kerstin: Maktutövning ur ett organisations- och genus-perspektiv: En studie vid tre vårdavdelningar. 2000.

149. Campart, Martina: Schooling Emotional Intelligence through Narrative and Dialogue: Implications for the Education of Children and Adolescents. 2000.

150. Arvidsson, Barbro: Group Supervision in Nursing Care: A Longitudinal Study of Psychiatric Nurses' Experiences and Conceptions. 2000.

151. Sandén, Ingrid: Skoldaghem: Ett alternativ för elever i behov av särskilt stöd. 2000.

152. Lovén, Anders: Kvalet inför valet: Om elevers förväntningar och möten med vägledare i grundskolan. 2000.

153. Ivarsson, Heléne: Hälsopedagogik i sjuksköterskeutbildningen. 2000.

154. Möller, Tore: Undervisa mot våld: Attityder, läromedel, arbetssätt. 2001.

155. Hartsmar, Nanny: Historiemedvetande: Elevers tidsförståelse i en skolkontext. 2001.
156. Jakobsson, Anders: Elevers interaktiva lärande vid problemlösning i grupp: En process-studie. 2001.
157. Möllehed, Ebbe: Problemlösning i matematik: En studie av påverkansfaktorer i årskurserna 4-9. 2001.
158. Wetterholm, Hans: En bildpedagogisk studie: Lärare undervisar och elever gör bilder. 2001.
160. El-Zraigat, Ibrahim: Hearing-impaired Students in Jordan. 2002.
161. Nelson, Anders & Nilsson, Mattias: Det massiva barnrummet. 2002.
162. Damgren, Jan: Föräldrars val av fristående skolor. 2002.
163. Lindahl, Ingrid: Att lära i mötet mellan estetik och rationalitet: Pedagogers vägledning
och barns problemlösning genom bild och form. 2002.
164. Nordänger, Ulla Karin: Lärares raster: Innehåll i mellanrum. 2002.
165. Lindqvist, Per: Lärares förtroendearbetstid. 2002.
166. Lin, Hai Chun: Pedagogy of Heuristic Contexturalisation: Intercultural Transmission through Cross-cultural Encounters. 2002.
167. Permer, Karin & Permer, Lars Göran: Klassrummets moraliska ordning: Iscensättningen
av lärare och elever som subjekt för ansvarsdiskursen i klassrummet. 2002.
168. Anderson, Lotta: Interpersonell kommunikation: En studie av elever med hörselnedsättning i särskolan. 2002.
169. Lundgren, Ulla: Interkulturell förståelse i engelskundervisning - en möjlighet. 2002.

Malmö Studies in Educational Sciences

Doctoral Dissertations in Education
Editor: Jerry Rosenqvist
&
Doctoral Dissertations in the Theory and Practice of Teaching and Learning Swedish
Editor: Bengt Linnér

3. Nilsson, Nils-Erik: Skriv med egna ord. En studie av läroprocesser när elever i grundskolans senare år skriver ”forskningsrapporter”. 2002.
4. Adelman, Kent: Att lyssna till röster. Ett vidgat lyssnandebegrepp i ett didaktiskt perspektiv. 2002.
5. Malm, Birgitte: Understanding what it means to be a Montessori teacher. Teachers’ reflections on their lives and work. 2003.
6. Ericsson, Ingegerd: Motorik, koncentrationsförmåga och skolprestationer. En interventions-studie i skolår 1-3. 2003.
7. Foisack, Elsa: Döva barns begreppsbildning i matematik. 2003.
8. Olander, Ewy: Hälsovägledning i barnhälsovården. Syntetisering av två uppdrag. 2003.
9. Lang, Lena: Och den ljusnande framtid är vår. Några ungdomars bild av sin gymnasietid. 2004.
10. Tullgren, Charlotte: Den välreglerade friheten: Att konstruera det lekande barnet. 2004.
11. Hägerfelth, Gun: Språkpraktiker i naturkunskap i två mångkulturella gymnasieklassrum:
    En studie av läroprocesser bland elever med olika förstaspråk. 2004.
12. Ljung-Djärf, Agneta: Spelet runt datorn: Datoranvändande som meningsskapande praktik
    i förskolan. 2004.
13. Tannous, Adel: Childhood depression: Teachers’ and children’s perceptions of the symptoms and causes of depression in Jordan. 2004.
14. Karlsson, Leif: Folkhälsopedagogen söker legitimitet: Ett möte mellan pedagogik och verksamhetsförlagd utbildning. 2004.
15. Selghed, Bengt: Ännu icke godkänt: Lärares sätt att erfara betygssystemet och dess tilllämpning i yrkesutövningen. 2004.
17. Göransson, Anna-Lena: Brandvägg: Ord och handling i en yrkesutbildning. 2004.
18. Olsson, Rose-Marie: Utbildningskontextens betydelse för lärandeprocesser: Datorstödd flexibel utbildningsmiljö för gymnasiestuderande. 2005.
19. Enö, Mariann: Att våga flyga: Ett deltagarorienterat projekt om samtalets potential och förskolepersonals konstruktion av det professionella subjektet. 2005.

20. Bergöö, Kerstin: Vilket svenskämne? Grundskolans svenskämnen i ett lärarutbildningsperspektiv. 2005.
21. Hallstedt, Pelle & Högström, Mats: The Recontextualisation of Social Pedagogy. A study of three curricula in the Netherlands, Norway and Ireland. 2005.
22. Cederberg, Meta: Utifrån sett – inifrån upplevt. Några unga kvinnor som kom till Sveige i tonåren och deras möte med den svenska skolan. 2006.
23. Malmberg, Claes: Kunskapsbygge på nätet – En studie av studenter i dialog. 2006.
24. Korp, Helena: Lika chanser på gymnasiet? – En studie om betyg, nationella prov och social reproduktion. 2006.
25. Bommarco, Birgitta: Texter i dialog – En studie i gymnasieelevers litteraturläsning. 2006.

Malmö Studies in Educational Sciences

Doctoral Dissertations in Education
Editor: Lena Holmberg (until April 4, 2007)
Editor: Feiwel Kupferberg (from April 5, 2007)
Editor: Claes Nilholm (from January 1, 2014)
&
Doctoral Dissertations in the Theory and Practice of Teaching and Learning Swedish
Editor: Bengt Linnér (until June 30, 2008)
Editor: Johan Elmfeldt (from July 1, 2008)
Editor: Cecilia Olsson Jers (from June 1, 2011)

26. Petersson, Eva: Non-formal Learning through Ludic Engagement within Interactive Environments 2006.
27. Cederwald, Elisabeth: Reflektion och självinsikt i "Den kommunikativa pedagogiken". 2006.
28. Assarsson, Inger: Talet om en skola för alla. Pedagogers meningskonstruktion i ett politiskt uppdrag. 2007.
29. Ewald, Annette: Läskulturer. Lärare, elever och litteraturläsning i grundskolans mellanår. 2007.
30. Bouakaz, Laid: Parental involvement in school. What hinders and what promotes parental involvement in an urban school. 2007.
31. Sandell, Anna: Utbildningssegregation och självsortering. Om gymnasieval, genus och lokala praktiker. 2007.
32. Al-Sa´d, Ahmed: Evaluation of students´attitudes towards vocational education in Jordan. 2007.
33. Jönsson, Karin: Litteraturarbetets möjligheter. En studie av barns läsning i årskurs F-3. 2007.
34. Lilja Andersson, Petra: Vägar genom sjuksköterskeutbildningen. Studenters berättelser. 2007.
35. Jonsdottir, Fanny: Barns kamratrelationer i förskolan. Samhörighet tillhörighet vänskap utanförskap. 2007.
36. Bergman, Lotta: Gymnasieskolans svenskämnen. En studie av svenskundervisningen i fyra gymnasieklasser. 2007.
37. Schyberg, Solbritt: Högskolelärares personliga teorier om sin pedagogiska praktik. 2007.
38. Eilard, Angerd: Modern, svensk och jämställd. Om barn, familj och omvärld i grundskolans läseböcker 1962 – 2007. 2008.
39. Davidsson, Eva: Different images of science. A study of how science is constituted in exhibitions. 2008.
40. Vincenti Malmgren, Therese: Motiverande grundskolemiljö med fokus på klassrummet. En analys utifrån det obligatoriska skolväsendets läroplansmålsättningar. 2008.

41. Jönsson, Anders: Educative assessment for/of teacher competency. A study of assessment and learning in the ”Interactive examination” for student teachers. 2008.
42. Parmenius Swärd, Suzanne: Skrivande som handling och möte. Gymnasieelever om skrivuppgifter, tidsvillkor och bedömning i svenskämnet. 2008.
43. Brante, Göran. Lärare av idag. Om konstitueringen av identitet och roll. 2008.
44. Lutz, Kristian. Kategoriseringar av barn i förskoleåldern. Styrning & administrativa processer. 2009.
45. Löfgren, Lena. Everything has its processes, one could say. A longitudinal study following students' ideas about transformations of matter from age 7 to 16. 2009.
46. Ekberg, Jan-Eric. Mellan fysisk bildning och aktivering. En studie av ämnet idrott och hälsa i skolår 9. 2009.
47. Johnsson, Annette. Dialouges on the Net. Power structures in asynchronous discussions in the context of a web based teacher training course. 2009.
48. Hagström, Birthe. Kompletterande anknytningsperson på förskola. 2010.
49. Jönsson, Lena. Elevers bilder av skolan. Vad elever berättar om och hur lärare och lärarstudenter reflekterar och samtalar om skolan utifrån elevers bilder. 2010.
50. Nilsson, Elisabet M. Simulated “real” worlds. Actions mediated through computer game play in science education. 2010.
51. Olsson Jers, Cecilia. Klassrummet som muntlig arena. Att bygga och etablera ethos. 2010.
52. Leijon, Marie. Att spåra tecken på lärande. Mediereception som pedagogisk form och multimodalt meningsskapande över tid. 2010.
54. Horck, Jan. Meeting diversities in maritime education. A blend from World Maritime University. 2010.
55. Londos, Mikael. Spelet på fältet. Relationen mellan ämnet idrott och hälsa i gymnasieskolan och idrott på fritid. 2010.
56. Christensen, Jonas. A profession in change – a development ecology perspective. 2010.
57. Amhag, Lisbeth. Mellan jag och andra. Nätbaserade studentdialoger med argumentering och responsgivande för lärande. 2010.
58. Svensson, Anna-Karin. Lärarstudenters berättelser om läsning. Från tidig barndom till mötet med lärarutbildningen. 2011.
59. Löf, Camilla. Med livet på schemat. Om skolämnet livskunskap och den riskfyllda barndomen. 2011.
60. Hansson, Fredrik. På jakt efter språk. Om språkdelen i gymnasieskolans svenskämne. 2011.
61. Schenker, Katarina. På spaning efter idrottsdidaktik. 2011.
62. Larsson, Pia Nygård. Biologiämnets texter. Text, språk och lärande i en språkligt heterogen gymnasieklass. 2011.

63. Palla, Linda. Med blicken på barnet. Om olikheter inom förskolan som diskursiv praktik. 2011.
64. Lundström, Mats. Decision-making in health issues. Teenagers' use of science and other discourses. 2011.
65. Dahlbeck, Johan. On childhood and the good will. Thoughts on ethics and early childhood education. 2012.
66. Jobér, Anna. Social class in science class. 2012.
67. Östlund, Daniel. Deltagandets kontextuella villkor. Fem träningsskoleklassers pedagogiska praktik. 2012.
68. Balan, Andreia. Assessment for learning. A case study in mathematics education. 2012.
69. Linge, Anna. Svängrum – för en kreativ musikpedagogik. 2013.
70. Sjöstedt, Bengt. Ämneskonstuktioner i ekonomismens tid. Om undervisning och styrmedel i modersmålsämnet i svenska och danska gymnasier. 2013.
71. Holmberg, Ylva. Musikskap. Musikstunders didaktik i förskolepraktiker. 2014.
72. Lilja, Peter. Negotiating teacher professionalism. On the symbolic politics of Sweden's teacher unions. 2014.
73. Kouns, Maria. Beskriv med ord. Fysiklärare utvecklar språkinriktad undervisning på gymnasiet. 2014.
74. Magnusson, Petra. Meningsskapandets möjligheter. Multimodal teoribildning och multiliteracies i skolan. 2014.
75. Serder, Margareta. Möten med PISA. Kunskapsmätning som samspel mellan elever och provuppgifter i och om naturvetenskap. 2015.
76. Hasslöf, Helen. The educational challenge in 'Education for sustainable development'. Qualification, social change and the political. 2015.
77. Nordén, Birgitta. Learning and teaching sustainable development in global-local contexts. 2016.
78. Leden, Lotta. Black & white or shades of grey. Teachers' perspectives on the role of nature of science in compulsory school science teaching. 2017.
79. Segerby, Cecilia. Supporting mathematical reasoning through reading and writing in mathematics. Making the implicit explicit. 2017.
80. Thavenius, Marie. Liv i texten. Om litteraturläsningen i en svensklärarutbildning. 2017.
81. Kotte, Elaine. Inkluderande undervisning. Lärares uppfattningar om lektionsplanering och lektionsarbete utifrån ett elevinkluderande perspektiv. 2017.
82. Andersson, Helena. Möten där vi blir sedda – En studie om elevers engagemang i skolan. 2017.
83. Lindgren, Therese. Föränderlig tillblivelse. Figurationen av det posthumana förskolebarnet. 2018.

84. Walldén, Robert. Genom genrens lins. Pedagogisk kommunikation i tidigare skolår. 2019.
85. Rubin, Maria. Språkliga redskap – språklig beredskap. En praktiknära studie om elevers ämnesspråkliga deltagande i ljuset av inkluderande undervisning. 2019.
86. Karlsson, Annika. Det flerspråkiga NO-klassrummet. En studie om translanguaging som läranderesurs i ett NO-klassrum. 2019.
87. Schulin, Simon. Livslang læring og livslang vejledning - en kompetencediskurs. Dannelse og kompetence som sprog og policy i Norge, Sverige og Danmark. 2019.
88. Lindh, Christina. I skrivandets spår. Elever skriver i SO. 2019.
89. Ryan, Ulrika. Mathematics classroom talk in a migrating world. Synthesizing epistemological dimensions. 2019.
90. Lundberg, Adrian. Viewpoints about educational language policies. Multilingualism in Sweden and Switzerland. 2020.
91. Delacour, Laurence. Förskollärare och det önskvärda matematiska barnet. Förväntningar och diskurser i förskolepraktik. 2020.

Doctoral Dissertations published elsewhere

Ullström, Sten-Olof: Likt och olikt. Strindbergsbildens förvandlingar i gymnasiet. Stockholm/Stehag: Brutus Östlings Bokförlag Symposium. 2002. (Nr 1 i avhandlingsserien.)

Ulfgard, Maria: För att bli kvinna – och av lust. En studie i tonårsflickors läsning (Skrifter utgivna av Svenska barnboksinstitutet nr 78). Stockholm: B. Wahlströms. 2002. (Nr 2 i avhandlingsserien.)

Ursing, Anna-Maria: Fantastiska fröknar. Studier av lärarinnegestalter i svensk skönlitteratur. Eslöv: Östlings Bokförlag Symposium. 2004. (Nr 16 i avhandlingsserien.)

Gustafson, Niklas: Lärare i en ny tid. Om grundskolelärares förhandlingar av professionella identiteter. Umeå: Doktorsavhandlingar inom den Nationella Forskarskolan i Pedagogiskt Arbete (NaPA). 201. (Nr 53 i avhandlingsserien)

ISBN 978-91-7104-955-1 (print)
ISBN 978-91-7104-954-4 (pdf)
ISSN 1651-4513

MALMÖ UNIVERSITY
205 06 MALMÖ, SWEDEN
WWW.MAU.SE