





# Att bli matematisk

Matematisk subjektivitet och genus

i lärarutbildningen för de yngre åldrarna

Anna Palmer

Omslagsbild: Hanna Ohlin  
©Anna Palmer, Stockholm 2010  
**ISSN1104-1625-167**  
**ISBN 978-91-7447-084-0**  
Printed in Sweden by US-AB, Stockholm 2010  
Distributor: Department of Education, Stockholm University

Till Julia och Linnea



# Förteckning över artiklar

Avhandlingen baseras på följande artiklar:

## **Artikel 1**

Palmer, A. (2009). "I am not a 'Maths-person'". Reconstituting Mathematical Subjectivities in Aesthetic Teaching Practices. *Gender & Education*, No 4 Volume 21, pp. 387-404.

## **Artikel 2**

Palmer, A. (2010). "Let's Dance." Theorizing Feminist and Aesthetic Mathematical Learning Practices. *Contemporary Issues in Early Childhood*, No 2 Volume 11.

## **Artikel 3**

Palmer, A. (forthcoming). Rethinking Mathematical Subjectivity. A Theoretical Transposition. Manuscript submitted to *Reconceptualizing Educational Research Methodology (RERM)*.





# Sammanfattning

Avhandlingens syfte är att förstå processerna då matematisk och könsrelaterad subjektivitet konstitueras, omkonstitueras och upprätthålls i olika situationer under utbildningen till lärare för de yngre åldrarna. I tre olika forskningsartiklar undersöks hur lärarstudenters matematiska subjektivitetskonstitutioner tar sig uttryck, formuleras och omskapas i olika diskursiva och materiella praktiker. Med hjälp av feministiskt poststrukturella teoribildningar undersöks studenters subjektifieringsprocesser i relation till matematikämnet, genus/kön, olika lärandediskurser, alternativa lärandemiljöer, material och miljö. Under arbetet sker en teoretisk förflyttning från Judith Butlers teoretiska begreppsvärld (1990, 1993, 1997) till Karen Barads (2007, 2008) teorier. Empirin är insamlad från tre årskurser (2005-2007) i en tio veckor lång matematikkurs i inriktningen *Utforskandets pedagogik – dialog Reggio Emilia*. Exempel på data är: minnesberättelser skrivna av studenter, pedagogisk dokumentation från matematikprojekt, fältanteckningar från aktionsforskningsstudier i högskolans undervisning, resultat från en enkätundersökning och studentrapporter. Metodologiskt utgår arbetet från feministiskt inspirerad diskursanalys, dekonstruktiv och performativ metodologi i relation till den första och andra artikeln och diffraktiv och intra-aktiv metodologi i relation till den tredje artikeln. Resultaten visar exempel på hur lärarstudenter konstituerar matematisk subjektivitet genom komplexa nätverk bestående av sociala relationer, lärandeteoretiska och genusrelaterade diskurser, materiella praktiker, tid och rum. Deltagande i estetiska, interdisciplinära lärandepraktiker förändrar studenternas förståelse av sina matematiska subjektiviteter på avgörande, om än inte alltid på förväntade eller okomplicerade, sätt. I förskjutningen från ett *diskursivt och performativt* sätt att förstå matematisk subjektivitet till ett *agentiskt realistiskt* vidgas förståelsen av subjektivitetsprocessen till att också omfatta tingen, materialen och miljöerna. Detta får avgörande betydelse för hur vi kan tänka om pedagogiska praktiker och i förlängningen även matematikdidaktik för såväl lärarstudenter som för yngre barn.

**Nyckelord:** subjektivitet, genus, matematik, lärarutbildning, performativitet, materialisering, agentisk realism, intra-aktivitet, estetiska och interdisciplinära lärprocesser

# Abstract in English

The aim of this thesis is to investigate the processes through which mathematical and gendered subjectivity is constituted, reconstituted and maintained in different situations during Early Childhood Teacher Education (ECE). In three research articles it is investigated how student teachers' subjectivity constitutions are expressed, formulated and reformulated in different discursive and material practices. With the support of feminist poststructural theories, student teachers' subjectification processes are investigated in relation to the subject of mathematics, gender, different learning and teaching discourses, materials and environments. During the course of the work a theoretical transit is carried out: from Judith Butler's theories (1990, 1993 and 1997) to Karen Barad's (2007, 2008) theoretical territory. The empirical data was collected from three cohorts (2005-2007) of a ten-week long mathematics course included in a one-year ECE course called *Investigative Pedagogy – Dialogue Reggio Emilia*. Examples of the data include memory stories written by student teachers, pedagogical documentation from different mathematics projects, field notes from action research studies in ECE education, survey results and students' reports. Methodologically, in relation to the first and second articles the thesis works with feminist discourse analysis, deconstructive and performative methodology and in relation to the third article with diffractive and intra-active methodology. The results show examples of how student teachers constitute mathematical subjectivity through complex networks of social relations, learning discourses, gender, material practices, time, space and place. Taking part in alternative, aesthetic interdisciplinary learning practices changes the understanding of student teachers' mathematical subjectivity, although not always in predictable or uncomplicated ways. In the shift from a discursive and performative way of understanding mathematical subjectivity to an agentic realistic one, the understanding of mathematical subjectivity is widened to include things, materials and environments. This shift implies a decisive meaning for how pedagogical practices can be viewed and, in the long run, how mathematics didactics can be approached for student teachers and young children alike.

Keywords: subjectivity, gender, mathematics, teacher education, performativity, materialisation, agential realism, intra-activity, aesthetic and interdisciplinary learning processes.

# Förord

Upplevelsen av att faktiskt inte veta var ens egen hjärna slutar och andras börjar, tillsammans med den än mer euforiska insikten om överlägsenheten i det kollektiva medvetandet ger kickar som är hårdare än aldrig så starka förälskelsehormoner. Att finnas i detta gör mig smartare, att dela hjärna med dem gör den, oss, bättre. (Hadley Kamptz 2010, s. 34)

Det finns flera personer i min närhet som jag ”delat hjärna” med under mer än fyra år. Er vill jag rikta ett speciellt tack till! Ni har alla, på olika sätt, utmanat och uppmuntrat mig, och tänkt *med* mig, genom hela arbetsprocessen. Först och främst: Tack till min fantastiska handledare Hillevi Lenz Taguchi och den närmaste forskningsgruppen: Karin Hultman, Kajsa Ohrlander, Klara Dolk, Linnea Bodén, Christian Eidevald, Hedda Schönbeck och Karin Gunnarsson. Att få koppla upp mitt tänkande mot ert har varit ett privilegium. Alla samtal och möten med er har lett till att arbetet skiftat kurs flera gånger och att nya riktningar stakats ut. Tillsammans mer er har jag upplevt vad det innebär att faktiskt inte veta var det egna tänkandet slutar och var andras börjar. Vidare: Tack till alla djärva, starka, smarta studenter! Utan er medverkan och generösa inställning till min forskning hade denna avhandling inte kunnat skrivas. Tack också till seminariegruppen på PRIM: Astrid Pettersson, Lisa Björklund Boistrup, Eva Norén, Anna Pansell m.fl. samt biträdande handledare Torbjörn Tambour. Era nyfikna frågor och undringar kring mitt projekt har varit produktiva och har bidragit till viktiga förändringar och omskrivningar. Tack även till alla medlemmar i Sharon Todds forskningsgrupp DICE. Vid flera tillfällen har ni utmanat mig och hjälpt mig utveckla studien. Tack till kollegor och vänner i lärarutbildningen: Christina Wehner-Godée, Elisabeth Nordin Hultman, Agneta Wallander, Lena Stråhle, Ulla Lind m.fl. Ni har inspirerat mig och gett mig mod och kraft att genomföra projektet. Tack till deltagarna i VR-projektet MIG: Inge Johansson och Ann-Christin Kjellman. Tiden gick fort och vi kom en bra bit på väg med våra forskningsfrågor! Ett särskilt tack riktas till hela kära ”släktnätverket” för all uppbackning och support vid de tillfällen då familjelivet inte varit kompatibelt med uppdraget som doktorand. Sist med inte minst: Tack till min familj: Joakim, Julia och Linnea. Att dela hjärna och hjärta med er ger kickar som är oslagbara!



# Innehållsförteckning

Kapitel 1: Introduktion.....	15
Syfte och frågeställningar.....	23
Kapitel 2: Kontexten för den matematiska subjektivitetens konstituerande .....	26
Var, när och hur konstitueras matematisk subjektivitet?.....	26
Mötet med studenterna.....	33
Vad menas med alternativ interdisciplinär estetisk undervisning? .....	39
Tidigare forskning om relationerna mellan matematik, kön och subjektivitet - nationell och internationell .....	41
Kapitel 3: Teoriavsnitt.....	46
Diskursernas betydelse för förståelsen av subjektets konstitution – med utgångspunkt i Michel Foucaults teorier .....	47
Subjektivitet, makt och kunskap.....	49
Subjektivitet som en effekt av diskursiv maktproduktion i språket och de diskursiva praktikerna – med utgångspunkt i Judith Butlers teorier .....	50
Performativa handlingar konstituerar subjektivitet.....	52
Subjektivitet som diskursiv och språklig materialisering.....	54
Vad betyder det materiella i Butlers materialiseringsbegrepp?.....	56
En teoretisk förflyttning mot det materiella .....	57
Subjektivitet som effekt av performativitet och intra-aktivitet - med utgångspunkt i Karen Barads teorier.....	60
Hur matematisk subjektivitet materialiseras i intra-aktivitet där även materia är en performativ agent.....	61
En pågående feministisk debatt .....	63
En övergång mot metodavsnitten.....	65
Kapitel 4: Metoder för datainsamling och beskrivning av empirin.....	67
Praxisnära feministisk aktionsforskning.....	67
Deltagande observation och organisation av kursen.....	69
Processkrivningar .....	71
Processrapporter.....	74
...med pedagogisk dokumentation.....	75
Studenters redovisningsmaterial.....	76
Minnesarbete och skrivworkshops.....	76

Enkätundersökning .....	79
Etiska ställningstaganden och forskningsetiska principer .....	83
<b>Kapitel 5: Metoder för analysarbetet .....</b>	<b>84</b>
Performativ metodologi .....	84
Diskursanalys .....	85
Dekonstruktiv metodologi .....	86
Analysstrategier i relation till agentisk realism .....	88
Materiellt-diskursiva intra-aktionsanalyser .....	89
Diffraktiva analyser .....	89
<b>Kapitel 6: Summering av artiklarna .....</b>	<b>92</b>
Artikel 1 .....	92
Artikel 2 .....	94
Artikel 3 .....	95
<b>Kapitel 7: Slutdiskussion .....</b>	<b>98</b>
<b>Referenser .....</b>	<b>107</b>

# Kapitel 1: Introduktion

## Strange place for snow

Som en del av matematikkursen i lärarutbildningens inriktning *Utforskandets pedagogik – dialog Reggio Emilia* arrangerade vi workshops där lärarstudenterna fick möjlighet att experimentera med matematik, estetiska uttrycksformer och olika material. Vid ett par tillfällen deltog jag, i egenskap av lärarutbildare och forskare, i sådana workshops och dokumenterade det utforskande arbetet. För att illustrera vad det kan innebära att arbeta interdisciplinärt och estetiskt med matematik vill jag inleda avhandlingen med ett sammandrag av några anteckningar jag gjorde vid en workshop med matematik, dans och musik. Utmaningen studenterna fick vid detta tillfälle var att lyssna till musik, söka efter mönster och matematiska begrepp i musiken och att i mindre grupper skapa en danskoreografi. Arbetet dokumenterades med färgpennor på stora pappersark.

Musiken från *Strange place for snow*<sup>1</sup> flödar ut i rummet. Deltagarna söker efter mönster i musiken; helhet, fragment, centrum, proportioner, mellanrum, upprepningar. Rytmen känns i hela rummet, golvet gungar till vid varje tempoväxling. Musiken fyller lokalen, den flödar genom rummet och studsar mot väggar och möbler. Studenterna börjar sakta pröva olika rörelser för att översätta musikens språk till matematikens. De söker efter återkommande sekvenser, slingor, rytmer och figurer i musiken och illustrerar dem med olika rörelser. Koreografin börjar ta form.

Det skrivs och ritas tecken på stora papper, cirklar, ovaler, punkter och streck. Varje rotation med kroppen blir till en symbol på pappret, en cirkel, en romb, en kvadrat. Varje danssteg överförs till en nedtecknad figur. Varje del av musikstycket, varje upprepning, mellanrum och klang omvandlas till fysiska rörelser och översätts till en ljudbild, en karta, som med hjälp av matematiska symboler fångar hela processen.

---

<sup>1</sup> Musiken kommer från Esbjörn Svenssons Trios skiva med samma namn; *Strange place for snow*, 2002. Ansvariga lärare vid detta tillfälle var Ebba Theorell och Andrea Fantuzzi, SU.

Matematiken i musiken känns ända in på huden. Ja, förbi huden och in i musklerna, magen och lungorna. Upplevelsen är intensiv. De rytmiska klangerna fångas upp som koreografi som tar form på pappret. Kroppar förflyttar sig runt i rummet i rytmiska sekvenser, blickar följer pappret med danskompositionen.

Ritningen materialiserar relationerna i rummet och dynamiken som flödar mellan kroppar, rummets materia, harmonier och ljud. Ritningen är inte endast en karta eller en skiss i traditionell mening, utan den är också delaktig i själva lärandet och arbetar som en dynamisk agent mot kroppar, tänkande och materialitet. Musikstycket spelas gång på gång, sex minuter och 46 sekunder – om och om igen. Begrepp som helhet, del, åttondel och fjärdedel, över och under, först, sist och mittemellan tar sig försiktigt och trevande ut ur munnen då koreografin diskuteras i grupperna. Musikens, matematikens och kroppens språk används simultant för att synliggöra relationerna som uppstår mellan kropparna och musiken, rummet och sammanhanget.

Teori och praktik är inneslutna i varandra och det matematiserar och musiceras och dansas simultant med tänkande och kropp. I ett överskridande både-och-tänkande är det omöjligt att dela upp och skilja kropp från huvud, tänkande från görande och matematik från estetik. Mötet mellan kropp och tänkande, musik och rörelser, matematiska och musiska begrepp är omöjliga att separera från själva lärandet. De uppstår i händelsen och kan inte förflyttas till andra rum eller sammanhang. Här skapas matematisk, musisk, förkroppsligad kunskap och relationer till matematik. Här konstitueras matematisk subjektivitet.

Den här avhandlingen utmanar idén om att man antingen är matematisk eller inte och prövar tanken om att *vi blir* matematiska på olika sätt i olika sammanhang. Den handlar om hur man kan förstå de processer då matematisk subjektivitet konstitueras, och omkonstitueras, och vilken betydelse lärandesammanhanget har för den matematiska självförståelsen. De flesta deltagarna i workshopen *Strange place for snow*, och andra liknande workshops, hade aldrig tidigare upplevt matematik som något estetiskt eller kreativt utan förknippade matematikämnet med tyst räknande i en matematikbok, genomgångar på tavlan eller prov. Många var negativt inställda till att studera matematik som en del av lärarutbildningen och hade förutfattade meningar om matematik som ett torrt och tråkigt skolämne. Mötet med en annan slags matematik än den förväntade var omtumlande för många. Inte alla upplevde det emellertid som enkelt eller bekvämt att delta i en verksamhet som så komplett skiljde sig från det de tidigare definierat som matematiskt arbete. Men även om de undervisningssituationer som arrangerades i utbildningen upplevdes som subversiva, nya, oväntade och inte alltid odelat positivt så påverkades studenternas föreställningar om matematik under kursens gång. Något hände med förståelsen av den egna subjektiviteten och det blev möjligt att tänka på nya sätt om såväl matematikämnet som om sig själv.



## Subjektivitet som föränderlig

Vi upplever oss själva, och upplevs av andra, som mer eller mindre matematiska i olika situationer och sammanhang. Att förstå sig själv som matematisk och att känna sig säker och trygg då man löser matematiska problem, diskuterar och tänker matematiskt, är alltså inget givet eller statiskt utan förstås i den här studien som något som skiftar i olika sammanhang och miljöer och som blir olika i olika gruppkonstellationer. Matematisk subjektivitet, det vill säga hur man förstår sig själv och blir förstådd av andra i relation till matematik, formas i samspel med andra människor i de rum där matematik upplevs, diskuteras, kommenteras och utförs. De handlingar vi utför, hur vi samtalar med andra och hur andra tilltalar och bemöter oss i relation till matematikämnet, har följaktligen stor betydelse för hur matematisk subjektivitet konstitueras och upprätthålls. Det här synsättet innebär att många olika aktörer är medskapare av matematisk subjektivitet: handlingar, språk, kön/genus,<sup>2</sup> kultur, fysisk miljö, ting, känslor, kroppsliga reaktioner, matematiska och lärande- och kunskapsteoretiska diskurser, influenser från media och politik med mera.<sup>3</sup>

Tänkandet om subjektivitet som social konstruktion är inget nytt inom feministisk forskning. Alltsedan 1960-talet har forskare inom psykologi, sociologi, antropologi och genusvetenskap undersökt konstitutionen av subjektivitet utifrån olika teoretiska perspektiv och ofta i relation till kön och genus (Blackman, Cromby, Hook, Papadopoulou & Walkerdine 2008). Poststrukturell feministisk forskning om det mänskliga subjektet utgår till stor del från Michel Foucaults (1978, 1993) teorier om det diskursivt konstituerade subjektet och om relationerna mellan makt, kunskap och subjektivitet (Braidotti 2002, 2006; Davies 2000; Davies & Gannon 2006; Grosz 1994, 2001; St Pierre 2000; Walkerdine 1998). En av de främsta feministiska genusteoretikerna som undersökt och problematiserat subjektsteori, också med inspiration från Foucault, är Judith Butler (1990, 1993, 1997). Butlers performativa och diskursteoretiska utgångspunkter för förståelsen av subjektivitet har också varit utgångspunkten för min avhandlingsstudie, även om jag under arbetets gång förflyttat mig mot andra teoretiska arenor som också involverar betydelsen av fysisk miljö och materialitet i de processer då subjektivitet konstitueras (Barad 2007, 2008), vilket jag återkommer till längre fram i inledningen.

---

<sup>2</sup> Oftast symboliserar begreppet genus "tänkandet" om könstillhörighet och kön den biologiska, kroppsliga könstillhörigheten. Men Butler (1993) använder begreppsparet kön/genus som ett sammanhållet begrepp. Anledningen till det är hon menar att det är svårt att skilja dessa begrepp åt. Enligt Butler är det omöjligt att dra en gräns mellan vad som är socialt konstruerat och ursprungligt. Om distinktionen mellan det kroppsliga (kön) och det tänkta (genus) upplöses språkligt blir det omöjligt att avgöra vad som är socialt konstruerat respektive biologiskt medfött.

<sup>3</sup> I teoriavsnittet ges en mer utförlig beskrivning av diskursbegreppet.

Det finns flera beröringspunkter mellan Butlers feministiska teorier om subjektifiering och denna studie om matematisk subjektivitet. En sådan är Butlers tes, att man inte *är* kvinna eller man utan *gör sig* till kvinna respektive man genom upprepande performativa handlingar och talakter (2004, s. 80).<sup>4</sup> Genom att gå, klä sig, tala, agera på specifika sätt uppfattas vi som kvinnor eller män och *gör* oss därigenom till könsspecifika subjekt. Denna tes har hjälpt mig att utveckla tanken om att vi inte *är* matematiska utan att vi *blir* matematiska i olika sammanhang. Vi "blir till" som mer eller mindre matematiska beroende på hur vi agerar, blir bemötta och hur vi samspelar med andra. Ett viktigt begrepp i det här resonemanget är performativitet, som introducerats av Judith Butler (1990) i relation till kön och subjektifiering. Termen performativitet innebär en förståelse av hur subjektivitet konstitueras genom upprepade handlingar i specifika diskursiva praktiker. Genom att vanemässigt följa rutiner och handlingsmönster på samma sätt dag efter dag på bestämda platser, exempelvis i skolan, skapas mer eller mindre varaktiga förståelser av sig själv och andra. Men även om vi tänker oss konstitutionen av matematisk subjektivitet som ett slags görande – en oupphörlig performativ verksamhet – är den ändå inte automatisk eller mekanisk. Det är heller inget som görs exakt likadant hela tiden utan det sker hela tiden små förändringar i varje upprepad handling. Med hjälp av performativitetsbegreppet kan man alltså förstå att upprepat, performativt, bemötande från omgivningen skapar matematisk liksom könsrelaterad subjektivitet på olika sätt. Men, vilket Butler poängterar, konstitutionen av subjektivitet är inte en fri flytande avskild företeelse utan alltid ett slags görande som är sammanvävt med makt, språk, politik, kultur och föreställningar om kön, vilket också har stor betydelse för den här studien.

## Lärarstudenters matematiska subjektiviteter

I den här avhandlingsstudien undersöker jag hur det är möjligt att förstå lärarstudenters subjektivitet i relation till matematik och genus/kön under den tid de deltar i en av lärarutbildningens obligatoriska matematikkurser med inriktning mot de yngre åldrarna.<sup>5</sup> Bakgrunden till mitt forskningsintresse är

---

<sup>4</sup> Butler är här inspirerad av Simone de Beauvoir (1949) som uttryckte att vi inte föds till kvinnor utan vi blir kvinnor (Butler 2004, s. 80).

<sup>5</sup> Avhandlingsprojektet är en del av det VR-finansierade MIG-projektet (Matematik, Identitet och Genus). Projektet är tvär- och mångvetenskapligt med ett utpräglat genusperspektiv och består av två delprojekt. Deltagare i projektet är förutom jag själv, Inge Johansson (vetenskaplig ledare) och Ann-Christin Kjellman (ansvarig för delprojekt ett). MIG-projektets övergripande målsättning är att undersöka hur matematikintresset konstitueras som en del av identiteten i högstadiet (delprojekt ett) och i lärarutbildningen mot de yngre åldrarna (delprojekt två). Parallellt med mina aktionsforskningsstudier i matematikkurserna har också andra VR-finansierade forskningsprojekt genomförts i samma inriktningskurs. Under tre års tid undersökte projektet *Demokrati med ögon känsliga för kön* med Hillevi Lenz Taguchi och Ulla Lind olika köns-, etnicitets- och olikhetsmedvetna feministiskt inspirerade arbetsformer och dess effekter för delaktighet och deltagande. Studierna finns dokumenterade i ett flertal

att många studenter i lärarutbildningens inriktningar mot de yngre åldrarna visat ett bristande intresse för matematikämnet. Åtskilliga studenter har undvikit ämnet i många år och uttrycker vid kursens början att de inte ser fram emot att ägna sig åt matematik tio veckor av sin utbildning. Även om de har bra betyg från grundskolan och gymnasiet har många studenter få eller inga positiva minnesbilder av ämnet och är negativt inställda till matematik. De förknippar ofta matematikämnet med traditionell skolmatematik och instrumentellt individuellt arbete.

Denna negativa inställning till matematik blir problematisk i relation till tidigare forskning kring betydelsen av lärares matematiska självförståelse. Såväl internationell som nationell forskning visar att lärarens matematiska självförtroende och inställning till matematik påverkar barns matematiska självförståelse och resultat i matematik (Hyde, Lindberg, Linn, Ellis & Williams 2008; Sumpter 2009). På samma sätt visar tidigare forskning att lärare ofta överför könsrelaterade föreställningar på barn. Stereotypa och förlagade föreställningar om att flickor och pojkar agerar på olika sätt i matematiska sammanhang, och att de anses ha olika förmåga att tänka matematiskt, överförs ofta från lärare till barn i pedagogiska lärande sammanhang (Hyde et al. 2008; Walkerdine 1998; Sumpter 2009; Palmer 2005). Dessa forskningsresultat har inte uppmärksammats i någon större utsträckning i nationella eller internationella lärarutbildningssatsningar. Nationella utbildningspolitiska förslag och beslut har främst handlat om att öka *mängden* matematik i all utbildning i Sverige, från förskolan till universitetet.<sup>6</sup> Liknande beslut har tagits också i andra europeiska länder samt i USA och Nya Zeeland. Att också integrera ett genusperspektiv i lärarutbildningens matematikkurser har inte diskuterats i någon större utsträckning inom utbildningspolitiken. Inte heller frågan om på vilket sätt könsrelaterade föreställningar om matematikämnet spelar roll för såväl lärarstudenters som barns matematiska självförståelse samt för framtida studie- och yrkesval.

Det är mot den bakgrunden som jag i tre artiklar undersökt hur det är möjligt att förstå lärarstudenters subjektifieringsprocesser i relation till högskolans matematikundervisning. Den matematikkurs som är i fokus för min studie är en tio veckor lång del av en ettårig inriktning; *Utforskandets pedagogik – dialog Reggio Emilia*<sup>7</sup> som drivits åren 1999-2008 vid dåvarande

---

artiklar och böcker (Lenz Taguchi 2004a, 2005, 2007, 2008, 2009, 2010, 2010a; Lind & Hasselberg 2004).

<sup>6</sup> År 2005 införde regeringen ett krav på minst tio veckors utbildning i matematik i all lärarutbildning i Sverige. Tidigare var matematik ett valbart ämne i alla inriktningar mot de yngre åldrarna.

<sup>7</sup> Reggio Emilia är en stad i norra Italien. I Reggio Emilia har det sedan lång tid tillbaka bedrivits ett interdisciplinärt arbete med barn i de kommunala förskolorna. Inspirationen från Reggio Emilia har spritt sig över världen och många svenska pedagogiska praktiker arbetar idag med inspiration från Reggio Emilias tänkande (se vidare Dahlberg, Moss & Pence 1999; Dahlberg & Moss 2005; Elfström, Nilsson, Sterner & Wehner-Godée 2008; Lenz Taguchi 1997, 2000, 2008, 2010; Lind 2010; Olsson 2009; Åberg & Lenz Taguchi 2005 m.fl.)

Lärarhögskolan i Stockholm.<sup>8</sup> Inriktningen ingick i lärarprogrammet i ämnesfältet pedagogik och didaktik. Kursen var främst avsedd för pedagogiskt arbete riktat mot de yngre åldrarna 1-12 år, i förskola, grundskola och fritidsverksamhet.<sup>9</sup> Deltagarna i kursen studerade förutom genusteori och pedagogik/didaktik också grundläggande matematik för yngre barn med fokus på mätning, taluppfattning, rumsuppfattning, sortering, tabeller och diagram (Höines-Johnsen 2000; Ahlberg 2000; Reggio Children 1997; Skolverket 2000). Under kursens gång genomförde studenterna ett eget utforskande arbete med matematiskt innehåll och estetiska uttrycksformer, i förskola eller grundskola. I detta arbete ingick att genomföra, dokumentera och analysera det egna arbetet med pedagogisk dokumentation (se beskrivning av ett sådant arbete i Palmer 2010).

Matematikkursen är designad med utgångspunkt i feministisk poststrukturalistisk teoribildning och kombinerar matematik med olika estetiska uttrycksformer som musik, bild och dans. Utgångspunkten för kursen har varit att utmana den gängse bilden av skolmatematik och pröva alternativa undervisningsformer. I detta arbete har vi lärarutbildare prövat att överskrida klassiska dikotomier som teori/praktik, huvud/kropp, tänka/göra, vetenskap/konst, maskulint/feminint samt att arbeta utifrån ett tydligt genusperspektiv.<sup>10</sup> Jag har själv undervisat i kursen, som lärarutbildare inom ämnesområdena pedagogik och genus, och genomfört deltagande observationer och aktionsforskningsstudier på min egen och kollegors undervisning. Jag har även undersökt datamaterial insamlat i kursen och från den verksamhetsförlagda praktiken (VFU). Studien sträcker sig över tre läsår (2005-2007) och fokuserar tre årskurser med kvinnliga studenter (75 st).<sup>11</sup>

---

<sup>8</sup> Kursen initierades av Hillevi Lenz Taguchi, som också var kursansvarig åren 1999-2005.

<sup>9</sup> På Lärarhögskolan i Stockholm där jag gjort denna studie har det funnits två olika alternativ för studenterna (fram t.o.m. hösten 2008 då en större reform genomfördes som integrerade dessa två utbildningar till en). Det ena utbildningsspåret som ledde till lärarexamen för de yngre åldrarna var en bred utbildning med cirka 120-150 studenter per år: *Pedagogiskt arbete för yngre barn*. Det andra spåret var inriktningen *Utforskandets pedagogik – Dialog Reggio Emilia*. Denna inriktning har endast tagit emot 25 studenter per läsår. Större delen av mitt datamaterial har jag samlat in i *Utforskandets pedagogik – Dialog Reggio Emilia*, men jag har också genomfört en mindre enkätundersökning med 105 studenter från *Pedagogiskt arbete för yngre barn*.

<sup>10</sup> Kollegorna; Hillevi Lenz Taguchi, Christina Wehner Godée, Elisabeth Nordin Hultman, Lisa Björklund Boistrup, Anna Pansell, Ebba Theorell, Andrea Fantuzzi, Agneta Wallander, Karin Furness m.fl.

<sup>11</sup> Ett fåtal män har också gått kursen, men studien fokuserar de kvinnliga studenterna. Anledningen till det är att mitt forskningsintresse riktar sig mot kön/genusaspekter av konstitutionen av matematisk subjektivitet och att tidigare forskning visat att kvinnor som grupp relaterar på specifika sätt till matematikämnet, vilket jag utvecklar i avsnittet om tidigare forskning.

## Empirins betydelse för teoriförskjutning

Det material som samlats in från lärarutbildningen har varit betydelsefullt, både för förståelsen av hur, när och var matematisk subjektivitet konstitueras, och för den teoretiska förflyttning jag själv som forskare genomfört under projektets gång. Det var när jag började analysera empirin, med utgångspunkt i Butlers diskursiva och performativa förståelse av subjektifiering, som jag började fundera över vilken betydelse och kraft det materiella har för förståelsen av konstitutionen av matematisk subjektivitet. I analyserna av minnesberättelser, processkrivningar och pedagogisk dokumentation framträdde det materiella, platserna, de fysiska kropparna, möblerna och tingen, som betydelsefulla för förståelsen av de processer då matematisk subjektivitet konstituerades, och jag började se mig om efter alternativa sätt att förstå detta.

Jag kom då i kontakt med ny litteratur, främst *Meeting the Universe Halfway* av Karen Barad (2007) och *Material Feminisms* av Stacy Alaimo och Susan Hekman (2008). I och med det började jag intressera mig för den feministiska inriktning som på senare tid kallats *material feminism* (Alaimo & Hekman 2008) och *agentisk realism* (Barad 2007, 2008). Agentisk realism handlar kortfattat om att vi riktar blicken mot det som uppstår emellan organismer och ting, mänskliga liksom icke-mänskliga (Barad 2008, s. 129).

Barads agentiskt realistiska perspektiv handlar inte uttryckligen om synen på det mänskliga subjektet eller subjektifieringsprocesser. Likväl har dessa teorier gjort det möjligt för mig, liksom för andra feministiska forskare, att förstå subjektivitet som en effekt, inte endast av performativa handlingar och diskurser, som Butler och andra feministiska forskare visat exempel på, utan också av materiellt-diskursiva intra-aktiviteter som uppstår mellan fysiska ting, material, miljöer, subjekt och diskurser. I ett agentiskt realistiskt perspektiv är det inte möjligt att skilja det diskursiva från det materiella, liksom kunskapsskapande från tillblivelse. Barad beskriver denna radikala hållning i termer av en onto-epistemologi. Det innebär att det är omöjligt att skilja själva varandet (onto) från lärandet (epistemologi) eller tillblivelse från kunskapsskapande (2007, s. 185). Konstitutionen av kunskap och subjektivitet kan därmed förstås som en samtidig onto-epistemologisk process.

I analyserna av empirin i de olika artiklarna rör jag mig mellan de båda teoretiska perspektiven, från Butlers performativa och diskursiva tänkande om subjektifiering till Barads agentiskt realistiska begreppsfär. De båda synsätten är produktiva på olika sätt och erbjuder olika sätt att förstå de processer då matematisk subjektivitet formuleras och omskapas i den lärarutbildningskurs som undersöks i den här studien.

## Sammanfattningsvis

Sammanfattningsvis har den här avhandlingen både praktknära och teoretiska fokus. Avhandlingen kan bidra till flera olika forskningsområden, såväl teori- och metodutveckling inom genus- och utbildningsvetenskap som till pedagogik och didaktik i utbildning av lärare för de yngre åldrarna. Kanske kan arbetet också få effekter på hur vi tänker om matematiskt lärande för yngre barn. Eftersom avhandlingen undersöker hur man kan förstå lärarstudenters subjektivitetskonstitutioner i relation till matematik, blir dess mest konkreta bidrag troligtvis hur man kan tänka kring organisation, innehåll och genomförande av lärarutbildning. Den erbjuder även tankefigurer som kan bidra i en vidare diskussion om hur den sneda könsbalansen inom matematiksammanhang i skola och utbildning kan motarbetas.

## Syfte och frågeställningar

Syftet är att undersöka hur matematisk och könsrelaterad subjektivitet hos studenter tar sig uttryck, formuleras och omskapas i olika situationer under utbildningen till lärare för de yngre åldrarna, samt undersöka hur förståelsen av subjektivitet förändras i förskjutningen från ett *diskursivt och performativt* tänkande till ett *agentiskt realistiskt* som också omfattar ting, material, fysiska kroppar, känslöstämningar och miljöer.

Detta syfte kan omformuleras i form av två frågeställningar:

- Hur är det möjligt att förstå hur lärarstudenters förståelse av sin matematiska och könsrelaterade subjektivitet tar sig uttryck, formuleras och omskapas under utbildningen då de deltar i alternativa, estetiska, interdisciplinära matematiska lärandepraktiker?
- Hur förändras förståelsen av matematisk subjektivitet när man som forskare situerar sig i olika teoretiska territorier och begreppssfärer och rör sig mellan en diskursiv och performativ och en agentisk realistisk förståelse?

### En läsanvisning till den fortsatta texten

Denna kappatext är en del av en sammanläggningsavhandling, en text som binder samman avhandlingsprojektet och de tre forskningsartiklarna.<sup>12</sup> I artiklarna undersöks hur lärarstudenters matematiska subjektivitetskonstitutioner tar sig uttryck, formuleras och omskapas i olika diskursiva och materiella praktiker. I kappan beskriver jag hur detta arbete genomförts, vilka teoretiska och metodologiska val och förflyttningar jag gjort och vilken forskning som ligger till grund för studien.

Att skriva en sammanläggningsavhandling med artiklar på engelska har bidragit till att mitt arbete syns i olika omgångar i olika vetenskapliga sammanhang, vilket varit en viktig del i min läroprocess. Jag har presenterat artiklarna på internationella konferenser och fått viktig feedback från seminarieledare och åhörare.<sup>13</sup> Jag har även diskuterat mina artiklar i olika seminariegrupper på Stockholms Universitet. Vid seminarierna har jag fått viktig

---

<sup>12</sup> De tre artiklarna skiljer sig från varandra gällande layout och organisation av referensangivelser. Artiklarnas textmässiga organisation följer de olika tidskrifternas rekommendationer.

<sup>13</sup> De tre artiklarna har presenterats på internationella forskningskonferenser. Artikel ett har presenterats på RECE Rotorua 2006; NFPF Turku 2007; AERA Chicago 2007; Past, Present, Future, Umeå 2007. Artikel två har presenterats på AERA New York 2008; EECERA Stavanger 2008; Feminist Methodologies Stockholm 2009. Artikel tre har presenterats på Challenging Education Uppsala 2009; NFPF Malmö 2010; AERA Denver 2010.

hjälp med den teoriförskjutning jag gjort samt möjlighet att diskutera analys av empiri och resultat.<sup>14</sup> Vid ett par tillfällen har också gästforskare vid Stockholms universitet läst och kommenterat artiklarna.<sup>15</sup> Sammanfattningsvis har det varit en mycket utåtriktad process.

Arbetet med artiklarna har varit omfattande. Den första artikeln tog närmare tre år att färdigställa, från första utkast till färdig publicering. Detta berodde delvis på att jag skickade artikeln till ”fel” tidskrift första gången den skickades in för granskning, det vill säga att jag valde en tidskrift som inte passade min teoretiska ansats. Den andra artikeln däremot blev accepterad för revidering redan efter fem månader men det tog totalt två år innan den blev accepterad för publicering efter de omarbetningar som behövde göras. Den tredje artikeln är insänd för granskning i slutfasen av avhandlingsskrivandet. Processerna med de olika tidskrifterna fick mig att inse två saker: dels att det är viktigt att rikta texten mot de tidskrifter som opererar inom samma teoretiska fält som man själv gör, dels att de anonyma reviewers som granskar artikeln för tidskriftens räkning är en tillgång i skrivprocesserna. De har undrat, ställt frågor, föreslagit ändringar och ibland strukit hela resonemang, vilket fört arbetet vidare. Dessa processer är inbäddade i hela avhandlingsarbetet.

Den här avhandlingsformen kan liknas vid en ”hybrid”, med en relativt omfattande kappan på svenska och artiklar på engelska. Jag har valt att skriva kappan på svenska för att göra det möjligt att uttrycka mina teoretiska och metodologiska ställningstaganden på mitt förstaspråk som också är det språk jag i första hand föreläser och undervisar på. Många av de begrepp och teorier avhandlingen tar upp finns ännu inte uttryckta på svenska eller i de fall de är det endast i mycket begränsad omfattning (Lykke 2009; Lenz Taguchi 2010a; Åsberg 2010). Det har därför känts angeläget för mig att göra de här teorierna och begreppen tillgängliga på svenska i relativt elaborerade och utförliga resonemang. Jag har lagt upp texten på ett sätt som innebär att man kan läsa kappan och i stort få tillgång till de centrala teorierna och resultaten på svenska utan att behöva läsa de engelska artiklarna. Artiklarna kan i denna hybrid därmed förstås som vetenskapliga ”nedslag” på de olika internationella forskningsfält där artiklarna granskats och prövats: genus och utbildning och pedagogik för yngre barn samt kvalitativa forskningsmetodologi.

I den följande kappatexten beskriver jag mitt forskningsprojekt på ett sätt som jag hoppas ska tydliggöra hur de olika artiklarna hänger samman och

---

<sup>14</sup> Artiklarna är presenterade i nationella sammanhang vid seminarier vid Stockholms universitet, exempelvis i forskningsseminarierna: DICE (med Sharon Todd som vetenskaplig ledare), PRIM (Astrid Pettersson), Genus och utbildning (Lars Jalmert), och Plateau for Feminist Pedagogy (Hillevi Lenz Taguchi).

<sup>15</sup> Den första artikeln är läst och kommenterad av professor Bronwyn Davies, Australien, och professor Valerie Walkerdine, Storbritannien. Deras kommentarer var viktiga både för utvecklingen av den artikeln och för hela studien.



visa vilka teoretiska och metodologiska fält jag opererar inom. Jag inleder med att lyfta blicken och se på forskningsproblemet i ett större samhälls- och könsperspektiv, historiskt och idag. Efter det går jag över till att beskriva mötet med studenterna i utbildningen. Sedan följer ett avsnitt om tidigare forskning, nationell och internationell. Därefter följer teori och metod och en summering av artiklarna. Här och där i texten förekommer citat som jag hämtat från min datainsamling. De här citaten från studenters processrapporter och minnesberättelser används i kappan som ett slags relationsskapande inblickar eller röster, som på olika sätt kan förknippas med det som för övrigt sägs i texten. Avsikten med dessa är att hjälpa läsaren att finna länkar till det material avhandlingen arbetar med. Jag kommer alltså inte att analysera dessa exempel, utan överlämnar till läsaren att hitta relationer och skapa sig egna bilder i de mellanrum som uppstår mellan de olika texterna. Det är i avhandlingens olika artiklar som analyserna av empirin genomförs. Avslutningsvis resonerar jag kring såväl teoretiska som praktiska resultat och potentiella effekter av avhandlingsstudien.

## Kapitel 2: Kontexten för den matematiska subjektivitetens konstituerande

### Var, när och hur konstitueras matematisk subjektivitet?

Var, när och hur konstitueras matematisk subjektivitet?<sup>16</sup> För att återknyta till avhandlingens utgångspunkt: att matematisk subjektivitet inte är något statiskt eller givet utan något som är i ständig tillblivelse, blir det av intresse att rikta blicken mot kontexterna för matematiskt lärande. Nedan beskriver jag kontexten för konstitutionen av matematisk subjektivitet, först ur ett större samhälls- och könsperspektiv och sedan mer specifikt i relation till de studenter jag mött i min studie samt lärares yrkesidentitet.

I ett västerländskt samhällsperspektiv har matematik länge betraktats som ett betydelsefullt skolämne nära förbundet med högre utbildning, yrkesliv och nationella och internationella politiska och forskningsmässiga framgångar (SOU 2004:97). Viktiga arenor för konstitutionen av matematisk subjektivitet blir därmed givetvis grundskolan, gymnasieutbildning och högskola och universitetsutbildning. Nationella resultat i matematik (som PISA<sup>17</sup> och TIMMS<sup>18</sup>) används i västerländska länder som ett mätinstrument som gör anspråk på att visa hur väl utvecklad nationen är och vilka möjligheter landet har att expandera inom viktiga områden som teknologi, data och na-

---

<sup>16</sup> Jag använder genomgående termen subjektivitet istället för identitet, förutom då jag refererar till någon som använder identitetsbegreppet. Subjektivitetsbegreppet används i poststrukturella vetenskapliga sammanhang och innefattar en idé om rörlighet och föränderlighet. Identitetsbegreppet används mer i relation psykologisk eller psykoanalytisk forskning. Butler använder oftast identitetsbegreppet istället för subjektivitet. Jag har här tagit mig friheten att ändå använda subjektivitetsbegreppet i relation till hennes teorier, eftersom hennes tänkande ligger till grund för den viktiga teoretiska förskjutning som gjorts inom *critical psychology* där man tydligt övergivit identitetsbegreppet (jmf. Walkerdine 1998).

<sup>17</sup> *Programme for International Student Assessment*, ett OECD program som undersöker femtonåringars kunskaper inom kunskapsområdena matematik, naturvetenskap och läsförståelse. PISA genomförs vart tredje år, 2000, 2003, 2006, 2009, 2012.

<sup>18</sup> Studier om elevers kunskaper i matematik och naturvetenskap. Organiserats av IEA (The International Association for Evaluation of Educational Achievement), som genomför studier för att jämföra länders skolsystem.

turorienterad forskning. Inom EU genomförs kontinuerliga jämförelser av grundskoleresultat i matematik mellan nationerna med ambitionen att utveckla EU till världens mest konkurrenskraftiga och dynamiska kunskapsbaserade ekonomi (SOU 2004:97, s. 13).

Matematiskt lärande bland yngre barn har inte uppmärksammats lika mycket som lärande i de senare skolåren i ekonomiskt och politiskt avseende. Det är först under senare år (sedan mitten av 1990-talet) som ett intresse väckts också för vilka nationalekonomiska effekter de yngre barnens matematiska lärande får i ett långsiktigt perspektiv. I många västländer har officiella beslut tagits som betonar matematikämnet bland yngre barn. I samband med dessa beslut förordas införande av matematik som obligatoriskt ämne i alla lärarutbildningar mot de yngre åldrarna (se exempelvis den amerikanska forskningsrapporten NCTM 2007). I Sverige beslutade regeringen år 2005 att alla blivande lärare måste integrera minst tio veckor matematik i sin utbildning som en obligatorisk del av sin lärarutbildning. En grundläggande politisk vision är att ju tidigare och mer intensivt vi kan börja med matematik, desto större möjligheter att öka intresset och att därmed få fler sökande till högre utbildning och bättre rustade medborgare i landet (se exempelvis SOU 2004:97). Ökat intresse för matematik redan i tidiga år förväntas ge större möjligheter att bibehålla intresset och på sikt kunna bidra till forskning och innovation inom matematikorienterade områden.

De åtgärder som hittills genomförts inom svensk utbildning, liksom i övriga västvärlden, har fokuserat matematik som skolämne samt hur detta ämne ska implementeras och expanderas i olika utbildningssatsningar. Matematik har förts in i lärarutbildningarna och tagit plats i styrdokument och vardaglig verksamhet (Skolverket 2006b, 2006c). Antalet fortbildningskurser och litteratur om matematik och yngre barn har ökat och ämnet har fokuserats på en övergripande nivå. Man skulle kunna se detta som en ökning av antalet arenor för möjligheterna att fortbilda sig inom matematik. Därmed kan man också hypotetiskt sett anse att antalet arenor där lärare fått möjlighet att konstituera matematisk subjektivitet har ökat. Vad som dock inte har gjorts är att undersöka hur denna satsning relaterar till lärares yrkesidentitet och genusrelaterade föreställningar.

## Köns- och genusrelaterade föreställningar om matematisk förmåga

Mina studier har visat att studenternas matematiska subjektifieringsprocesser ofta är starkt sammankopplade med köns- och genusrelaterade föreställningar förknippade med matematik och matematiskt lärande, vilket jag belyser i de tre artiklarna. Flera studier, nationella (Brandell, Nyström & Staberg 2004; Brandell, Larsson, Nyström, Palbom, Staberg, & Sundqvist 2005; Brandell & Staberg 2008; Sumpter 2009), liksom internationella (Hyde et al.

2008; Mendick 2006; Walkerdine 1998), visar att kön spelar stor roll för konstitutionen av den egna matematiska självförståelsen. I västvärlden har matematik under lång tid uppfattats som ett ämne med maskulin kodning, vilket jag utvecklar i nästa avsnitt. En svensk forskningsgrupp har i en stor attitydundersökning i gymnasiet (med 1500 elever) undersökt könsrelaterade attityder till matematikämnet (Brandell et al. 2005). Resultatet visar att majoriteten av eleverna menar att det inte finns några könsskillnader, det vill säga att de tänker på matematik som ett ämne som passar lika bra för flickor som för pojkar. Trots det visade attitydundersökningen att det ändå finns könsstereotypa föreställningar hos många elever och vanligast är att matematiken uppfattas som en manlig domän. Uppfattningen är, enligt GeMa-projektet, mindre utbredd bland yngre elever, men den förstärks på gymnasiet och är allra starkast bland pojkar på naturvetarprogrammet (Brandell et al. 2005).

En viktig arena för konstitutionen av matematisk självförståelse är högstadiet då eleverna är runt 12-15 år (Brandell et al. 2005; Kjellman 2003, 2006; Mendick 2006). Flickors intresse och attityder till matematik, men också matematikresultat, om än marginellt, försämras från år åtta till år nio (Kjellman 2003, 2005, 2006). Flickor och pojkar har också olika kriterier som utgångspunkt för sina val av matematikstudier. Ann-Christin Kjellman (2005) visar att valet till så kallade ”profilklasser med inriktning matematik” på högstadiet grundar sig på olika föreställningar. Pojkars val beror på ett intresse för matematik och naturvetenskap, och att de har ”framtidinriktade motiv” för sitt val, dvs. att de anser sig behöva matematik för sitt framtida yrke (ibid.). Flickor som väljer matematikinriktning på högstadiet gör det främst för att de fått ett socialt stöd från föräldrar, skola och vänner att göra det (ibid.).

Under högstadiet händer det mycket med den egna självbilden i relation till matematikämnet. Då tycks många ungdomar, främst flickor, tappa intresset för matematik. Forskning visar att det finns starka kopplingar mellan utvecklingen av den egna könsidentiteten och konstitutionen av matematisk subjektivitet. Heather Mendick (2006) beskriver hur det bland ungdomarna i hennes studie uppfattas som maskulint att vara bra på matematik och att flickor i sin konstitution av feminin könsidentitet blir ”rätt” då de väljer bort matematiken. Denna föreställning om matematik har också varit möjlig att identifiera i det empiriska material jag samlat in för denna studie, främst i studenternas minnesberättelser. I minnesberättelserna är det vanligt förekommande att de kvinnliga studenterna beskriver att det gick bra med matematiken ända fram till högstadiet. Sedan hände något och intresset för matematik svalnade. Ett exempel på en sådan berättelse från mitt datamaterial följer här:

Under låg- och mellanstadiet hade jag inga större problem med matematik; jag hade underbara och bra lärare. När jag började högstadiet blev allt svårare

och man skulle hela tiden arbeta självständigt. Instruktioner gavs någon gång på tavlan och läraren tyckte väl att alla skulle förstå efter det. Sedan skulle jag få ned detta på papper. Hur mycket jag än försökte gick det bara inte. Då kände jag mig verkligen dum. (Del av en students minnesberättelse från enkätundersökningen 2006)

Fenomenet med flickors avtagande intresse för matematik är något man känner till i skolvärlden och på många skolor har extra satsningar gjorts för att bibehålla flickornas intresse för matematik. Vad som dock inte gjorts är att gå på djupet i hur ämnets maskulina kodning påverkar intresset för, och föreställningarna om, sig själv i relation till matematik.

Ett idag välkänt fenomen i västvärlden är att fler män än kvinnor generellt sett attraheras och tilltalas av matematikämnet vilket i sin tur leder till att färre kvinnor än män väljer matematikintensiva utbildningar och karriärer (Gallagher & Kaufman 2005). Exempel på det är att könsfördelningen på matematikinriktade program på gymnasiet och högskolan är synnerligen obalanserad. År 2006 var endast 17 % av eleverna på NV-programmet, inriktning matematik och datavetenskap, flickor (Skolverket 2006a). Likaså är könsfördelningen på högre utbildningsnivåer sned. År 2007 var 31 % av studenterna på matematikprogrammet på högskolan kvinnor (Högskoleverket 2007). Vidare var år 2004 endast 16 % av doktoranderna som studerar matematik kvinnor (Statistiska centralbyrån 2004). Trots att flickor har högre betyg i matematik än pojkar genom hela utbildningssystemet, och alltså lyckas bättre än pojkarna från grundskolan ända upp i gymnasiet, väljer de bort matematiken på högstadiet (Kjellman 2006). Flickor som gått profilklasser i matematik och naturvetenskap på högstadiet väljer dock naturvetenskaplig linje i lika stor utsträckning som pojkar (ibid.).

Det finns också mycket få kvinnliga professorer i matematik i Sverige. Endast 6 % av Sveriges matematikprofessorer år 2010 är kvinnor. Sveriges första kvinnliga professor var matematikern Sonja Kovalevskij (1850-1891). Hon blev utnämnd till professor i matematik 1889 i Sverige och blev därmed världens första kvinnliga professor i matematik (Johannisson 1994). Men inte förrän drygt hundra år senare, år 1997, förordades nästa kvinnliga professor i matematik, Burglind Juhl-Jöricke, vid Uppsala universitet. Även om särskilda satsningar som främjar jämställdhet genomförs på universitet, högskolor, grundskolor och arbetsplatser är könsbalansen fortfarande oroväckande sned.

Den sneda könsfördelningen i västvärldens matematikkretsar är således problematisk. Det faktum att fler män än kvinnor väljer matematikintensiva högre utbildningar och yrken betraktats som ett västerländskt utbildningsproblem av dignitet (Catsambis 2005; Jacobs, Davis-Kean, Bleeker, Eccles, & Malanchuk 2005; Hyde 1997; Hyde et al. 2008). Detta dilemma har givits stort utrymme i politiska och mediala forum (exempelvis de senaste årens debattartiklar i Dagens Nyheter och Svenska Dagbladet, samt Budgetpropo-

sitionen 2006, Skolverksrapporter m.fl.) och det är en realitet att många potentiella matematiska resurser går förlorade i och med att kvinnorna väljer bort matematikämnet.

### Historiska arenor för konstituerande av matematiskt subjektivitet

De offentliga matematiska arenorna har historiskt sett inte varit tillgängliga för kvinnor. Då matematikämnet växte fram som en akademisk disciplin under 1700-talet var det endast män med ett officiellt yrkesliv som räknades in i den krets som fick möjlighet att befatta sig med matematik. Matematiken ansågs avskild från hemmet och det privata och konstituerades som ett ämne man sysslade med i det offentliga yrkeslivet. Det var män med ett officiellt yrkesliv som sysslade med matematik, exempelvis forskare, läkare och lärare. I ett klassperspektiv var det därmed inte givet alla män att ägna sig åt ett yrkesliv som inkluderade matematik, utan det handlade främst om medel- och överklassens män. Västvärldens matematik kan därmed i ett historiskt perspektiv förstås som en maskulin konstruktion för de övre sociala skikten (de Freitas 2008; Ernest 2004; Mendick 2006; Walkerdine 1988, 1998). I enlighet med det särartstänkande som dominerade under 1700- och 1800-talet, där kvinnor och män sågs som varandras fundamentala motsatser, ansågs kvinnan helt enkelt som olämplig för matematiskt tänkande och officiellt yrkesliv (Johannison 1994). Kvinnan uppfattades som mannens motsats och hennes egenskaper som kontradiktoriska till männens och hon kom att tillhöra hemmet och det privata livet och inte samhället och det offentliga. Även detta går att förstå i ett klassperspektiv eftersom inte alla kvinnor ansågs vara dugliga att ta hand om ett hem eller en gård. Arbetarklassens kvinnor ansågs vara starka, robusta och dugliga att ta hand om barn medan överklassens kvinnor inte ansågs kapabla att ta i och arbeta hårt (ibid.). Överklasskvinnan betraktades som både mentalt och fysiskt skör och ansågs därmed varken kunna arbeta med kroppligt hårt arbete eller befatta sig med ansträngande intellektuellt arbete (Rydström & Tjeder 2009, s. 87). Istället ägnade de sig åt broderi, måleri, musik och andra estetiska sysslor.

Historiskt sett har matematikämnet följaktligen producerat makt i relation till vem som får yrkesarbeta och inte samt vem som ansetts duglig att arbeta med kroppen, alternativt tänka logiskt och rationellt. Kvinnliga matematiker var en sällsynthet under 1800- och början av 1900-talet och kvinnor var i regel utestängda från högre studier. Det ansågs opassande för kvinnor att ägna sig åt matematik – det var skadligt för hälsan: det ansågs kunna skada synen och orsaka infertilitet (Johannison 1994; Lenz Taguchi 2000; Rydström & Tjeder 2009; Walkerdine 1998; Mendick 2006). Föreställningar om kvinnor som irrationella och alltför nära sitt känsloliv florerade flitigt i oupphörliga variationer och som biologiskt och medicinskt bevisade ”sanningar” (Walkerdine 1998). På många av Europas universitet var kvinnliga studenter inte medgivna tillstånd att studera till långt in på 1900-talet och

kunde därmed inte ta examen i matematik. I historieskrivningar finns skildringar av hur kvinnor klädde ut sig till män i lösskägg och byxor och deltog i föreläsningar och seminarier, eller hur kvinnor smyglyssnar till föreläsningar för att få tillgång till matematikkunskaper (Dahl 1991). Det förekom alltså att kvinnor tog del av matematik på männens arenor men de fick, som sagt, inte ta examen i ämnet. Det dröjde ända till 1927 innan flickor enligt riksdagsbeslut fick tillträde till statliga läroverk (Ohrlander & Larsson 2005, s. 29).

## Matematikens relation till yrkesidentiteten för lärare för yngre barn

I min egen utbildning till lärare för yngre barn i slutet av 80-talet studerade vi inte matematik alls. Det ingick inte i utbildningen. Detta hängde samman med att matematik sedan lång tid tillbaka inte uppfattats som en naturlig del av yrkesidentiteten för lärare för yngre barn i vårt svenska utbildningssystem. Förväntningarna på lärare för yngre barn är fortfarande inte, än idag, vanligtvis förknippade med matematikämnet eller en matematisk subjektivitet. Sällan förknippas bilden av läraren för yngre barn med bilden av matematikern, konstruktören, ingenjören eller teknikern. Yrkesidentiteten för lärare till yngre barn är däremot ofta associerad med föreställningar om omhändertagande och moderlighet och den stereotypa bilden av läraren som "ställföreträdande moder" (Lenz Taguchi 2000; Rydström & Tjeder 2009; Söderberg Forslund 2009; Walkerdine 1998). Varför förväntas det inte att lärare för yngre barn ska vara kunniga, intresserade och engagerade i både sitt eget och barns matematiska lärande? Det finns en rad olika sätt att förstå detta, historiskt och i nutid.

Att konstituera en professionell yrkesidentitet handlar om att "plocka upp" de koder och språk som förknippas med det yrke man valt (Aronson, Lusting, Good, Keogh, Steele & Brown 1999). De som utbildar sig till ett specifikt yrke förbereder sig för kommande arbete och konstituerar en yrkesidentitet under sin tid på universitet och högskola samt i den praktik man utför som del av utbildningen. Genom att plocka upp kulturella koder, exempelvis ett visst sätt att uttrycka sig, röra sig och klä sig, så konstitueras specifika yrkesidentiteter. Blivande lärare för yngre barn konstruerar sin yrkesidentitet i lärarutbildningen under den verksamhetsförlagda delen av utbildningen (VFU), men också i relation till förväntningar från föräldrar, barn, media (TV och film etc.) och samhället i stort. Även minnen från barn- och ungdomstiden vävs in i yrkesidentiteten. Här kan läraryrket förstås som specifikt i och med att alla blivande lärare också har en egen upplevelse av skolvärlden.

I mina efterforskningar har jag, liksom Walkerdine (1998), funnit historiskt starka idéer som indikerar att lärare för yngre barn är ansvariga för pro-

duktionen av den demokratiska medborgaren och upprätthållandet av demokratin. Redan tidigt då kvinnor började undervisa utanför hemmen ansågs deras uppgift främst vara att ansvara för den moraliska ordningen och barns naturliga utveckling (ibid.). I skärningspunkten mellan det privata och det offentliga kom läraren att betraktas som en moralens väktare. Under senare delen av 1800-talet började åtskilliga borgerliga kvinnor undervisa och arbeta utanför hemmet, i kyrkor och andra sociala inrättningar. I samband med de filantropiska rörelser som startade i Sverige skedde en brytning mellan det officiella livet och det privata (Rydström & Tjeder 2009, s. 87). I och med att undervisning och arbete med barn inte ansågs höra till ett officiellt liv, utan till det privata, ansågs dessa kvinnor egentligen aldrig lämna hemmets sfär (ibid.). Platser där barn togs omhand och undervisades sågs som ickeoffentliga. Yrket sågs som ett kvinnligt kall och var dessutom obetalt. De kvinnor som arbetade i barntädgårdar och liknande inrättningar kom långt in på 1900-talet att stå för moderlighet, ömhet och omsorg. Deras arbete ansågs inte vara ett "riktigt" arbete; de fortsatte att sköta ett hem och ta hand om barn på samma sätt som de gjort hemma (ibid.). Alltsedan början av 1900-talet, med en förstärkning från och med trettioalet, har bilden av läraren för yngre barn målats fram som en varm, beskyddande och ansvarstagande person av kvinnligt kön. Än idag finns rester kvar av denna könskonserverativa bild, både i media och i politiska sammanhang.

Bilden av läraren, framför allt förskollärare, som omvårdande och moderlig förändrades dock något under trettioalet (Lenz Taguchi 2000, s. 85; Walkerdine 1998). Pionjärer, främst Alva Myrdal, hävdade att psykologi bör förenas med pedagogik och att barn måste bli kompenserade för det som de inte fick hemma. Barn från fattiga familjer, "ensambarn" och "problembarn" skulle få tillfällen att träffa andra barn och delta i aktiviteter som stimulerade och bidrog till deras emotionella och kognitiva utveckling (Lenz Taguchi 2000). I och med att barns utveckling kom att fokuseras så starkt (genom observation och dokumentation) blev också förmågan att tänka matematiskt en sfär att utforska. Men, viktigt att notera är att det inte var lärarna själva som skulle göra dessa analyser. Alla observationer skickades till läkare och vetenskapsmän, bland annat i Uppsala, som gjorde utredningar och drog slutsatser (ibid.). Här växte utvecklingspsykologiska "sanningar" fram i relation till flickor och pojkar och deras olika förmågor att räkna, lösa problem och tänka rationellt (jmf. Walkerdine 1998). Utvecklingspsykologin har alltsedan trettioalet undersökt och kartlagt skillnader mellan pojkars och flickors utveckling, vilket än idag ligger till grund för förgivet tagna antaganden om olikhet mellan könen då det gäller matematisk förmåga.<sup>19</sup> Beskrivningar

---

<sup>19</sup> En konsekvens av utvecklingstänkandet är att pojkar, enligt vissa utvecklingspsykologiska teorier, anses ha tidigare utvecklad spatial förmåga än flickor. På samma sätt anses flickor vara tidigare språkligt utvecklade än pojkar och anses därmed ha lättare att i tidig ålder muntligt förmedla sina uträkningar till andra. Vidare anses flickor ha lättare att sitta stilla än pojkar vilket gör dem bättre lämpade för arbete i matematikboken. Flickor anses också vara bättre än



av könsspecifik utveckling har satt djupa spår också i konstruktionen av lärares yrkesidentitet. Dessa utvecklingspsykologiska idéer har påverkat hur lärare bemöter pojkar och flickor, hur de tilltalar pojkar och flickor och vilka förväntningar de har på barns matematiserande. Här går det att identifiera hur föreställningar om flickor och pojkar som olika i relation till matematik har fortplantats genom åren via lärares performativa agerande.

I en genusanalys av yrkesidentiteten för lärare för yngre barn blir det tydligt att matematikämnets maskulina kodning står i kontradiktion med det som historiskt sett ansetts vara typiska egenskaper tillhörande läraren. Egenskaper som omvårdande, känslighet, moderlighet står i stark kontrast till matematikämnets karaktärsdrag; logik, rationalitet och individualism (Walkerline 1998). Istället för att framstå som rationell, logisk och maskulin (manliga epitet) blev läraren för yngre barn ”korrekt” i sin yrkesidentitet genom att positionera sig i enlighet med dominerande genusdiskurser, dvs. som moderlig, omvårdande och emotionell. Att ta avstånd från matematik kan alltså följaktligen handla om något annat än att inte gilla matematik. Det kan handla om att skapa sig en yrkesidentitet som stämmer överens med de diskursiva förutsättningar och förväntningar som erbjuds inom yrket. Yrkesidentiteten som lärare blir därmed en framförhandlad kollektiv kultur som kan upprätthållas genom att alla ser den som naturlig och förgivet tagen. Denna kultur kan förstås som ett normsystem som är förknippat med könsrelaterade föreställningar där det blir socialt accepterat att (både som manlig och kvinnlig lärare) ta avstånd från matematik.

## Mötet med studenterna

Ouppklarat, outrett... Det är känslan jag får när jag tänker på mitt förhållande till matematik. (Ur en students processrapport från 2005)

Mitt möte med studenterna var omtumlande. Som lärare i kursen *Utforskandets pedagogik – dialog Reggio Emilia* förväntade jag mig att studenterna skulle vara inställda på att arbeta utforskande med matematik med många olika kreativa material. Studenterna studerade matematik som ett andra moment av inriktningen och hade redan tillgång till kunskaper om pedagogisk dokumentation, genusteori och konstruktionistisk lärandeteori.<sup>20</sup> Istället för denna utforskande och undersökande inställning till matematik som jag hade

---

pojkar på att följa regler och pojkar i sin tur bättre på problemlösning och djupförståelse och så vidare (jmf. Ohrlander & Larsson 2005).

<sup>20</sup> Denna ettåriga inriktningskurs genomfördes som en del av lärarutbildningsreformen 2001. Kursen innehöll fyra block som fokuserade läs och skrivinläring, samhällsvetenskap, naturvetenskap och matematik. Alla fyra delmomenten kombinerades med olika estetiska uttrycksformer och relaterade till lärande- och genusteori.

förväntat mig visade det sig att många studenter hade en konservativ bild av skolmatematik med starka referenser till en traditionell skola med instrumentell matematikundervisning. I de minneberättelser studenterna skrev i början av kursen finns oräkneliga exempel på eget tyst arbete, rader av bänkar och stolar, uträkningar på tavlan, prov och hemläxor, stränga lärare, rätt och fel samt rutinmässigt arbete i matematikboken. Endast ett fåtal av minnesberättelserna i min empiri handlar om något annat än att arbeta enskilt i matematikboken eller lyssna på lärarens genomgångar vid tavlan. Här är ett kort exempel från en student som mindes skolmatematik som starkt förknippad med matematikboken:

Allt gick ut på att jobba i matteboken. Man skulle ligga så långt fram som möjligt. Något praktiskt görande utöver att skriva i en bok eller möjligen på tavlan har jag aldrig fått pröva på, dystert nog. (Del av minnesberättelse från enkätundersökningen 2006)

Den här illustrationen går att identifiera som tillhörande vad många forskare benämnt som *en klassisk skolmatematikdiskurs* (jmf. Emanuelsson & Sahlström 2006; Palmer 2005; Skovsmose 2006). Denna diskurs utgår från att det bästa sättet att lära sig matematik är att läraren överför kunskaper till barnen, via genomgångar på tavlan, som de senare övar in genom individuellt, tyst arbete i matematikboken. Många studenter uttryckte inledningsvis att de mindes skolmatematiken på just det sättet. Vidare uttryckte många av kursdeltagarna att de mindes matematik som ett trist ämne. Ett flertal sa att de inte hade varit intresserade av matematik sedan lågstadiet och att de inte ville ägna sig åt matematik vare sig under utbildningen eller senare i yrkeslivet. Dessa föreställningar stämde också väl överens med det som framkom i enkätundersökningen med lärarstudenterna i den andra inriktningen, *Pedagogiskt arbete med yngre barn*. Även här framträdde att många studenter var ointresserade av matematik och tvivlade på sin egen matematiska förmåga (se metodavsnittet).

Jag blev således omskakad av studenternas negativa inställning till både matematikämnet och sig själva i relation till ämnet. Ett exempel på det beskriver jag i den första artikeln. Det är hämtat från ett tillfälle då jag bad studenterna att skriva ned de första tio ord som de kom att tänka på då de hörde ordet matematik. Det visade sig att alla studenter inkluderade ord som kan förstås som negativa. Exempel på ord är ”oro”, ”svårt”, ”ångest”, ”problem”, ”huvudvärk”, ”kallsvett”, ”ointressant” och ”trist” (Palmer 2009). Olust och ångestliknande känslor var framträdande, likaså beskrivningar av fysiska reaktioner och känslöstämningar som kallsvett, magont, ont i huvudet eller förvirring, ångest och osäkerhet. Det var ganska få studenter som uttryckte glädje eller lycka då de associerade fritt till matematik och många uttryckte att de kände oro inför att studera matematik i lärarutbildningen (ibid.). Dessa reaktioner överensstämde också med det som framträdde i

enkätundersökningen. Våldigt få i denna något större grupp instämde med att de kände sig säkra, glada eller upprymda då de tänkte på matematik.

Men mötet med studenterna var, trots allt, inte endast laddat med negativa känslor. Även om de första associationerna till ämnet var påtagligt negativa, och de första minnesbilderna fyllda av rädsla och oro och beskrivningar av traditionella skolmiljöer, så var mötet med studenterna både komplext och tvetydigt. Samtidigt som många studenter uttryckte starka känslor av avsky och kroppsliga reaktioner som huvudvärk och magont så kunde jag också i studenternas skriftliga och muntliga uttryck skönja en slags längtan eller rent av åtrå efter att förstå och behärska matematik. Det var framförallt i minnesberättelserna som denna (hat-)kärlek till matematik blev synlig. Något som överraskade mig var att trots att så många uttryckte sig negativt om matematik så innehöll ändå många av minnesberättelserna passion, lust och förväntan. Många studenter beskrev att de gillade att tävla och ”ligga först” i matteboken, att de tyckte om att få tillbaka prov med fina resultat, att de kände sig kompetenta och lyckade då läraren såg att de lyckats bra på läxförhören eller då de blivit klara med en hel mattebok och fick börja med nästa. Ibland innehöll en och samma berättelse både oro och ilska och känslor av glädje och förtjusning, i synnerhet i relation till arbete i matematikboken, som i den följande berättelsen:

I boken är det olika färgade frukter och symboler. Bredvid frukterna står det instruktioner om vad jag ska göra. Ringa in alla äpplen. Jaha, jag ringar in dem. Vad nu, nu ska jag räkna hur många det är kvar. Jaha. Sedan alla bananer, så ska jag räkna först bananerna och sedan äpplena, och nu hur många bananer och äpplen är tillsammans. Strecken är blyertsgrå mot de färgglada frukterna. Jag känner en obehagskänsla i magen. Obehagskänslan blandar sig med att se på färgerna och tycka att de är fina. Jag måste få till cirklarna rätt. Vänder på bladet i boken, där är det fler färgade frukter och instruktioner. (Minnesberättelse av student från skrivworkshop 2007)

Jag identifierade en paradoxal dubbelhet i studenternas uttryck, vilken intresserade mig mycket. Det blev intressant att sätta denna paradox i relation till Butlers (1997) teoretiska beskrivningar av *subjection*, vilket betyder att subjektet både behärskar situationen agentiskt och samtidigt underkastar sig dess diskursiva maktproduktion. Här framträder en möjlighet att tänka teoretiskt kring dessa dubbla känslor. Att både älska och hata matematik i en och samma process kan i Butlers begreppsvärld förstås som ett underkastande av starka matematiska skoldiskurser och samtidigt en aktiv agentisk kontroll av situationen. Att som kvinna underkasta sig en dominerande matematisk diskurs, med starka inslag av rationalitet och kontroll, och samtidigt känna avsky och nästan hat emot ämnet är ett exempel på den dubbelhet som Butler beskriver (se även Davies, Dormer, Gannon, Laws, Lenz Taguchi, McCann & Rocco 2001; Walkerdine 1988).

Det finns också en annan mycket näraliggande aspekt av de motstridiga och starka känslorna av lust att kontrollera och behärska matematik som jag mötte hos studenterna som har att göra med hela ämnets uppbyggnad och diskursiva konstruktion. Walkerdine beskriver matematiken som ett ämne som ända sedan upplysningstiden betraktats som just en stark fantasi om bemästrande, kontroll och åtskillnad mellan de som kan och de som inte kan, har makt och inte har makt:

Mathematical discourse is also the object of a fantasy – a fantasy of omnipotent power and control of the universe. It is therefore a discourse in which, in the relations of signification themselves, anything can be included, anything can potentially be read in this discourse – it thus provides power over anything. (Walkerdine 1988, s. 199)

Walkerdines beskrivning av behärskanternas fantasi gör det möjligt att tänka sig att konstitutionen av matematisk subjektivitet bland studenterna i lärarutbildningen också kan tänkas handla om begär efter makt och kontroll, att vara säker på sin sak, att veta svaret, att bemästra matematikens regler och lagar; *The Mastery of Reason*, som Walkerdine (1988) uttrycker det. Matematiken som ämne är alltså specifikt i sin konstruktion och maktproduktion. Denna specifika konstruktion influerar också studenternas föreställningar om matematikämnet liksom de egna matematiska subjektifieringsprocesserna. Känslan av att behärska ämnet ger en slags tillfredsställelse och kontroll och det var många deltagare i kursen som kände igen sig i sådana upplevelser.

### Alternativa matematiska undervisningspraktiker växer fram

Det var ganska lätt att identifiera dikotoma föreställningar om matematik i mötet med studenterna. Jag tänker då närmast på starka föreställningar om rätt och fel, att kunna eller inte kunna, att förstå eller inte förstå, att veta eller inte veta samt att lyckas eller inte lyckas. Dessa starka idéer trängde sig in i undervisningen och fick både mig och deltagarna att foga oss efter rådande normer och ansluta oss till idén om matematik som fiktion, som behärskanternas fantasi och som maktproduktion (Walkerdine 1998). Vi lärarutbildare förstod att vi var tvungna att utmana förutfattade meningar om matematik som en åtskiljande praktik med utgångspunkt i rätt och fel. Vi ville pröva att iscensätta situationer där stereotypa dikotoma föreställningar om matematik ruckades för att frambringa nya alternativa idéer om matematisk lärande och nya sätt att förstå sig själv.

Vi prövade flera olika sätt att teoretiskt och praktiskt upplösa skillnader och att tänka ”både och” istället för ”antingen eller” och att organisera situationer där förståelsen av matematisk subjektivitet kunde omskapas och förändras. Vi prövade att bryta upp och sammanblanda matematikens maskulina inramning med dess rationalitet, logik och ordning med feminina värden

och uttryck som spontanitet, kropp och känsla. Vårt syfte var att förskjuta och skaka om de stereotypa föreställningarna om matematik som absolut och givet, och även ruska om den egna grundinställningen till ämnet. På så sätt ville vi undvika att dessa föreställningar bibehölls som stabila och varaktiga konstruktioner och istället bidra till att hålla matematiken och de egna föreställningarna i rörelse (se Palmer 2009). De workshops vi anordnade kan ses som exempel på dekonstruktioner av just detta, där det feminina och maskulina tar plats samtidigt, överlappar varandra och skapar nya rörliga konstruktioner av både subjektivitet och matematiken som ämne.

De nya alternativa verksamheterna upplevdes emellertid inte som odelat positiva av alla deltagare. Ett exempel på det är att de som var bekväma med matematik från sin egen skoltid (ett fåtal studenter) ibland upplevde workshoparna som annorlunda och nästan skrämmande. Att behöva befatta sig med musik eller dans var obehagligt för många vilket ledde till att de gjorde motstånd mot det interdisciplinära estetiska arbetet. Andra deltagare fick tillfälle att konstituera andra subjektiviteter än de matematiska. Estetiska subjektifieringsprocesser pågick alltså parallellt, och integrerat, med de matematiska. I ett köns- och maktperspektiv kan man förstå att det skapades kollektiva kulturer i klasserna där vissa sätt att relatera till matematik blev mer accepterade än andra. Lenz Taguchi (2005) beskriver i en artikel med empiri från den här utbildningen hur några av studenterna i dessa kurser, som förstod sig själva som bra på matematik och att de behärskade den matematik som vi utmanade i kursen, upplevde att de marginaliserades och förstods som konstiga av de andra studenterna för att de gillade traditionell matematik. Det var mer accepterat att som kvinna uttrycka att man inte gillade matematik än att man gjorde det. Det uppstod alltså en ny norm i gruppen som innebar att den traditionella matematiken fick ett lägre värde än den alternativa, estetiska matematiken. Denna omvända maktproduktion gjorde att de som gillade skolmatematiken plötsligt var de som exkluderades och kände sig avvikande i den (nya) kultur och norm som skapats i just den här utbildningen (ibid.). Den estetiska matematiken som först var en aktiv motståndsrörelse som upplevdes befriande och inspirerande av många, blev en ny norm i den här utbildningen. Givetvis var denna nya norm inte dominerande varken på Lärarhögskolan i Stockholm eller ute i landets skolor, där den fortfarande måste förstås som en motståndsrörelse.

För att utmana stereotypa bilder av (skol-)matematik genomförde vi en rad olika undervisningstillfällen där vi laborerade med hur själva ämnet kunde kopplas till kön/genus, eller, som vi brukar säga, var ”könat”. Vi undersökte hur matematik kan vara delaktig i producerandet av subjektiviteten som barn i förskolan, elev i skolan och student i högskolan. Vi analyserade begrepp som makt, motstånd, emancipation och hur olika slags matematik förhåller sig till andra ämnen och till förståelsen av de egna multipla subjektiviteterna. Vi prövade också att synliggöra könsaspekter i pedagogiska dokumentationsarbeten och undersökte hur genus kan ha betydelse i barns lär-

processer. Här använde vi oss både av "färdiga" dokumentationer från litteratur utan ett medvetet könsperspektiv (Ahlberg 2000; Doverborg & Pramling Samuelsson 1999; Höines-Johnsen 2000; Project Zero & Reggio Children 2001; Reggio Children 1997) och av studenternas egna dokumentationer från verksamhetsförlagda utbildningen. Vidare arbetade vi fördjupat med minnesskrivande/berättande och estetisktmatematiskt arbete i workshops med olika kreativa material. Parallellt med detta deltog studenterna i matematikundervisning med högskolans matematiklärare, som även de arbetade interdisciplinärt. Kursdeltagarna studerade litteratur och skrev kontinuerligt i en egen processrapport om de olika momenten i kursen. De beskrev hur de upplevde dem och hur de började förskjuta och förändra sina förståelser av matematik samt hur man kan jobba matematiskt med barn. Dessa rapporter är en del av min empiri (se metodavsnittet och även Lenz Taguchi 2009, 2010).

Deltagarna analyserade både sina egna och kurslitteraturens föreställningar om matematik för att synliggöra vilka lärandediskurser inom matematiken som dominerar inom dels styrdokumentet och dels i praktiken inom förskolan, grundskolan och högskolan (Palmer 2005). Det var intressant att följa deras arbete med att undersöka hur olika diskurser tillsynes dominerade i styrdokumentet respektive i praktiken (Skolverket 2006a, 2006b). Det instrumentella arbete de själva upplevt under sin egen skoltid, och som de ofta förknippade med matematikämnet, fanns inte närvarande i styrdokument och kursplaner. Här fanns en tydlig kontradiktion (se Palmer 2005). I styrdokument, rapporter och kursplaner fanns istället beskrivningar av matematiken som ett kreativt, filosofiskt och estetiskt ämne som skulle bearbetas, kommuniceras och utforskas för djup och varaktig förståelse (jmf. SOU 2004:97). De alternativa estetiska diskurser vi aktiverade i kursen var alltså överensstämmande med de föreskrifter som förelåg i styrdokumentet, vilket var en stor och omvälvande upplevelse för många av studenterna. Det betydde att de instrumentella skolmatematikpraktiker med rätt och fel som ledord som de själva hade upplevt som barn var exempel på praktiker som inte var kompatibla med styrdokumentet. En student beskriver denna förståelse på följande sätt:

Ja, matematiken har "två rum" i min hjärna. Den gamla skolmatematiken i ett rum och den nya, roliga, annorlunda och utforskade matematiken i ett annat. När jag arbetar med barn kommer dessa två rum alltid att finnas tillgängliga, även om jag kommer att försöka använda det utforskande rummet mer. Men för barn som möter mig kommer även det gamla mätterummet att förbli synligt då och då. Dörrarna kommer att stå lite öppna och nya dörrar kommer att skapas. (Utdrag ur en students processrapport 2005)

Dessa insikter stärkte många studenter och bidrog till ökad säkerhet och lust att ta tag i matematikämnet och omformuleringen av förståelsen av den egna matematiska subjektiviteten. Även om det nya estetiska och interdisciplinära

arbetet med matematik var ovant och ibland obekvämt så var studenterna på rätt väg, om man närläste styrdokument och läroplaner.

## Vad menas med alternativ interdisciplinär estetisk undervisning?

I matematikkursen iscensatte vi alternativa, estetiska och interdisciplinära lärandepraktiker i form av workshops. Interdisciplinära betyder i det här sammanhanget att det matematiska lärandet integrerades med andra ämnen, såsom dans, musik och bild. Organisationen av de här praktikerna utgick inte från ett koncept eller en specifik plan. Snarare växte arbetet fram och formades under utbildningens gång. Det var främst de teoretiska utgångspunkterna, det feministiskt poststrukturella tänkandet om att överskrida dikotomier och utmana dominerande diskurser om matematik och matematiskt lärande, som ledde oss i arbetet med att utforma dessa överskridande praktiker. Matematik blev något nytt och annat då det integrerades med estetiska lärprocesser.

Ulla Lind<sup>21</sup> (2010) beskriver estetiska lärprocesser som ”tillblivelser” där det inte handlar om att förverkliga en ”vision” eller följa en på förhand bestämd planering (s. 358). Istället handlar det om ”att vända och vrida på den kunskapande processen utifrån nya diskursiva positioner” (ibid.) och att låta olika krafter och kroppar (mänskliga liksom icke-mänskliga) mötas i ett gemensamt kunskapsarbete. Det här arbetet handlar ofta mer konkret om att i en mening ”översätta” en kunskaps- eller uttrycksform till en annan, t.ex. hur man kan uttrycka ett musikstycke i en matematisk uttrycksform, eller till en danskoreografi. Eller omvänt: hur ett matematiskt förhållande kan förstås uttryckt i bild osv. Det betyder att estetiska lärprocesser är öppna och oförutsägbara och att lärandet uppstår i skärningspunkterna mellan olika discipliner, drivkrafter, kroppar och material. Lärprocesserna formas av, och uppstår i, en rad olika kopplingar, språng, prövanden mellan olika discipliner där kunskapsproduktionen inte kan förutses.

Vad som däremot kan förutses och planeras är själva arrangemanget av de situationer där den här sortens interdisciplinära praktiker äger rum. Val av material, plats, begrepp och själva sammansättningen av olika slags material, grupper, ämnen och begrepp kan göras på förhand och har avgörande betydelser för vad som kommer att äga rum. Men exakt vad som kommer att ske i mötet mellan de inblandade parterna i lärandet kan inte förutses. Detta sätt att tänka om lärande kan förstås som ett alternativ till traditionell undervisning, eller det Lind (2010) benämner som ”rationella pedagogiska diskurser”

---

<sup>21</sup> Ulla Lind (Konstfack) var med och utformade inriktningskursen *Utforskandets pedagogik - Dialog Reggio Emilia* under kursens första år.

som utgår från idén om ”mål-medel-resultat” (s. 358). I skolmatematiska sammanhang finns en lång tradition av att dela upp lärandet i olika moment. Det vill säga att barnen först får aktivera ett rationellt tänkande, exempelvis i en matematikbok, och sedan gå över till att göra något praktiskt som att måla, dansa eller konstruera. I utbildningens workshops har vi istället prövat att göra både-och, samtidigt. Det vill säga att vi prövat att aktivera ett matematiskt tänkande *och* kroppen, kreativitet och estetik på samma gång.

Vårt sätt att tänka kring det interdisciplinära, alternativa och estetiska lärandet i utbildningen skiljer sig inte bara från ett traditionellt skolmatematiskt tänkande. Det utgör också ett alternativ till det fält inom matematikdidaktik som fokuserar estetiskt lärande (Sinclair 2006; Sinclair, Pimm & Higginson 2006). Inom det fältet beskrivs matematik ofta i termer av ”skönhet”, ”konst” och sammankopplas med det vackra och stilfulla. Den estetiska matematiken beskrivs där som en ”estetisk dimension” av undervisningen och en ”konstart” (SOU 2004:97, s. 50). I ett feministiskt poststrukturellt perspektiv blir det problematiskt att upphöja det estetiska till något vackert och stilfullt. Det finns då en risk att det estetiska överordnas andra moment i lärandet och att det upplevs som starkt maktproducerande. Det som däremot blir intressant är att låta olika diskurser och praktiker mötas och relateras till varandra. Det handlar också om att laborera med maktrelationer och att, som Lind (2010) beskriver det, fokusera på de oväntade skärningspunkter som en estetisk läroprocess frilägger. Vad uppstår i mötet mellan det vi uppfattar som fult och vackert, materiellt och mänskligt, feminint och maskulint, inre och yttre? Vad händer i skärningspunkterna mellan matematiskt tänkande och exempelvis en medial breakdanskultur? (Palmer 2010) Vad uppstår i sammanfogandet av matematiska och filosofiska begrepp? Vilka tillblivelser och relationer upprättas, förhandlas fram och omförhandlas i en process som är öppen och oförutsägbar? Därmed är det inte sagt att vi inte kan ha mål med pedagogisk verksamhet. All pedagogisk verksamhet har mål, och det har givetvis även vi haft. Men vägen mot målen kan se olika ut, och lärandet kan ge sig iväg på oväntade utflykter.

En viktig komponent i ett alternativt, estetisk och interdisciplinärt lärande är pedagogisk dokumentation (Dahlberg, Moss & Pence 2001; Dahlberg & Moss 2005; Elfström et al. 2008; Lenz Taguchi 1997, 2000, 2008, 2010; Lind 2010; Olsson 2009; Åberg & Lenz Taguchi 2005 m.fl.). När lärandet tar sig olika vägar och läroprocesser pågår parallellt blir det viktigt att dokumentera och synliggöra det som sker. Att arbeta med pedagogisk dokumentation är ett hantverk och något man behöver öva på, vilket det gavs rika tillfällen till i kursen. Studenterna fick öva på att iaktta och lyssna i olika sammanhang, och även öva på att analysera och förstå det insamlade materialet.

Genom att studera den pedagogiska dokumentationen från workshoparna har vi lärarutbildare insett att vi prioriterat vissa komponenter och relationer över andra i den interdisciplinära undervisningen. Exempelvis har vi ofta



utgått från kroppen och gestaltande som dynamiska agenter i lärandet. Vi har också ofta prövat att sammanföra vissa estetiska uttrycksformer som dans, musik och rörelse (vilka ofta används i för- och grundskolan) med matematiska begrepp. Det har varit ett sätt för oss att pröva oss fram och så sakta lösa upp fasta föreställningar och idéer om vad ett alternativt estetiskt interdisciplinärt lärande kan vara. Men givetvis öppnar den här sortens tänkande för andra sätt att arrangera och föra samman olika komponenter i utforskande praktiker. Lind (2010) beskriver detta som att skaka om "blickens ordning" och pröva att se det vi brukar se på nya sätt. Det ger också tillgång till nya blickar.

## Tidigare forskning om relationerna mellan matematik, kön och subjektivitet - nationell och internationell

### Könsrelaterade föreställningar om matematik

Intresset för relationerna mellan matematik, identitet och kön har ökat något sedan mitten av 90-talet. Forskning har bedrivits inom olika områden som psykologi, sociologi och genusvetenskap. Det hittills största svenska forskningsprojektet som undersökt könsrelaterade föreställningar om matematik är *GeMa-projektet* (Gender and Mathematics), vilket jag nämnde helt kort i förra avsnittet (Brandell et al. 2004, 2005). De har undersökt hur flickors och pojkars attityder till matematikämnet påverkar deras val av högre studier på gymnasiet, högskola och universitet. Under fem år har de med hjälp av omfattande attitydundersökningar undersökt om eleverna uppfattar matematik som en manlig domän. De har låtit 1500 elever på grundskolan och gymnasiet ta ställning till 30 olika påståenden om matematik samt om kvinnor och män i enlighet med Fennema och Shermans attitydskalor (1978).<sup>22</sup> Resultatet visar att majoriteten av eleverna menar att det inte finns några könsskillnader, men att det ändå finns könsstereotypera föreställningar hos många elever. Vanligast är att matematiken uppfattas som en manlig domän. En tes som projektet diskuterar är att symboliken kring matematikämnet skapar dessa starka föreställningar. Matematik karakteriseras av objektivitet, logisk förmåga och andra egenskaper som anses typiskt manliga. Ett resultat från GeMa-gruppen är att det inte endast är lärares attityder och föreställningar kring matematik som påverkar eleverna. Kompisar, media, film och Internet

---

<sup>22</sup> Fennema och Sherman utvecklade under 70-talet attitydskalor i matematik och matematikstudier. En av dessa skalor, *Mathematics Attitude Scale* (MAS), mäter i vilken utsträckning matematik ses som ett manligt ämne (MD-skalan). GeMa-projektet har vidareutvecklat dessa attitydskalor för sina undersökningar. Fennemas attitydskalor ligger också till grund för utformningen av PISA-undersökningarna (se vidare i Brandell et al 2005).

har också stort inflytande. Detta resultat går att koppla samman med Heather Mendicks (2006) forskning kring film och TV-serier som visar att män ofta framställs som matematiska genier i vår västvärld. I boken *Masculinities in Mathematics* beskriver Mendick (2006) matematiken som en stark maskulin fiktion som vi upprätthåller genom media, exempelvis i TV-serien "Numbers" eller filmerna "A beautiful mind", "Good will hunting" eller "Rainman". Matematikerna i mediala produktioner är ofta illustrerade som manliga genier och det finns ytterst få kvinnliga motsvarigheter (se också Johansson 2010). Medias påverkan är stark, skriver Mendick, och ungdomar blir medvetet eller omedvetet påverkade av dessa stereotypa fiktioner.

I en svensk studie undersöker Lovisa Sumpter (2009) känslor, affekter och genus i gymnasieelevers matematiska resonemang. Hon har tittat närmare på dels hur känslor och motivation kan kopplas till matematik och dels vad som kan förstås som manligt respektive kvinnligt i elevernas matematiska resonemang och uttryck. Sumpter visar att även om det finns stora variationer inom grupperna flickor och pojkar finns det också vissa typiska likheter då det gäller hur flickor och pojkar som grupper betraktat uttrycker sig matematiskt. Hon visar vidare att lärare tillskriver flickor och pojkar olika egenskaper då de beskriver dem i relation till matematikämnet. Flickorna beskrivs som mer osäkra och att de oftare använde "imitativt resonemang", pojkar att de chansade mer och oftare använde sig av miniräknaren. De här tillskrivningarna som lärarna gav uttryck för följer ett ganska traditionellt mönster som man visat i annan forskning inom området (Hyde et al. 2008; Mendick 2006; Walkerdine 1998). Sumpter undersöker också elevernas egen syn på genus, för att se om de skulle bekräfta lärarnas bild. Med utgångspunkt i tre teman som var dominerande för de centrala besluten i elevernas matematiska resonemang; *säkerhet, förväntningar och motivation* genomförde hon en undersökning i flick- respektive pojkgrupper, också på gymnasiet. Studien visade att det fanns könsskillnader i elevernas självvärdering. Flickorna värderade sig lägre än vad pojkarna gjorde, trots att det inte verkade finnas någon anledning till att flickorna skulle behöva göra det.

Sumpters och GeMa-gruppens resultat överensstämmer till stor del med internationell forskning kring matematik, identitet och genusrelaterade föreställningar. Nyligen gjorde Janet Hyde med sin forskningsgrupp en stor undersökning med över 7 miljoner barn som visade att lärare, och även föräldrar, har olika förväntningar på pojkar och flickor i matematikundervisningen i de lägre stadierna (Hyde et al. 2008). Flickorna betraktades (av lärare) som hårt arbetande och pojkarna som mer innovativa och med inneboende matematisk förmåga, trots att de inte lade ned lika mycket tid och energi på sina studier som flickorna. Hyde menar att olikheter i förväntningar och bemötande leder till sämre självförtroende hos flickorna än hos pojkarna. På sikt leder detta till att färre kvinnor än män söker sig till högre matematisk utbildning och matematikintensiva karriärer. Kulturella genusrelaterade föreställningar håller därmed tillbaka flickorna (ibid.).

Hydes forskningsstudie befäster det som Walkerdine (1988, 1998) uppmärksammade redan i slutet på 90-talet. I sin forskningsstudie observerar hon, med ett köns- och klassperspektiv, hur matematikämnet producerar makt och formar flickor och pojkar på olika sätt under skoltiden. Flickor identifierades, av lärare, mycket tidigt under skoltiden som mindre utforskade och innovativa i matematiskt arbete än pojkar. Flickorna *förväntades* ägna sig mer åt instrumentellt lärande och hängivet arbete i matematikboken (i alla samhällsklasser men i synnerhet medelklassflickor). Walkerdine har på så sätt visat att lärares olika *förväntningar* på pojkars och flickors agerande och prestationer i matematik också frambringade olikheter i resultat, uppträdande och matematisk självförståelse; det vill säga det jag i denna studie kallar matematisk subjektivitet. Dessa drygt tio år gamla forskningsresultat är alltså än idag i allra högsta grad aktuella.

### Upprepat bemötande från omgivningen skapar grupptillhörighet

Föreställningar om sig själv och andra i relation till matematik och kön har också undersökts inom psykologin. Ett exempel på det är en stor amerikansk psykologisk forskningsstudie som undersökt hur matematisk självförståelse kan förknippas med grupptillhörighet. Joshua Aronsons forskningsgrupp (1999) har visat att människor ofta presterar matematiskt i förhållande till de förväntningar som ställs på just de grupper som de tillhör (se också Inzlicht & Ben-Zeev 2000).<sup>23</sup> Aronsons underökningar åskådliggör, bland annat, att kvinnor (som grupp) som i förväg fått veta att de inte, statistiskt sett, är lika bra på matematik som män (som grupp) också presterar sämre på prov än de kvinnor som fått motsatt information före testet (Aronson et al. 1999). Aronsons forskningsgrupp har också undersökt stereotypa föreställningar om och inom etniska grupper (ibid.). De har visat att det har betydelse för den matematiska självförståelsen om man på förhand får veta att den grupp man själv tillhör, exempelvis afroamerikaner, vanligtvis är sämre - eller bättre - på matematik än grupper med annan härkomst. Resultaten på de matematiktest som genomförts har korrelerat med den information som givits före provtillfället.<sup>24</sup> Höga förväntningar har lett till bättre resultat och vice versa (ibid.). Kollektiva föreställningar om blivande lärare för yngre barn kan med utgångspunkt i denna forskning uppfattas som en aktör i konstitutionen av matematisk subjektivitet. De negativa attityderna till matematik som framträtt bland studenterna i min studie kan alltså med utgångspunkt i Aronsons

---

<sup>24</sup> Det finns också svensk forskning kring kopplingen mellan flerspråkighet, identitet och matematikundervisning. Exempelvis handlar Eva Noréns (2010) forskningsprojekt om undervisning och lärande i mångkulturella och flerspråkiga klassrum i ett matematikdidaktiskt perspektiv (detta är dock inte en psykologisk studie). Hon undersöker bland annat hur identitet kopplas samman med etnicitet, språk och maktrelationer i matematikklassrummet.

studie också förstås som effekter av kollektiva förväntningar på lärare för yngre barn.

I en annan amerikansk studie från University of Central Florida visar Gina Gresham (2007) att blivande förskollärare är mer oroliga för att befatta sig med matematik än andra studenter på universitetet. I en fyraårig studie visar Gresham med hjälp av enkätundersökningar att förskollärarstudenter ofta har en överdriven rädsla för matematik och att de därmed undviker ämnet i stor utsträckning (s. 181). Greshams studie visar att arbete med konkret material, problemlösning och fler undervisningstillfällen med lärare som är medvetna om problematiken också förändrade studenternas inställning till matematik. Studenterna blev mer positiva och säkrare då de undervisades av erfarna och välutbildade lärarutbildare. Greshams slutsats är att kvalitén på undervisningen och variation av metoder är avgörande för hur de blivande lärarna relaterar till matematikämnet och hur de senare bemöter små barn och deras matematiska lärande i förskolan. Studien har inget genusperspektiv men är genomförd på 246 studenter varav 237 var kvinnor.

### Forskning kring undervisningsstrategier, kön och matematik

Det finns en förhållandevis stor matematikdidaktisk litteratur och forskning med avsikt att förstå hur barn och vuxna lär matematik och vad som är mer eller mindre produktiva metoder för matematiskt lärande (Ahlberg 2000; Björklund 2008, 2009; Doverborg & Pramling-Samuelsson 1999; Höines-Johnsen 2000; Pramling-Samuelsson 2008). Denna litteratur undersöker dock inte, med få undantag, hur kön/genus spelar roll för hur elever och studenter möter matematikämnet. Jag har dock funnit en del exempel på forskning som med ett könsperspektiv undersökt hur olika undervisningsmetoder påverkar lust och intresse för matematik.

Den engelska forskaren Jo Boaler (2002) har i en fyra år lång studie med 300 elever på två olika skolor visat att när flickor i åldrarna 13-16 fick möjlighet att arbeta utforskande och problemlösande med matematik ville de inte gå tillbaka och arbeta med matematikbok och rutinmässigt, instrumentellt lärande igen. Flickorna i hennes studie fick använda olika uttrycksformer och kroppen och arbetade i längre projekt med olika matematiskt innehåll. De uppgav efter studien att de verkligen uppskattat att få djup riktig förståelse för matematik istället för som tidigare endast rutinmässig kunskap där de följde steg och lärde utantill. En elev uttrycker det som att hon inte längre ville "kopiera ändlösa uträkningar och formler från svarta tavlan" (s. 12, min översättning). Boalers studie visar att det har betydelse hur man undervisar och organiserar undervisningen i matematik. Vidare visar studien att undervisningsmetoderna påverkar elevers förståelse av ämnet matematik och den egna inställningen till ämnet.

När det gäller yngre barn finns också exempel på interdisciplinärt utforskande projektarbeten med matematik, dock inte med ett könsperspektiv. I

den italienska staden Reggio Emilia har man under många år bedrivit utforskande verksamhet där små barn involveras i avancerade matematiska (och även naturvetenskapliga och språkorienterade) resonemang simultant med kreativa uttrycksformer som dans, musik och bild. Denna verksamhet har beforskats av flera olika internationella forskningsgrupper, däribland Howard Gardners forskningsteam (Project Zero & Reggio Children 2001 m.fl.). Reggio Emilias verksamhet har inspirerat många pedagogiska verksamheter i Sverige och även lärarutbildningspraktiker (se bland andra Dahlberg, Moss & Pence 2001; Dahlberg & Moss 2005; Elfström et al. 2008; Olsson 2009; Lenz Taguchi 1997, 2000, 2005, 2007, 2008, 2009, 2010, 2010a; Åberg & Lenz Taguchi 2005).

Sammanfattningsvis kan denna avhandling, med fokus på matematik, identitet och genus i interdisciplinära lärarutbildningskurser i matematik, ses som ett ytterligare bidrag till forskningsområdet. Sammankopplingen mellan matematisk subjektivitet, kön/genus och interdisciplinära undervisningspraktiker i lärarutbildningen har hittills inte undersökts. Med utgångspunkt i tidigare forskning finns möjligheter att öka förståelsen av hur könsrelaterade föreställningar om matematikämnet har betydelse för såväl lärarstudenters som barns matematiska subjektskapande samt framtida studie- och yrkesval.

## Kapitel 3: Teoriavsnitt

### Inledning

De teoretiska utgångspunkterna för min studie är tagna i ett feministiskt poststrukturellt paradig och sträcker sig från Butlers subjektsteori (1990, 1993, 1997) till Barads agentiska realism (2007, 2008), vilka båda i sin tur knyter an till Foucaults teorier om det mänskliga subjektet (1978, 1993). I det följande avsnittet visar jag hur jag under forskningsprocessen gjort en förflyttning mellan dessa teoretiska territorier. Förflyttningen handlar inte om att gå från A till B utan att förhålla sig öppen till olika teoretiska fält och laborera med begrepp som performativitet, diskurs och materialisering i relation till dessa teoretiska perspektiv. I vart och ett av de kommande avsnitten beskriver jag hur förståelsen av subjektivitet, och av de processer då subjektivitet konstitueras, förskjuts och förändras. Jag relaterar genomgående till avhandlingens tre artiklar och det övergripande avhandlingsprojektet, samt empirin, och knyter också an till det kommande metodavsnittet.

Jag inleder teoriavsnittet med ett resonemang om Foucault och diskursbegreppet som följs av ytterligare ett stycke om Foucaults syn på det mänskliga subjektet. Sedan följer flera avsnitt om Butlers och Barads teorier som illustrerar hur förståelsen av matematisk subjektivitet förändras i olika teoretiska territorier. I detta sker en förskjutning från ett *diskursivt och performativt* tänkande till ett *agentiskt realistiskt* som också omfattar ting, material, kropp, känslöstämningar och miljöer. Teoridelen avslutas med ett avsnitt om pågående feministisk forskning som, på ett liknande sätt som jag gör i den här studien, intresserar sig för hur tänkandet om subjektivitet förändras i den teoretiska förflyttningen från Butlers till Barads teoretiska territorium (Alaimo & Hekman 2008; Bell 2008, 2010; Hird 2009; Kirby 2006 m.fl.). Här tar jag upp en del av den kritik som just nu riktas mot såväl Butlers som Barads teoretiska ställningstaganden i olika internationella tidskrifter.

## Diskursernas betydelse för förståelsen av subjektets konstitution – med utgångspunkt i Michel Foucaults teorier

Ett begrepp som blir produktivt för förståelsen av subjektivitet i alla tre artiklarna och i kappan är *diskursbegreppet*. Innebörden i diskursbegreppet förskjuts dock delvis då jag förflyttar mig från Butlers teoretiska territorium till Barads, vilket jag beskriver mer utförligt längre fram. Men både Butler och Barad utgår i sin tur från Foucault (1978, 1993) då de mejslar fram sina delvis olika innebörder i begreppen diskurs och diskursiva praktiker. Därmed har jag inledningsvis vänt mig till Foucault för att förstå hur det diskursiva inverkar och får betydelse för förståelsen av matematisk subjektifiering.

Foucault (1993) beskriver i boken *Diskursens ordning* termen diskurs som en benämning av en specifik praktik som frambringar en viss typ av yttranden. Diskurser framträder hos Foucault som kraftfulla, effektiva, maktproducerade och ofta osynliga eller förgivet tagna. Enligt Foucault producerar varje diskurs en egen definition av vad som kan betraktas som sant, rätt eller riktigt i en viss tid och miljö. Det betyder att varje område, exempelvis matematikens, naturvetenskapens eller pedagogikens, kan förstås som en diskurs där gränserna för vad som räknas dit och inte och det som ses som självklart, naturligt och för givet taget begränsas av diskursens ordning (ibid.). I praktiken betyder det att diskursen begränsar vilken kunskap som kan (re)produceras, samtidigt som diskursen spelar en positiv och mångfaldigande roll (ibid., s. 25).

Att verkligen tränga in i diskursbegreppet gjorde mig uppmärksam på den maktproduktion som jag är en del av i min position som forskande lärare på högskolan. Genom mitt sätt att agera, tala och arrangera min undervisning är jag själv delaktig i att upprätthålla förgivet tagna och dominerande diskurser om lärande och utbildning. Jag noterade att de fanns vissa sätt att göra och tänka som togs förgivet av studenter och kollegor, och även av mig själv. Foucault (1993) uttrycker det på följande sätt: "Varje utbildningssystem är ett politiskt medel för att upprätthålla eller förändra tillägnelsen av diskurser och därmed också de kunskaper och den makt de bär med sig." (s. 31) Dominerande diskurser om vad undervisning är och ska vara styrde både mitt och studenternas sätt att tänka och handla, och därmed också förståelsen av våra matematiska subjektifieringsprocesser. Vi agerade alla i enlighet med de dominerande diskurser som var givna, det vill säga, vi upprätthöll en maktordning och planerade och genomförde undervisning i enlighet med den rådande diskursiva ordningen.

Då vi i matematikkursens arbetslag började ta i bruk alternativa interdisciplinära undervisningsstrategier fick det konsekvenser. Genom att utgå från *andra* lärandeteoretiska diskurser än de dominerande, och att använda

*andra* material och alternativa uttrycksformer än de som vanligtvis används i matematikundervisning på högskolan så utmanade vi vissa diskurser och utvecklade andra. I ett feministiskt poststrukturellt perspektiv demonterade vi maktordningar och tog i bruk och konstruerade alternativa diskurser där maktproduktionen i termer av över- och underordning inte var självklar och som försökte lösa upp och omskapa diskursernas ordning (Davies 2003). Matematikens maskulina inramning ifrågasattes och ersattes eller överlappades med mer feminint kodade diskurser som upprätthöll andra värden än de inom matematiken sett traditionella. Vi förde in dans, musik, kroppliga upplevelser och personliga minnen i de rationellt och logiskt strukturerade matematiska diskurserna. Genom att vi gjorde oss medvetna om vilka diskurser som informerade oss kunde vi också gå i aktivt motstånd mot dessa och utveckla nya alternativa diskurser.

Den mest påtagliga konsekvensen av att iscensätta alternativa matematiska och estetiska lärandepraktiker var att en del studenter, och även en del kollegor, gick i motstånd mot det innovativa tillvägagångssättet. Med utgångspunkt tagen i Foucaults teorier (1978, 1993) är det möjligt att förstå detta som ett motstånd mot att rubba en organiserad, förgivet tagen och kontrollerad diskursiv ordning. Vi är ständigt omgivna av sådana ordningar som vi uppfattar som självklara och naturliga. Foucault (1978) beskriver detta på följande sätt:

Discourses are not once and for all subservient to power or raised up against it, any more than silences are. We must make allowance for the complex and unstable process whereby discourse can be both an instrument and an effect of power, but also a hindrance, a stumbling-block, a point of resistance and a starting point for an opposing strategy. Discourse transmits and produces power; it renders it fragile and makes it possible to thwart it. (s. 100-101)

Vissa diskursiva ordningar behöver vi, de underlättar vardagen och gör det enklare att kommunicera och vara tillsammans i sociala sammanhang. Andra kan behöva granskas, utmanas och ifrågasättas. Ofta är det inte förrän en förändring sker som vi börjar inse hur diskursernas ordning strukturerar, formar och ibland hindrar oss i vårt dagliga liv. De ordningar som diskursen frambringar börjar snabbt uppfattas som naturliga gränser, även om de ofta är outtalade. Enligt Foucault (1993) kan man beskriva detta som att en uppsättning strukturer och regler distribueras och cirkulerar i form av yttranden och uttalanden som formar och avgränsar diskursens ordning. En matematisk undervisningspraktik på högskolan kan, med stöd i Foucaults tänkande, upprätthållas av outtalade överenskomna regler och strukturer (diskurser), såväl sanningar som icke-sanningar, som i allas ögon uppfattas som det riktiga och rätta. Emellertid, även om dominerande diskurser är starka, tröga, maktproducerande och ofta svåra att förändra kan de i Foucaults tänkesätt aldrig vara fasta eller statiskt formulerade. Istället beskrivs diskurser av Foucault som



rörliga och dynamiska eftersom de ständigt är föremål för olika åsikter, om-  
tolkningar och omdefinitioner.

## Subjektivitet, makt och kunskap

Också när det gäller förståelsen av konstitutionen av (matematisk) subjektivitet så finns tydliga beröringspunkter mellan både Butlers och Barads teorier och Foucaults. Av den orsaken börjar jag min teoretiska sondering av förståelsen av matematiska subjektifieringsprocesser med Foucault.

En viktig utgångspunkt för Foucault är att subjektet inte uppfattas som en avskild och sammanhållen ”individ” utan istället förstås som en effekt av diskurser som förändras i olika sammanhang och maktrelationer (Blackman et al. 2008, s. 8). Subjektskonstitutionen kan i Foucaults (1978) termer förstås som ständigt påverkad av dominerande diskurser som formar oss till subjekt på specifika sätt och som vi också gör motstånd mot genom att ta i bruk motdiskurser. Överallt där makt produceras uppstår därmed också motstånd. Foucault menar att all subjektivitet, också könsrelaterad, går att förstå som kontextuell, skiftande och influerad av diskursiv maktproduktion. Vidare menar Foucault att subjektivitet skapas genom att subjektet iscensätter en viss typ av subjektivitet, förslagsvis en kvinnlig (eller en matematisk vilket föreslås i denna studie) och genom de handlingar subjektet utför blir hon också förstådd av andra. I likhet med hur Butler (1993) beskriver detta är denna konstruktion inte fri och flytande, och uppträder aldrig i ett tomrum, utan påverkas alltid av diskursernas ordning. Denna ordning är hos Butler organiserad enligt en heterosexuell matris och beskrivs med Butlers egna ord som en ”causal relation among sex, gender, and desire [that also suggests] that desire reflects or expresses gender and that gender reflects or express desire” (Butler 1990, s. 30). Könade subjekt skapas genom sexuella erfarenheter, beteenden och begär och sexualiteten förutsätts således följa av genus som i sin tur förutsätts följa av kön. Subjektet uppträder som en effekt av att subjektet förstår och talar fram sig själv och blir förstådd och framtalad av andra med hjälp av diskursiva innebörder i språket (Davies 2000).

I relation till matematik och matematiska undervisningskontexter blir det möjligt att förstå att matematisk subjektivitet inte kan uppstå obundet och lösgjort från omgivningen, utan alltid i relation till dominerade undervisningsdiskurser som råder i det sammanhang där människor befinner sig. Foucault bidrar till insikt om att en matematisk subjektivitet som konstitueras i ett specifikt klassrum, i en bestämd skola tillsammans med en viss grupp av elever och lärare, inte är vare sig bestående eller varaktig över tid. Då barnet byter skola eller helt enkelt befinner sig i ett annat sammanhang, kanske tillsammans med vänner och familj, förändras de diskursiva förutsättningarna och maktrelationerna. Därmed förändras också förståelsen av

den matematiska subjektiviteten. Såväl den egna självförståelsen som hur andra betraktar oss förändras alltså då de diskursiva förutsättningarna skiftar.

För Foucault, liksom för Butler och Barad, är makt något annat än vår konventionella föreställning om makt. Foucault beskriver makt som ett flytande växelspel som inte är möjligt att lokalisera utan som istället produceras diskursivt av oss alla hela tiden. Makt är utspritt och skapas i varje ögonblick och i varje relation. Med Foucaults (1978) ord:

The omnipresence of power: not because it has the privilege of consolidating everything under its invincible unit, at every point, or rather in every relation from one point to another. Power is everywhere, not because it embraces everything, but because it comes from everywhere. (s. 93).

Makt kan därmed analyseras som någonting som cirkulerar, eller som någonting som fungerar i form av en kedja. Den finns aldrig här eller där och går inte att äga. Därmed blir det omöjligt att säga att en viss grupp eller person utövar eller innehar makt. Foucault (ibid.) beskriver det på följande sätt: "Power is not something that is acquired, seized, or shared, something that one holds on to or allows to slip away; power is exercised from innumerable points, in the interplay of nonegalitarian and mobile relations." (s. 94) På så sätt kan man, enligt Foucault, inte förlora makten eller ge den till någon annan.

För Foucault går det inte heller att skilja kunskap och makt åt utan de är ett ouplösligt begreppspår där det ena förutsätter det andra. Alla relationer är genomsyrade av och uppbärs av makt. För Foucault är makt immanent i alla maktrelationer. I enlighet med Foucault är därmed matematiskt kunnande och vetande förknippat med makt och maktproduktion, vilket i sin tur påverkar förståelsen av de matematiska subjektifieringsprocesserna.

## Subjektivitet som en effekt av diskursiv maktproduktion i språket och de diskursiva praktikerna – med utgångspunkt i Judith Butlers teorier

Hur har då Foucaults teorier om makt, kunskap och subjektivitet inspirerat Butler i hennes teoretiska resonemang om subjektivering? Vilken betydelse får det för mitt projekt och mina forskningsproblem kring förståelsen av matematisk subjektivitet? Med inspiration från Foucault (1978) beskriver Butler i boken *Gender Trouble* (1990) att subjektet inte existerar på förhand som en essentiell enhet, utan att det konstitueras av språk, diskurser och maktstrukturer (s. 24-25). Subjektet förstås därmed inte som stabilt och på förhand bestämt, utan som i ständigt omvälvande. Möjligheterna till omformuleringar är avhängigt de diskurser som verkar i de kontexter som subjek-

tet deltar i. Butler beskriver hur subjektivitet konstitueras och omkonstitueras performativt och språkligt på olika sätt i olika sammanhang (ibid.). I min studie betyder det att vi kan förstås som matematiskt kompetenta i en lärandesituation i ett visst rum med en viss pedagog och inte alls som matematiska i ett annat sammanhang. Förståelsen av vår subjektivitet kan förändras flera gånger under en dag och kan också uppfattas som multipel och motstridig (Davies 2000; Davies & Gannon 2006; Lenz Taguchi 2004). Samma person kan alltså upprätthålla flera olika matematiska subjektiviteter som kan skifta beroende på diskursivt och språkligt kontext och vilket maktspel som pågår (Butler 1990).

I Butlers analyser föds vi inte till subjekt. Vi ”blir till” som subjekt genom att underkasta oss maktstrukturer och principer och genom att anpassa oss till rådande normer, vilket Butler beskriver utförligt i boken *The Psychic Life of Power* (1997, s. 2). Butler beskriver makt i Foucaults termer, det vill säga som flytande, rörlig, mångfaldig. Subjektet relaterar till makt på ett ambivalent sätt. Dels som en aktiv agent som kan göra effektivt motstånd och/eller använda makten, dels kan subjektet förstås som ”marinerat” i maktstrukturerna – omslutet och nedsänkt i rådande maktordning. Sali (2002) beskriver det på följande sätt:

The subject does not wield power, and the agency it possesses is the effect of subordination: in other words, the subject requires power in order to be a subject, and without power there would be no potential for either subject-status or agency. (s. 120)

I en dubbel rörelse uppstår alltså subjektet som en effekt av makt som utövas av subjektet men också som en effekt av den makt som subjektet utsätts för. Butler (1997) skriver “...There is, as it were, no conceptual transition to be made between power as external to the subject, ‘acting on’, and power as constitutive of the subject, ‘acted by’ (s.15). Subjektifieringsprocesserna kan därmed uppfattas som ambivalenta och beroende av hur makt är artikulerad och utövad i de diskursiva praktiker subjekten deltar i.

I matematiska sammanhang blir det med den här teoretiska illustrationen möjligt att tänka sig att matematisk subjektivitet skapas i en dubbel rörelse, både genom de handlingar som utövas av subjektet själv och den makt det utsätts för av dominerande diskurser via uttalanden, blickar, handlingar från lärare och andra runt omkring. Matematisk subjektivitet kan därmed förstås som en effekt eller ett resultat av dominerande diskurser och språk i olika maktstrukturer. I en matematisk lärandesituation kan exempelvis den traditionella skolmatematikdiskursen (med instrumentellt lärande och tyst eget arbete) framträda som aktiv och maktproducerande. Den producerar makt genom både lärare och barn, och materialiseras som en praktik där matematikboken är i fokus och styr hur undervisningen går till, vilka som är aktiva,

hur man sitter på stolen, vad som sägs och inte sägs i klassrummet och så vidare.

## Performativa handlingar konstituerar subjektivitet

Ett begrepp som jag funnit särskilt viktigt för förståelsen för hur matematisk subjektivitet konstitueras och omkonstitueras i olika sammanhang är performativitet, vilket Butler undersöker och utvecklar i många av sina böcker (1990, 1993, 1997, 2004). Som jag redan delvis varit inne på handlar performativitet i Butlers tänkande om att vi inte *är* kvinnor eller män, det vill säga ”könade” subjekt, utan att vi *blir* det performativt i olika sociala, språkliga diskursiva sammanhang. Enligt Butler skapas subjektivitet genom igenkännande och varaktig upprepning i sociala relationer, och det är just denna upprepning Butler kallar för performativitet (1990 p. 179). I min undersökning möjliggör detta begrepp tanken att vi inte är matematiska utan att vi *blir* det genom performativa upprepande och vanemässiga handlingar och talakter. Genom repetitivt upprepande av specifika handlingar som görs om och om igen i kulturella miljöer, till exempel skolan och tills de uppfattas som naturliga och givna, konstitueras matematisk subjektivitet.

I mina lärprocesser genom detta avhandlingsarbete har performativitet visat sig vara ett mycket användbart begrepp i relation till förståelsen av hur matematisk subjektivitet skapas, omskapas och upprätthålls i olika sammanhang, först i relation Butler och senare till Barad och även i relation till metodologi. Genom performativa handlingar och talakter, vad andra säger till oss och hur vi bemöter det, vänjer vi oss att tänka på oss själva på ett visst sätt. Sedan spås den här bilden på och blir starkare i vissa sammanhang än i andra. Genom ihärdiga upprepningar kommer vi att bli förstådda på ett visst sätt och vänja oss vid att, nästan automatiskt, uppfattas på ett visst sätt av lärare, vänner eller syskon. Vi vänjer oss vid att tänka på oss själva på ett visst sätt i relation till matematik och i relation till den maktproduktion som pågår i de diskursiva sammanhang där matematik lärs och diskuteras. I mitt datamaterial finns många exempel på hur språk och handlingar formar och vidmakthåller specifika sätt att förstå sig själv i relation till matematik. I studenternas minneberättelser från skoltiden finns många beskrivningar av hur lärares och föräldrars performativa handlingar och språkliga uttryck format barns matematiska självförståelse. Ett kort exempel på ett matteminne från datamaterialet skrivet av en av studenterna följer här:

Vi skrev nationella provet i matematik på gymnasiet. Efter att ha fått tillbaka svaren sa läraren: ”Jaha, vad bra poäng du fick! Det trodde jag inte om dig.” Självkänslan sjönk. Jag läste varken B- eller C-kursen i matematik efter det. (Utdrag ur en berättelse från enkätundersökningen 2006)

Berättelsen om lärarens språkliga uttryck, eller talakter, och performativa handlingar får här stor betydelse. Minnet av den här händelsen upprepades gång på gång varje gång studenten tänkte på matematik och fungerade som medskapare av hennes matematiska subjektivitet. Upprepandets kraft kan på ett mycket effektivt sätt upprätthålla och koagulera vissa konstitutioner av subjektivitet. Butler använder Althussers begrepp *interpellation* för att visa hur vi "blir till" genom talakter (Butler 1993, s. 122). Matematisk subjektivitet skapas enligt detta sätt att tänka i det dagliga och upprepade vardagliga bruket av tal. Ett ytterligare exempel på interpellation följer här från en annan student:

Jag gick i ettan och räknade i min gula mattebok. Jag hade tagit fel på en spalt med plus och minus. Hade räknat plus istället för minus. Då sa min lärare: Har du tappat hjärnan eller? Detta blev jag chockad, ledsen och förtvivlad över. (Utdrag ur berättelse från enkätundersökningen 2006)

I det här exemplet blir det möjligt att förstå att läraren genom sitt utrop konstruerar flickan som ickematematisk, som någon "som tappat sin hjärna". Begreppet interpellation betyder att när någon anropas på ett auktoritativt sätt, som en polis som plötsligt ropar till någon "Hallå där, stanna", så blir denna någon identifierad och avkrävd en reaktion, ett svar, genom detta anrop i denna situation (Ohrlander, Palmer & Thelander 2010). Den anropade måste agera på något sätt, antingen genom att svara eller inte svara. Därmed blir man identifierad och det finns få eller inga utvägar ur själva identifikationen. Utropet inte bara kuvar eller kontrollerar flickan utan kan också utgöra en del av konstitutionen av subjektet. Anropet kan förstås som performativt eftersom det initierar till underkastelse (Butler 1993). Det som kvarstår är att flickan "blir till", konstitueras, i anropets själva tilltal och i den situation som skapas här.

Innan vi går vidare vill jag också nämna att performativitet inte är det samma som uppträdande, eller engelskans ord *performance* som ligger nära ordet performativitet rent lingvistiskt. Performativitet har inget med teater att göra, det är varken "fri lek" eller "teatralisk självpresentation" det handlar om (Butler 1993, s. 95). Det är mer likt en rituell process där subjektet gestaltar, eller framställer sig själv, i ständig och stark relation till de normer som gäller i de kontexter där subjektet befinner sig. Performativitet är en slags ständigt pågående artikulation som måste citeras gång på gång men som aldrig uppträder i ett vakuum utan ständigt i relation till pågående maktproduktion (ibid.). Vi kan alltså inte helt fritt välja att "uppträda" på ett visst sätt, exempelvis som matematiska utan vi är alltid informerade av maktproducerande diskursiva regleringar. Dessa initierar vad som anses rätt och fel i just den situation där vi befinner oss. Men det är möjligt att genom små förskjutningar performativt generera nya handlingsmönster.

Matematisk subjektivitet, likväl som könsrelaterad subjektivitet i Butlers mening, konstitueras därmed genom upprepade kroppsliga gester och handlingar, språkliga uttryck och förhandlingar i sammanhang där matematik lärs, kommenteras, eller diskuteras på olika sätt. Men, vilket jag redan nämnt, ingen handling kan upprepas, kopieras eller imiteras på exakt samma sätt varje gång. Det finns därmed en kraft i möjligheten att förändra och performativt göra på nya sätt och skapa nya performativa handlingsmönster. Stabiliteten i en upprepning innebär alltså också en möjlighet till förändring. Som Butler uttrycker det i boken *Undoing Gender*; varje ny upprepning kan leda till stora eller små förskjutningar (Butler 2004, s. 40-57). Konstitutionen av matematisk subjektivitet är alltså inte mekanisk eller automatisk. Det är heller inget som görs helt på egen hand utan oftast sker dessa processer tillsammans med andra i sociala sammanhang. Upprepat, performativt, bemötande från omgivningen skapar alltså subjektivitet på olika sätt.

## Subjektivitet som diskursiv och språklig materialisering

Ett annat centralt begrepp i Butlers teorier är *materialisering*. I boken *Bodies that Matter. On the Discursive Limits of "Sex"* (1993) använder Butler materialiseringsbegreppet för att beskriva hur alla våra handlingar utgår från våra, medvetna eller omedvetna, diskursivt informerade tankar. De föreställningar, idéer och teorier vi använder oss av materialiseras, blir begripliga, konkret gripbara och förkroppsligade genom vårt språk och performativa handlande. Vi formas, materialiseras, till specifika subjekt via vårt agerande i diskursiva och språkliga sammanhang.

I Butlers teori om materialisering är språk, form och diskurser tre viktiga aspekter (1993). Hon utgår från Aristoteles teorier om form och materia, som menar att allt som existerar har en materia och en form och att det är formen som gör att allt får begriplighet och funktion (ibid., s. 32). Butlers materialiseringsteori kan förstås som en dekonstruktion av Aristoteles idé och som ett försök att upplösa distinktionerna mellan form och materia, mentalt och materiellt, psykiskt och fysiskt. I denna upplösning blir språk, tanke och handling varandras förutsättningar och utgör därmed också varandras mening. Butler rör sig sedan vidare mot en mer lingvistisk aspekt och beskriver materialisering som *språklig* (med stöd av Saussure och Derrida<sup>25</sup>) där språket

---

<sup>25</sup> De bärande idéerna i den tradition Butler (1993) hänvisar till kommer från (Kant) Saussure, och Derrida. För Saussure är det inte människans natur som avgör hur hon uppfattar verkligheten utan *språket*. Enligt Saussure får ett ord sin betydelse genom att det kontrasteras mot andra ord. Ett ord betyder alltså inte alltid detsamma utan beror på vilka kombinationer av ord och morfem, tecken som arrangeras. Betydelsen av ord uppstår alltså i skillnader och skillnadsspel (Carlsson 2001, s. 154). För Derrida är alla ting tecken, och alla tecken ting. Han introducerade därmed ett *utvidgat språkbegrepp*. Språk och tecken är inte bara satser, ord,

formar kroppen och handlingarna förenar subjekt och objekt performativt. I denna tankefigur formar språket subjektet och ett agentiskt handlande subjekt materialiseras i språkliga sammanhang (Butler 1993). Vidare skriver Butler att materialisering sker *diskursivt* och att det är kulturen och diskurserna som formar subjektet. Materialisering blir då något föränderligt där subjektet materialiseras diskursivt på olika sätt via mänskliga uttrycksformer (ibid. s. 2). Det som är materialiserat kan alltså om-materialiseras över tid. Butler påminner oss också om att diskurser materialiseras, det vill säga att de uppstår som identifierbara, förutsägbara och användbara i vardagen och att de konstituerar subjektivitet.

Att materialisera kan således betyda lite olika saker beroende på vilken av dessa tre aspekter man tar i anspråk. I korthet går det att förstå att materialisering handlar om att bli begriplig som (könsspecifikt) subjekt och om att formas som kropp, språkligt och diskursivt i olika kulturella praktiker (ibid., s. 2). Genom upprepade performativa handlingar stabiliseras subjektet och får en viss varaktig form: det materialiseras. I Butlers teoretiska begreppsvärld omfattar materialiseringsbegreppet endast mänskliga kroppar. Hennes forskningsintresse handlar främst om konstitutionen av kön och hon undersöker därmed inte hur omgivningen och icke-mänskliga kroppar materialiseras. Det materiellas betydelse för materialiseringsprocesserna är däremot något som intresserar Barad, vilket jag återkommer till längre fram.

Materialiseringsbegreppet blir intressant i matematiska undervisnings-sammanhang. När vi undervisar i matematik informeras vi av lärandeteoretiska diskurser och agerar och talar i enlighet med dessa. Genom våra performativa handlingar och talakter iscensätter vi en viss typ av lärandepraktik. I denna miljö vistas barn eller lärarstudenter och formas, materialiseras, som specifika subjekt med signifikativa uppfattningar om sig själva i relation till matematikämnet. Diskursivt och språkligt materialiseras dessa subjekt till mer eller mindre matematiska. De stabiliseras över tid och genom ihärdig upprepning av vissa aktiviteter, exempelvis räknande i matteboken, blir de igenkänningsbara som en viss typ av matematiska subjekt. De får en form och blir begripliga som ”Ellen som är bra på huvudräkning” eller ”Åke som räknar så fort” eller ”Nina som inte hänger med”. På samma sätt som Butler menar att vi ”gör oss” till igenkänningsbara könsspecifika subjekt, som män och kvinnor, så går det att förstå att vi också materialiseras som mer eller mindre matematiska i olika diskursiva miljöer.

Diskursiva föreställningar om matematik och matematiskt lärande, liksom könsrelaterade attityder och ståndpunkter, materialiseras alltså genom de handlingar vi utför och genom vårt sätt att tala och interagera med andra i

---

bokstäver och siffror, utan det kan vara föreställningen om en stol, synintrycket av en stol eller en stol upplevd på något annat sätt, eller kanske till och med en stol. Butler anammar Derridas utvidgade språkbegrepp (ibid., s. 155, se också metodavsnittet om Derrida och dekonstruktiva strategier för forskning och undervisning).

olika praktiker. Det innebär att det alltid finns diskursiva utgångspunkter för vårt sätt att agera i lärandesammanhang, även om vi inte alltid är medvetna om vilka. Lärare är delaktiga i materialiseringsprocesserna och ansvariga för hur vissa sätt att göra och tänka kring matematik blir förgivettagna och självklara. Genom upprepade handlingar och talakter materialiseras vissa sätt att göra och tänka om matematikundervisning vilket till slut kan uppfattas som en norm, som något som "sitter i väggarna", och som alla i rummet är med och upprätthåller (Lenz Taguchi 2004; Palmer 2005). Men det allra mest intressanta med Butlers materialiseringsbegrepp är, vilket jag redan varit inne på, att det som är materialiserat kan om-materialiseras över tid. Med nya diskursiva uppfattningar om matematik och matematiskt lärande kan alltså materialiseringen av alternativa matematiska subjektiviteter och miljöer möjliggöras.

## Vad betyder det materiella i Butlers materialiseringsbegrepp?

Hur relaterar materialiseringsbegreppet till kroppen och det materiella i Butlers teorivärld? Vad är det som materialiseras, enligt Butler? Är det varaktiga kroppsliga materialiseringar eller endast tillfälliga som Butler avser? Butler bli ofta kritiserad för att hon utgår från det språkliga utan att förhålla sig till kroppens materialitet. Butler skriver i boken *Undoing Gender* (2004): "Every time I try to write about the body, the writing ends up being about language." (s. 198) Hennes utgångspunkt är alltså inte den fysiska konkreta kroppen eller kroppsmateria. Även om materialiseringsbegreppet handlar om att just materialisera och i en mening förkroppsliga eller forma så är det ändå inte fysiska verkliga kroppar av "kött och blod" som avses. Butlers kroppar kan förstås som diskursivt, språkligt materialiserade kroppar. Kroppar som genom performativt upprepande handlingar, både kroppsliga handlingar och talakter, formas och omformas och materialiseras till specifika subjekt. Ett exempel på detta skulle kunna vara att en skolflicka, i repetitiva processer, materialiseras som begripligt subjekt genom att hon tar i bruk och brukas av starka rådande skoldiskurser, genusdiskurser och diskurser från media etc., vilket jag ger exempel på i alla tre artiklarna.

Termen materialisering innesluter alltså en idé om att kroppen endast är ett tillfälligt skeende som med hjälp av upprepade specifika handlingar och talakter blir begriplig och materialiserad. Kroppen blir, som Butler uttrycker det, "...a process of materialisation that stabilises over time to produce the effect of boundary, fixity, and surface we call matter" (1993, s. 9 Butlers kursivering). Subjektivitet kan därmed förstås som en effekt eller en materialisering av diskurser och språk, vilket inte är samma sak som att allt är dis-



kursivt konstituerat, eller att ”allt är språk” (s. 6). Butler resonerar kring kroppen och det materiella och är intresserad av materialitetens betydelse för subjektifieringsprocesserna. Dock menar Butler att språket är avgörande för subjektifieringsprocesserna och att vi inte kan gå utanför språkets stängningar; där finns inget mer än det vi kan formulera språkligt. Språket och materialiteten är som *inbäddade* i varandra och *beroende* av varandra. Hon skriver på följande sätt:

Language and materiality are fully embedded in each other, chiasmic in their interdependency, but never fully collapsed into each other... Always, already implicated in each other, always already exceeding each other, language and materiality are never fully identical or fully different. (Butler 1993, p. 69)

Förhållandet mellan talakter och kroppsliga handlingar är komplicerat, enligt Butler, och hon beskriver denna relation som en ”kiasm” (”korsställning”) därför att i kroppsligt liv finns en dimension som inte kan representeras fullt ut (Butler 1993, p. 69). Det är också denna formulering och liknande som bidragit till att jag liksom andra feministiska forskare sökt efter ett alternativt teoretiskt perspektiv som också beaktar kraften och betydelsen av det materiella; de organiska kropparna och materia (Alaimo & Hekman 2008; Barad 2007, 2008 m.fl. se nästa stycke). Hur påverkar kroppsmateria, ting och organismer i den fysiska världen förståelsen av subjektifieringsprocesserna?

## En teoretisk förflyttning mot det materiella

Efter att ha analyserat min empiri med utgångspunkt i Butlers teorier kom jag till en vändpunkt. Det teoretiska fältet kändes begränsat och räckte inte längre till för att beskriva de subjektivitetskonstitutioner som jag identifierat. I minnesberättelserna framstod den fysiska miljön, tingen, matematikböckerna, pennor, bord och stolar som mer än endast en bakgrund eller en språkligt, diskursiv fond till själva berättelserna om subjekten. I många av minnesberättelserna var det själva tingen och miljöerna som var huvudaktörer och som förde handlingen vidare. Ofta var det matematikboken som allt cirkulerade kring i berättelserna. På ett liknande sätt som Brian Massumi (2002, s. 72) beskriver att bollen i en fotbollsmatch får spelarna att röra sig, så var matematikboken ofta central och agentisk i berättelserna jag arbetade med (Palmer 2010). Tingen och kropparna upplevdes inte som endast språkliga, eller språkligt materialiserade, utan de framstod som reella, fysiskt aktiva och närvarande. Det materiella tycktes vara lika viktigt som subjekten, diskurserna och interaktionerna mellan människor i berättelserna och dokumentationerna.

När jag lyfte blicken från mina data och sökte efter nya sätt att förstå och analysera spårade jag, via Barad, upp ett för mig nytt fält med feministiska teoretiker som intresserade sig för det materiella (Alaimo & Hekman 2008; Barad 2007, 2008; Blackman et al. 2008; Bordo 2008; Haraway 1991, 2008; Hayles 1999; Hird 2009; Mol 2002; Åsberg 2010 m.fl.). Susan Hekman (2008) beskriver ”den materiella vändningen” som ett nytt sätt att förstå relationen mellan språk och verklighet (s. 92). Hon skriver vidare att poststrukturell forskning länge förbiset det materiella, de verkliga kropparna och att vi nu behöver vända blicken mot nya feministiska poststrukturella teorier:

What we are discovering now, however, is that this is not the end of the story. Language interacts with other elements in this construction; there is more in the process that we originally thought. What we need is not a theory that ignores language as modernism did, but rather a more complex theory that incorporates language, materiality, and technology into the equation. (Hekman 2008, s. 92)

Det starka intresse för språk, diskurser och social konstruktionism som funnits länge inom feministisk poststrukturell forskning behöver alltså, enligt Hekman, utmanas och vidgas. Även om socialkonstruktionistisk forskning ofta involverat kroppen i sina teser så har inte den verkliga, fysiska kroppen, eller kroppsmateria uppmärksamats. Istället har kroppar och materia beskrivits som diskursiva konstruktioner eller som effekter av språk, diskurser och kultur, som bland andra Butler föreslår (Hekman 2008, s. 90). Vicky Kirby (2006) skriver att Butler lyfter fram materialitet som transformationer av kultur och språk. Materialitet är i Butlers mening något diskursivt som får effekter som går att förstå som materiella, men som inte har något eget agenskap.<sup>26</sup> Butler uppmärksammar alltså inte det materiellas agens och kraft och dess betydelse för förståelsen av subjektifieringsprocesserna. Utan att återvända till ett modernistiskt tänkande, eller ge upp det vi lärt oss i den språkliga vändningen, kan vi med hjälp av de nya teorierna förstå relationen mellan diskurs, språk och det materiella på nya sätt (Hekman 2008, s. 6). Naturen, miljön och materia blir i detta nya sätt att tänka agentiska, kraftfulla och oförutsägbara aktiva agenter i konstitutionen av subjektivitet.

Den som troligtvis varit närmast att formulera en teori som uppmärksammat det materiellas betydelse för subjektets tillblivelse är Foucault, med sin teori om *biopower* (Hekman 2008, s. 101). Foucault intresserade sig tidigt för kroppen och interaktionen mellan diskurs och kropp. Han menade att kroppar är formade av diskurser och att det är omöjligt att skilja kroppar från diskurser. Förändringar av diskurser förändrade också de ”reella kropparna” (ibid.). Foucaults teori om biopower kan därmed förstås som ett viktigt bidrag till den materiella vändningen.

---

<sup>26</sup> Se också Vikki Bells (2010) intervju med Judith Butler. Mot slutet av intervjun samtalar de om just materialitetens agens (s. 151).

Vändningen mot det materiella handlar alltså inte om att överge varken Foucaults eller Butlers teoretiska territorium. Det handlar snarare om att gå i en annan riktning och utforska det som Butler och andra feministiska poststrukturella tänkare på sätt och vis sätter inom parentes, nämligen kroppsma-teria och materialitetens agens (Lykke 2009, s. 101). Barad involverar sin naturvetenskapliga bakgrund från fysiken i en feministisk teoretisering av förhållandet mellan diskurs och materialitet (ibid.). Hon gör en diffraktiv<sup>27</sup> läsning av Foucaults diskurst teori, Butlers performativitetsteori och Niels Bohrs<sup>28</sup> kvantfysiska bidrag i syfte att överskrida dikotomin mellan diskurs och materialitet. Barad mejslar fram en ny agentisk realistisk förståelse av begreppen materialisering och performativitet, vilket jag fördjupar i kommande stycken. Utan att Barad skriver särskilt mycket direkt om mänskliga subjekt, eftersom hon likställer dem värdemässigt och teoretiskt med andra fysikaliska kroppar, innebär hennes teoretiska förskjutningar av dessa be-grepp en ny förståelse av subjektivitet.

Om vi accepterar Barads teoretiska förskjutningar och utvidgningar av begreppen materialisering och performativitet blir det möjligt att förstå att diskurser intra-agerar med kroppar, material och artefakter och andra per-formativa agenter (Barad 1998, s. 808). Alla de fenomen vi tidigare betraktat som ”döda” eller utan agens framträder med hjälp av Barads teorier som aktiva performativa agenter i konstitutionen av subjektivitet (Hultman 2010; Hultman & Lenz Taguchi forthcoming; Lenz Taguchi 2010; Palmer 2009, forthcoming). Verkligheten, eller världen runt omkring oss, är alltså inte begränsad till språkliga talakter eller interaktion mellan människor utan inne-fattar också materialiteter, ting, energiflöden och känslöstämningar (se också Mol 2002; Åsberg 2010). Performativitet blir då inte längre upprepande av fraser och handlingar som pågår mellan människor i diskursiva sammanhang (Butler) utan går istället att förstå som upprepningar av materiellt-diskursiva intra-aktiviteter (Barad 2007, s. 212).

---

<sup>27</sup> Att läsa teorier diffraktivt handlar om att läsa dem *genom* varandra (Haraway 1997). När Barad läser Bohrs och Butlers teorier diffraktivt låter hon vissa delar vara kvar och fyller sedan på med andra, nya begrepp som delvis förskjuter innebörden i teorierna. Haraway använder metaforen med snöreleken ”kattens vagg” för att beskriva hur nya former hela tiden frammanas genom att snöret förflyttas från den ena till den andra lekdeltagarens händer (Lykke 2009, s. 173). I diffraktiva rörelser förändras mönstren samtidigt som vissa delar av bilderna finns kvar. Begreppet diffraktion beskrivs mer utförligt i metodavsnittet.

<sup>28</sup> Barads agentiska realism är inspirerad av Niels Bohrs epistemologiska innovationer inom kvantfysiken (2007, s. 97-132). Barad beskriver att Bohr var en av de första att överskrida subjekt/objektsdikotomin inom vetenskapsteorin, liksom andra dikotomier som exempelvis natur/kultur och organiskt/ickeorganiskt. Barad visar i sin nyläsning av Bohrs teorier hur han omvärderar och omprövar det materiellas betydelse. Barad för Bohrs teorier vidare in i en feministisk vetenskapsteoretisk diskurs och tar också med Butlers filosofiska tänkande för att ingående undersöka relationen mellan diskurser och det materiella.

## Subjektivitet som effekt av performativitet och intra-aktivitet - med utgångspunkt i Karen Barads teorier

Så vad innebär det att förstå performativitet i relation till Barads teorier? Vad får det för betydelse för möjligheterna att förstå och undersöka de processer då matematisk och könsrelaterad subjektivitet konstitueras?

För att förstå hur Barad har laborerat med performativetsbegreppet, och utvidgat det till att också omfatta det materiella, är det oundvikligt att först undersöka hur Barad använder diskursbegreppet. Med utgångspunkt i Foucault har Barad liksom Butler en idé om att diskurser är avgörande för förståelsen av hur makt och kunskap produceras. Barad (2007) delar även Foucaults och Butlers tankar om att diskurser materialiseras till diskursiva praktiker (s. 149). Men i och med att Barad tar sin utgångspunkt i Bohrs vetenskapsteoretiska arbete och agentisk realism, menar hon att det inte går att skilja diskurser, språk, kultur och talakter från det materiella (ibid.). Det materiella *omfattar* eller inrymmer därmed redan det diskursiva. Barad beskriver diskurser som ”uppslukade” eller infångade i det materiella, i dynamiska intra-aktiva processer. Därmed blir inte diskurser överordnade det materiella utan *inneslutna* i den fysiska världen:

Neither discursive practices nor materials are prior. Neither can be explained in terms of the other. Neither is reducible to the other. Neither has privileged status in determining the other. Neither is articulated or articulable in the absence of the other; matter and meaning are mutually articulated. (Barad 2007, s. 152)

Därmed skulle man kunna säga att Barad genom att använda materialitetsbegreppet också använder diskursbegreppet – fast inneslutet i det materiella. Här finns alltså en avgörande skillnad mot hur Butler (1993) uttrycker sig om diskurser och om att det inte finns något utöver det språkligt konstituerade. Barad går alltså med sin agentiska realism längre än Butler och menar att subjektet aldrig kan skiljas från objekt, ting och, materia. Hon skriver vidare att det inte endast är diskurser eller det performativa handlandet och talandet som får betydelse i subjektifieringsprocesserna. Även andra aktörer ses som performativa agenter; ting, kroppar, naturen och fysisk miljö liksom andra människor, språk, handlingar, dominerande föreställningar, förväntningar och diskurser. I både den andra och den tredje artikeln uppmärksammas flera exempel på intra-aktiviteter där analyserna synliggör hur allt intra-agerar, materialitet liksom diskurser, och gemensamt producerar matematisk subjektivitet.

## Hur matematisk subjektivitet materialiseras i intra-aktivitet där även materia är en performativ agent

I Barads agentiska realism handlar begreppet materialisering inte endast om att diskurser materialiseras och förkroppsligas, som Butler (1990) beskriver det. Även materiellt-diskursiva intra-aktiviteter materialiseras i upprepande intra-aktiva performativa processer. Barad (2003) beskriver det på följande sätt:

Matter is not simply “a kind of citationality” (Butler 1993, 15), the surface effect of human bodies, or the end product of linguistic or discursive acts. Material constraints and exclusions and the material dimensions of regulatory practices are important factors in the process of materialization. The dynamics of intra-activity entails matter as an active “agent” in its ongoing materialization. (s. 822)

Matematisk subjektivitet kan således, med hjälp av Barads teorier förstås som ett resultat av, eller en effekt av, komplexa intra-aktiviteter som explicit involverar både mänskliga och icke-mänskliga organismer, kroppar och diskurser och som materialiseras som subjektivitet. Barads diffraktiva nyläsning av materialiseringsbegreppet bidrar till ett omtänkande av konstitutionen av subjektivitet hos en rad materiella feministiska forskare (Alaimo & Hekman 2008; Hird 2009; Kirby 2006; Åsberg 2010 m.fl.). De har, liksom Barad, börjat intressera sig för hur fysiska kroppar, ting och materia kan förstås som agentiska och aktiva medproducenter i konstitutionen av subjektivitet. Annemarie Mol (2008) beskriver i artikeln *I Eat an Apple* hur svårt det är att skilja det mänskliga från det icke-mänskliga i materialiseringsprocesserna. Då ett äpple äts upp - blir det då en del av subjektiviteten? En mänsklig kropp och en ”äppelkropp” samexisterar och är ömsesidigt beroende av varandra i det exempel hon teoretiserar kring. Materialisering innefattar därmed inte endast de fysiska kroppar vi kan uppfatta med synen och vars yttre skikt är möjligt att följa med blicken eller handen. Även inre organ och mindre delar av kroppen, som hudens alla porer, kapillärer i lungorna etc., materialiseras och om-materialiseras ständigt i intra-aktiva materiellt-diskursiva processer (Barad 2003, s. 810). Vi lever i symbios med den omgivande naturen, andra kroppar och material, mänskliga liksom icke-mänskliga i, som Barad uttrycker det, ett fritt flytande, ickeförutsägbart tillstånd (Barad 2003, s. 823). Den biologiska kroppen ses i det här perspektivet som ett rörligt system av krafter och energier som flödar mellan olika yttre och inre organ (se också Haraway 1991, 2008; Hayles 1999; Wolfe 2010). Barad frågar sig:

How might we understand not only how human bodily contours are constituted through psychic processes but how even the very atoms that make up the biological body come to matter and, more generally, how matter makes itself felt? (Barad 2003, s. 823)

Med Barads teorier om intra-aktivitet blir det möjligt att förstå hur kroppen materialiseras i ständigt pågående flöden av intra-aktivitet både inom och utom det vi betraktar som fysiska kroppar. Kroppen materialiseras intra-aktivt genom att sätta sig i förbindelse med andra kroppar, organismer och diskurser. Genom att koppla upp sig mot andra levande liksom ickelevande organismer expanderar subjektet och konstitueras gång på gång som något nytt. Barad (2003) skriver:

All bodies, not merely “human” bodies, come to matter through the world’s iterative intra-activity—its performativity. This is true not only of the surface or contours of the body but also of the body in the fullness of its physicality, including the very “atoms” of its being. Bodies are not objects with inherent boundaries and properties; they are material-discursive phenomena. “Human” bodies are not inherently different from “nonhuman” ones. What constitutes the “human” (and the “nonhuman”) is not a fixed or pregiven notion, but nor is it a free-floating ideality. (s. 823)

Materialisering blir i Barads tänkande avgörande för vår existens i världen. Vi är aldrig avskilda eller lösgjorda från miljön omkring oss utan tvärtom alltid ihopkopplade med resten av världen (Barad 2007, s. 184). Materialisering i Barads tänkande, omfattar alltså inte endast mänskliga kroppar. Även de material och ting som ofta betraktas som döda ommaterialiseras i intra-aktiva processer, om än med olika hastighet. Till och med stenar förändras, de skrapas mot varandra, de slipas av vågorna i havet, påverkas av utsläpp, miljögifter och diskursiva omständigheter och tar sig ständigt nya former. Dessa materialiseringsprocesser är mycket långsammare än många andra processer i vår omgivning. Men likväl inkluderas alla kroppar i Barads om-läsning av materialiseringsbegreppet.

Det här synsättet innebär att vi tar in ett vidare spektrum av komponenter som får betydelse i de processer då subjektivitet konstitueras. Om gränserna mellan det inre och yttre, subjekt och objekt, mänskligt och icke-mänskligt, diskurs och materia suddas ut får det konsekvenser för tänkandet om matematisk subjektivitet. Subjektivitet uppstår eller materialiseras därmed i mötet med omvärlden, lärandemiljöer, material, tecken, symboler, och blir olika i olika möten. Subjektivitet liksom den mänskliga kroppen konstitueras *med* omgivningen, *med* naturen, tingen, materia och andra kroppar i ständigt föränderliga processer. Att uppmärksamma tingen, materialen, kropparna, känslöstämningar och aktiva lärande- och genusdiskurser i subjektivitetsprocesserna gör att vi inte länge kan tänka oss att vi står utanför världen. Inte heller är vi endast bara placerade *i* världen, som Barad skriver (2008, s. 146).

Hon fortsätter: "vi är alla del av världen i dess pågående intra-aktivitet" (ibid., min översättning).

## En pågående feministisk debatt

Under den tid som den här avhandlingsstudien genomförts har det hänt en del inom feministisk subjektivitetsforskning. I skrivande stund pågår en intensiv debatt i en rad olika internationella vetenskapliga tidskrifter.<sup>29</sup> Feministiska forskare som är involverade i debatten är bland andra Vikki Bell (2008, 2010), Myra Hird (2009), Kaye Mitchell (2008), Lynne Segal (2008), Stacy Alaimo och Susan Hekman (2008) m.fl. I debatten framförs en del kritik, både mot Butlers teorier om subjektifiering och mot den materiella feminismen som Barad kan förstås vara en del av. Som en avslutning av teoriavsnittet ska jag här sammanfatta den här kritiken och visa de olika ståndpunkterna i den pågående debatten.

En utgångspunkt för den materiella feminismens tillblivelse/uppkomst är en kritik mot att poststrukturell feministisk forskning sedan länge betraktat det materiella, kroppen och tingen som språkliga konstruktioner och inte som reell fysisk materialitet (Alaimo & Hekman 2008, s. 2). Feminismen har varit väldigt skeptisk mot att tala om det materiella och kroppen som fysisk eftersom detta oftast använts som ett argument för en essentialiserande uppdelning mellan könen som materiellt och biologiskt olika. Vändningen (eller snarare expansionen) mot materiell feminism kan ses som en reaktion på tanken att kroppen endast är språkligt konstituerad och ett sätt att återinföra kroppen i diskussionen. Men den innebär också en förändring av synen på subjektet och förståelsen av subjektivitet. Det materiella feministiska synsättet innebär en posthumanistisk hållning där subjektet inte längre kan förstås som upphöjt, överlägset eller mer agentiskt än den omgivande miljön. Som Vicky Kirby (2006) skriver i boken *Judith Butler Live Theory* så bidrar den materiella feminismen till att maktordningar och dikotomier bryts upp och att allt läggs sida vid sida: natur och kultur, subjekt och objekt, maskulint och feminint, materiella och mänskliga kroppar etc. och ges samma agens och kraft. Det är just detta som många kritiserar i den pågående debatten. Ett flertal feminister uttrycker att de inte delar den filosofiska uppfattningen om subjektet som utplattat och invävt i den omgivande miljön. Ett exempel på den här kritiken kommer från Bell (2008) som ifrågasätter Barads idé om att data, forskare, material och diskurser ses som utplattade och ihopkopplade som en anhopning av performativa agenter, levande såsom icke levande (s.

---

<sup>29</sup> Exempelvis tidskrifterna *Subjectivity, Feminist Studies, Theory, Culture & Society, Body and Society, Feminist Theory*.

406).<sup>30</sup> Hon menar att det mänskliga subjektet alltid måste vara det som tolkar, tänker och gör analyser och bedömningar. Hon beskriver studiet av intra-aktiviteter som komplext och mångfacetterat och att både klass- och genusaspekter går att identifiera i analyserna. Men, skriver Bell, det finns samtidigt en risk vi faller tillbaka in i ett modernistiskt tänkande om att *alla* intra-aktiviteter kan registreras och att vi människor blir observatörer istället för sammansmälta med intra-aktiviteterna (s. 407). Vad hon menar är att det går att missförstå Barad och tro att vår framtida forskningsuppgift är att observera intra-aktiviteter och därmed inte involvera oss själva, när det i själva verket är själva involverandet och ömsesidigheten mellan människan och hennes omvärld som är det som behöver utforskas. Så även om den här kritiken är viktig att beakta, så faller den platt i relation till hur Barad skriver fram agentisk realism. I en närläsning framträder att agentisk realism handlar om *att det inte går* att skilja forskaren från datamaterialet, eller det diskursiva från det materiella. Allt är sammanvävt och ömsesidigt beroende av varandra. Hela idén med att observera eller tolka data förändras därmed från att läsa utifrån eller uppifrån till att läsa *med* data och att observera de intra-aktiviteter som uppstår *mellan* data och forskaren (Hultman & Lenz Taguchi forthcoming).

Ett annat exempel på kritik som riktas mot de materiella feministiska teorierna kommer från Sarah Ahmed som menar att den materiella feminismen, och Barad i synnerhet, framställer all tidigare feministisk teori som antibiologisk (se vidare i Hird 2009, s. 342). Hon menar att man inom feministisk teori visst talat om kroppen och det materiella tidigare. Till viss del har Ahmed (och hennes sympatisörer) rätt i sin kritik. Kroppen har diskuterats livligt inom feministisk subjektivitetsforskning. Men, vilket jag redan varit inne på, det är inte i första hand den fysiska kroppen, bakterier, organismer och inre organ som diskuterats, utan främst den diskursivt konstituerade kroppen. Hird bemöter Ahmeds kritik och menar att vi även i fortsättningen måste engagera oss i att bryta upp dikotomierna manligt/kvinnligt, natur/kultur och diskurs/materia för att därigenom motverka maktrelationer som producerar över- och underordning i samhället. Hon skriver vidare att Barads teorier och kvantfysikaliska begrepp bidrar till att vi kan göra just detta. Det blir viktigt för feminismen att kunna tänka på kroppen på nya sätt: inte som fetischer eller objekt utan via en ontologi som integrerar kroppen med kultur, diskurser och omvärlden (Hird 2009, s. 343).

Mitchell (2008) är också kritisk till hur den nya materiella feminismen förenklar och generaliserar tidigare postmodern genusforskning, främst Butlers arbeten. Hon menar att Butler alltid beskrivit hur det diskursiva får materiella effekter och att hon nu oförskyllt anklagas för att utesluta det materi-

---

<sup>30</sup> Det uttrycks också en kritik mot att Barad inte refererar till andra forskare (än Niels Bohr) och filosofer som genomfört liknande arbeten tidigare, såsom exempelvis Alfred Norton Whitehead (Bell 2008, s. 405).



ella, kroppen och praktiker (s. 417). Här blir det viktigt att förstå varifrån kritiken kommer. Mitchell uttalar sig från en vetenskaplig forskningstradition som är influerad av Butler. Därmed tydliggörs att de olika forskarnas ontologiska ställningstaganden har betydelse. Synen på subjektivitet skiftar beroende på i vilka teoretiska territorier vi installerar oss i som forskare och vilka teorier och ontologier vi tar i bruk för våra analyser. Det blir tydligt att Butler å ena sidan levererar ett betydelsefullt och sofistikerat bidrag till förståelsen av normativa köns- och sexualitetsdiskursers performativa materialiseringar, men att hennes begrepp å andra sidan inte för diskussionen om kroppsmateria vidare (Lykke 2009, s. 103). Barads blick är å andra sidan riktad mot just förhållandet mellan diskurs och materialitet och att skapa en onto-epistemologi som inkluderar det materiellas agens och kraftfullhet (Barad 2007, s. 185). Vi konstitueras som subjekt genom och som en del av de intra-relationer vi upprättar med omgivningen, och matematisk subjektivitet förstås därmed som en effekt av materiellt-diskursiva intra-aktiviteter.

Sammanfattningsvis har Butler och hennes anhängare, och Barad med sina sympatisörer, delvis olika forskningsintressen. Ett exempel på det presenteras i en av de artiklar som nyligen publicerats. I *Theory, Culture & Society* intervjuas Butler av Bell (2010) som bland annat frågar Butler hur hon ser på den nya materiella feminismen. Hon svarar då att hon blivit mer och mer intresserad av tanken på att inte endast det mänskliga subjektet kan förstås som agentiskt (s. 151). Hon säger:

When we talk about agency, we in fact need to divorce it from the idea of the subject and allow it to be a complex choreographed scene with many kinds of elements – social, material, human – at work. (ibid.)

## En övergång mot metodavsnitten

Poststrukturell forskning har länge ifrågasatt uppdelningen av teori och metod, liksom isärhållandet av subjekt (forskaren) och (forsknings-)objekt (Davies & Gannon 2006). Den kunskap som frambringas i en forskningsprocess kan i ett poststrukturellt perspektiv förstås som producerat i själva mötet mellan forskare, teori, metod och empiri. Det betyder att den kunskap som uppstår *mellan* teori och metod, och subjekt och objekt, inte kan separeras från forskningsobjektet (ibid.). Kunskap uppstår i mötet mellan en rad olika aktiva agenter: empiri av olika slag (minnesberättelser, processtexter, pedagogisk dokumentation m.m.), teoretiska begreppsapparater, metoder och materiellt-diskursiva miljöer där forskning bedrivs samt de individer som ingår i forskningskollektivet (såväl informanter i datamaterialen som kollegor). Forskningsprocessen innehåller alltså en myriad av möten mellan sub-

jekt och objekt och i varje sådant möte uppstår frågor som utmanar forskaren att pröva olika metodologiska och teoretiska strategier (Olkowski 2009).

Mötet mellan teori, mig som forskare och empirin påbörjades redan under själva insamlingen av data, under matematikkursernas gång. Redan då jag deltog i aktionsforskningsstudierna, under de deltagande observationerna och vid skivrarworkshoparna uppstod idéer om hur jag skulle analysera materialet vidare. Vid varje möte mellan praktik och teori uppstod en viss uppställning möjliga metoder, eller förslag på ingångar till nya metoder. Mötet mellan mig som forskare och empirin har varit avgörande för de metodval jag gjort, främst för analyserna. Med utgångspunkt i Barad (2007, s. 137) har jag upplevt data som agentiskt, som performativa agenter, och hur det fört forskningsprocessen vidare genom dess intra-aktiva förbindelser med omgivningen. Data, i kombination med teorierna, har väckt nya frågor och intra-agerat med mig som forskare, vilket uppmuntrat mig att pröva alternativa analysstrategier. På samma sätt har jag upplevt begrepp och idéer, teoretiska liksom metodologiska, som agentiska och aktiva i produktionen av kunskap i ett processuellt samspel. Empirin har alltså haft en avgörande betydelse och har inte varit möjlig att behandla som transparent, neutralt datamaterial eller som avskilt från mig som forskare (jmf. Davies & Gannon 2006). Datamaterialet har snarare framträtt som agentiskt, pockande och i många fall som en aktiv part i forskningsprocessen. Det gör att de följande två kapitlen, som handlar om insamling och analys av empiri, är tätt förenade med de teoretiska ställningstaganden jag gjort under arbetets gång.

# Kapitel 4: Metoder för datainsamling och beskrivning av empirin

## Introduktion

I stort sett allt datamaterial i den här studien är insamlat i matematikkursen i inriktningen *Utforskandets pedagogik – dialog Reggio Emilia* där jag själv undervisat under åren 2005-2007.<sup>31</sup> Det betyder att forskningsstudien bedrivits i skärningspunkten mellan undervisning och forskning och i nära samarbete med studenter och kollegor på högskolan. Data har producerats i vårt gemensamma undervisningsarbete och analyserats i flera olika vändor, med studenter, kollegor och i forskarseminarier. Teori och praktik, forskning och undervisning har alltså samverkat intimt i den här studien. Data har producerats, formats och samlats in under forskningsperioden. Hela projektet har bedrivits som en praxisnära aktionsforskningsstudie med nära samverkan mellan olika agenter: datamaterial, studenter, miljöer, undervisningsmaterial, forskare/läroarbetsutbildare.

I de följande två kapitlen beskriver jag först hur jag arbetat med *insamlandet av data*; feministisk praxisnära aktionsforskning, deltagande observationer, kollektivt minnesskrivande i skrivarworkshops och en enkätundersökning. Jag redovisar datamaterialet, beskriver urval och presenterar exempel från de olika datakällorna. Sedan beskriver jag *metoderna för analys*: performativ metodologi, diskursanalys, dekonstruktiva strategier och materiellt-diskursiva intra-aktionsanalyser (i kapitel 5). Min avsikt är att visa dels hur jag konkret har arbetat med insamlingen av forskningsmaterialet som en del av min undervisning och dels hur själva analysarbetet genomförts.

## Praxisnära feministisk aktionsforskning

Aktionsforskning kan betyda många saker. Vissa antaganden är gemensamma, men de teoretiska ansatserna och de konkreta metoderna varierar. En

---

<sup>31</sup> Förutom enkätundersökningen som är genomförd i matematikkursen *Pedagogiskt arbete med yngre barn II*, hösten 2006.

övergripande idé med aktionsforskning är dock att synliggöra både det praktiska och det teoretiska arbetet i en verksamhet och att alla inblandade ska få ökade kunskaper under arbetets gång (Berge 2000; Weiner 2004). Tanken är att forskaren tillsammans med andra, exempelvis lärare i arbetslag, gemensamt driver aktionsforskningsprojekt som på sikt ska skapa utveckling och förändring för en specifik praktik (Rönnerman 2004, s.176). Det handlar om att förvärva kunskap och utveckla idéer som för en praktik vidare och ökar kompetensen hos alla inblandade. Aktionsforskningens kännetecken är utveckling, samarbete, reflektion och förändring samt att överbrygga diket mellan forskning och praktik (Somekh 2005; Somekh & Lewin 2005).

Själva förändringstanken är central inom aktionsforskningen och en av de främsta anledningarna till att denna forskningsmetod är vanlig inom feministisk forskning. Feministisk praxisnära forskning utgår ofta från aktionsforskningens huvudprinciper om att ställa frågor till praktiken, följa utvecklingsprocesser och att involvera alla deltagare. Både feminism och aktionsforskning som rörelser betraktat utgår från att verka emancipatoriskt för de inblandade parterna (i mitt fall lärare, forskare, elever, studenter) och att synliggöra och undersöka maktrelationer (Ellsworth 1992; Lather 1991, 2007; Lenz Taguchi 2000).

Redan under tidigt 90-tal beskrev Elisabeth Ellsworth (1992) hur hon genomförde praxisnära forskning på sin egen undervisning på universitetet. Med utgångspunkt i feministisk och kritisk pedagogik undersökte hon diskursiv maktproduktion i klassrummet, studenternas möjligheter till medinflytande och hur hennes eget agerande som lärare påverkade maktrelationerna i undervisningen (s. 93). Hon utarbetade strategier för lärande som synliggjorde maktproduktion och utmanade rådande, ofta osynliga, normer i studentgrupperna. Hennes strategier utgick från att bryta upp klassiska begreppspar som teori/praktik, offentligt/privat, maskulint/feminint. En viktig del i det här arbetet var att betrakta den egna positionen som lärare på nya sätt. Istället för att agera som en kunskapsförmedlare transformerades hon i detta arbete till ett lärande subjekt som prövade och undersökte *tillsammans* med studentgrupperna. Men att forska och undervisa på ett sätt som uppfattas som frigörande (empowering) för alla inblandade parter var inte lätt. Ellsworths pionjärarbete visar på många svårigheter och problem som uppstod längs med vägen.

En av de första som genomfört feministisk praxisnära aktionsforskning i Sverige är Britt-Marie Berge (2000). Parallellt med detta arbete, och i ett feministiskt poststrukturellt perspektiv, har Hillevi Lenz Taguchi (2000, kapitel 4) genomfört en etnografisk studie, som hon dock inte kallar aktionsforskning men som på många sätt liknar Ellsworths (1992) arbete. Lenz Taguchi visar hur samtalen mellan forskare och informanter, och synliggörandet av alla inblandade parter subjektifieringsprocesser, producerar ny förståelse. Alla inblandade fick under studien tillgång till allt datamaterialet och genom "dekonstruktiva samtal" producerades ny kunskap. Liksom Ells-

worths undersökning visar denna studie att emancipatorisk forskning medför många svårigheter och problem, men också att den kan vara frigörande (Ellsworth 1992; Lather 1991, 2007). Till stor del handlar det om att synliggöra det som sker i det egna forskningssammanhanget: konflikter, maktproduktion, kriser eller genombrott och tillsammans med övriga inblandade parter pröva olika sätt att förstå detta (Lenz Taguchi 2000). Det handlar alltså inte enbart om att vilja skapa en förbättring utan snarare om att skapa insikt om att alla händelser går att omförhandla och förstå på en mängd olika sätt. Det gemensamma arbetet med data blir alltså mycket viktigt för hur vi förstår de egna subjektivitetskonstitutionerna och för möjligheterna att omkonstituera och förändra.

I mina aktionsforskningsstudier har jag tillsammans med andra lärarutbildare undervisat i de tre olika årskullarnas matematikkurser. Jag har lett seminarier som behandlat genus- och diskursteori och tillsammans med både studenterna i grupperna och kollegorna i arbetslaget producerat och samlat in material för vidare diskussion och analys. Jag har inte för avsikt att redovisa alla de processer då själva undervisningen genomfördes, eller efterarbete och diskussionerna i arbetslaget. Istället använder jag det material som samlats in via aktionsforskningen för att göra *nedslag* i olika moment av utbildningen och visa exempel på studenternas subjektivitetskonstituerande processer. Min förhoppning är att dessa nedslag ska utgöra exempel på undervisningsstrategier som vi använt oss av och även synliggöra de processer som skett i grupperna i de tre årskurserna.

## Deltagande observation och organisation av kursen

Under de år som projektet drivits har jag förutom aktionsforskningsstudier i undervisningen också agerat som deltagande observatör i mina kollegors undervisning. Ett flertal gånger har jag varit observatör i klassrum där matematikundervisning, utforskanden och laborationer genomförts, samt workshops med dans, musik och bild. Deltagande observationer är en forskningsmetod som syftar till att delta i verksamheter på ett integrerat sätt, som närvarande och insatt i vad som sker men ändå utan att leda eller ifrågasätta det som sker. Forskaren är därmed involverad och delaktig i förlopp och processer i verksamheten men ägnar sig åt att iaktta och lyssna i första hand, kanske ställa frågor och dokumentera, utan att agera i själva undervisningen (Kristiansen 1999). De deltagande observationerna i denna studie fokuserar två intresseområden. Dels innebär observationerna deltagande i undervisningens olika delmoment i lärarutbildningens praktiker: matematikseminarier med matematiklärare, grupparbeten, workshops, föreläsningar, seminarier

med inbjudna gäster.<sup>32</sup> Dels deltog jag i mer övergripande organisations- och planeringsmöten som utgjorde grund för hur vi planerade och genomförde matematikkurserna.

Materialet som samlats in via deltagande observationer består av egna undervisningsplaneringar, mina kollegors undervisningsplaneringar, anteckningar från seminarier, lektioner och workshops samt processskrivningar från studenter. Nedan är ett kort utdrag ur en av mina egna planeringar som skickades till studenterna före ett seminarium om texter skrivna av Walkerdine om matematik och kön.

PLANERING 1 september 2006	SYFTE
<p>Grupparbete med era valda kapitel i Walkerdine (1998). Förbered en redovisning av ert kapitel plus analys enligt det vi gjorde i tisdags på OH.</p> <p>1) Redovisningar av grupparbetena och diskussioner kring era analyser och texterna i Walkerdine.</p> <p>2) Vi reder ut begrepp och ni tar upp frågor som ni stött på.</p> <p>3) Vi pratar lite om hur ni tänker att vi kan använda det ni gjort denna vecka i ert teoretiska avsnitt om matte och kön. Hur kan ni knyta Walkerdine till era egna matteberättelser och till det ni hittills sett på VFU (och sedan det ni kommer att göra under kommande VFU).</p>	<p>Syftet med redovisningarna och diskussionen efteråt är att reda ut några centrala tankegångar hos Walkerdine och sätta det i relation till andra begrepp och tankegångar än de vi tidigare använt, exempelvis makt. Men vad menar hon med progressiv pedagogik? Är det konstruktivism eller konstruktionism? Klassperspektivet är helt centralt hos Walkerdine. Hur kan man förstå det i relation till ett modernistiskt respektive postmodernt perspektiv på klass?</p> <p>Syftet med denna veckas arbete är att introducera er till relationen mellan matematik och kön/klass och sätta igång er i ert skrivande av ett centralt avsnitt i er teoridel i rapporten.</p>

Utdrag ur seminarieplanering 2007

<sup>32</sup> Exempelvis fick grupperna vid ett tillfälle träffa Torbjörn Tambour från matematiska institutionen på SU och diskutera olika perspektiv på matematikämnet.

## Processkrivningar

Ett exempel på material som samlats in från matematikkursen är processkrivningar. Efter varje seminarium har två studenter (rullande schema) samt alla lärare som deltagit i undervisningen skrivit en processtext över hur de upplevt undervisningen. Processerna har lagts ut på en webbplatsform eller distribuerats via e-mail efter varje pass. Deltagarna och lärarna har sedan reflekterat kring processerna mellan kurstillfällena. De flesta processer har skrivits i spaltform (se nedan) för att på så sätt inspirera till icke-linjärt skrivande (Wehner-Godée 2001, s. 58). Uppgiften var alltså inte att dokumentera det som skett i kronologisk ordning utan att välja ut något som berörde, provocerade, väckte nya tankar eller på något sätt förändrade den egna självbilden i relation till matematik, eller grundinställningen till matematikämnet. I dessa texter reflekterade många också kring frågor om makt och kön och konsekvenser av att tänka kring subjektivitet med utgångspunkt i feministisk poststrukturell teori. Detta material blev en viktig utgångspunkt för planeringen av nästa arbetspass i grupperna. De frågor som behandlades i processerna visade på nya (ofta oväntade) ingångar till olika resonemang som vi sedan startade nästa arbetspass med.

Processkrivningarna har använts för att förstå studenternas reflektioner kring förståelsen av sin egen subjektivitet och de processer då den förändrades under utbildningen, främst i artikel ett och två. Urvalet har gjorts efter genomläsning och analys av materialet som helhet. I första hand har jag valt att använda de processkrivningar som i hög grad behandlat det egna lärandet och förändringen av den egna subjektiviteten. Nedan följer först ett exempel på en students processkrivning från en musikmatematikworkshop, och sedan ett utdrag från en av mina egna processer. Min process är skriven efter ett seminarium då studenterna i grupper redovisade sin läsning av Walkerdine (1998).

Händer/sägs i klassrummet	Mina reflektioner (student)
Vi får en stund till att reflektera över vad man kan hitta i musiken som är matematik.	Rytm, toner, ackord, skalor, hur är musik uppbyggt? Jag får prestationsångest av hur mycket folk kan. Jag är rädd för både matte och musik.
Andrea tar upp att det är västerländsk musikteori som han kan och kommer att utgå ifrån.	Kul att veta att det kan finnas andra sätt att se på musik.
Vi får lyssna på tre olika låtar och försöka lyssna efter harmoni, takter	Det är ganska lätt att höra skillnaden på "Dolce vita" och "Let's move to

<p>etc.</p> <p>Vi får lära oss att den enklaste takten är uppbyggd efter vår puls och därför är lättast att ta till sig.</p> <p>Vi delar upp oss i grupper lyssnar på ett musikstycke. Vi ska försöka hitta mönster, figurer och upprepningar i låten. När vi hittat det ska vi försöka måla det vi fått fram. Göra en dans och en gestaltning i form av en figur/staty.</p>	<p>Cleveland” vad gäller takt och uppbyggnad!</p> <p>Det tog ett tag innan jag började gilla Zappa. Musik som är för enkel (som ”Dolce vita”) blir man blir trött på omedelbart.</p> <p>Först fick jag panik, är rädd för att vara dålig, har svårt för att förstå musik, kan inte rita och är rädd för att dansa. Dessutom är inte matte min grej. Men det gick bra. Jag förstod när de andra började se och höra saker i musiken. Då lossnade det lite för mig. Genom vår arbetsprocess, när vi skapade teckningen, dansen och figuren, förstod jag faktiskt vad de andra hörde! Alltså var de olika momenten nödvändiga för mig. Jag tänkte först att det var lite meningslöst och lite väl flummigt (försöker jobba bort min flumfobi). Men nu ser jag ju att det var pga. de andra uttryckssätten som jag förstod musiken. Så coolt!</p>
--	---

Utdrag ur students processkrivning från en musikmatematikworkshop med Andrea Fantuzzi (SU) 2005.

Händer/sägs i klassrummet	Annas reflektioner
<p>Inledning med tillbakablick på processkrivande, grupparbeten, matteminnesskrivning, litteraturläsning och matematikintroduktion...</p> <p>Syftet med dagens redovisning är att i grupp återge just sitt kapitel</p>	<p>Gruppen är tyst och stilla och jag får ingen riktig respons när jag försöker få igång en diskussion. Vad är på gång i gruppen? Korta svar och mycket tystnad i gruppen, många skruvar på sig. Vad är det som pågår? Gruppen är dessutom ganska liten, flera studenter saknas.</p> <p>Jag känner att spänningen i rummet börjar lösas upp. Vi pratar om att det är trixigt att läsa engelsk litteratur</p>



så levande som möjligt.

En student säger; ”Det är svårt med engelskan, tänk om man missförstått allt och gjort helt felaktiga översättningar?”

En grupp översätter Walkerdines teorier till ”Barbie-världen” i form av ett PowerPointbildspel: ”Mothers and daughters at four”.



Avslutningsvis undrar en student: Men varför ska vi göra detta?

(fast alla gruppen gjort ett storartat jobb med detta). Visst kan man missförstå innebörden i texter när de är skrivna på ett annat språk. Men vi kommer ändå fram till att det vore ännu svårare om man satt ensam hemma på kammaren och läste och sedan skulle skriva om det (som man gör i stor utsträckning på universitetet och i andra kurser). Vi jobbar ju tillsammans med texterna och innehållet och får ökad förståelse genom att samtala och brottas kooperativt med texterna.

Bilderna var så mitt-i-prick. De bidrog verkligen till en ökad förståelse för detta avancerade teoretiska resonemang. Begrepp som klass och kön materialiserades i bilderna och skillnaderna (och likheterna) som Walkerdine hade uppmärksammat i sin forskning blev tydliga.

Om ni kan få fatt i hur ni själva reagerar/agerar/reflekterar i förhållande till matematik så kan ni också på flera olika sätt börja förstå hur ni är delaktiga och ansvariga för skapandet av barns matematiska subjektiviteter: Hur ni agerar som lärare, hur ni väljer att använda material och läromedel, hur ni bemöter barns

	<p>frågor och nyfikenhet, hur ni samtalar med kollegor, hur ni möblerar rummen – allt har betydelse. Det är mycket viktigare än vi först kanske tänker oss att verkligen fundera kring de egna ofta förkroppsligade förställningarna kring matematik för att förstå hur vi kan förändra och skapa nya relationer till ämnet.</p>
--	--

Utdrag från en av mina egna processkrivningar från 2007

Tanken med processkrivandet överensstämmer med idéerna kring aktionsforskning, dvs. att varje processdokumentation ska föras tillbaka till praktiken för att efter reflektion och kollektiv bearbetning utgöra underlag för nästkommande situation (jmf. Lenz Taguchi 2000). Processkrivandet kan förstås som en väg att öka medvetenheten om hur den egna praktiken fungerar, det egna lärandet, vilken makt som produceras och de möjligheter som finns att utveckla och förändra verksamheten. I ett feministiskt perspektiv ökar också möjligheten till eget inflytande över sin praktik, både som undervisande lärare och som student.

Forskningsmaterialet består av ett trettiotal processkrivningar från studenter och lärarutbildare. Förutom att de använts för att planera och utvärdera undervisningen har de använts som underlag för analyser i artiklarna, främst den första och den andra. Varje processkrivning är möjlig att läsa på ett flertal olika sätt och med olika fokus; kön/genus, makt, lärandeteoretiskt etc. Analyserna av processkrivningarna har haft till syfte att undersöka hur studenterna upplevt undervisningen och hur den egna förståelsen av sin matematiska subjektivitet skiftar och förändras under olika moment i matematikkursen.

## Processrapporter...

Varje student har under den tio veckor långa matematikkursen fortlöpande skrivit på en processrapport. Syftet med processrapporterna har varit att knyta praktik och teori nära samman i en fortlöpande text och med hjälp av litteratur och andra kunskaper förvärvade i kursen begreppsliggöra de erfarenheter som studenterna fått i den verksamhetsförlagda utbildningen (se Lenz taguchi 2009, 2010). De slutgiltiga rapporterna har varit underlag för examinationen av kursen. Dessa rapporter, skrivna av 75 studenter i tre olika årskurser av matematikkursen i inriktningen, har i den här studien använts som

empiri för att förstå dels hur subjektivitet förändras under kursen och dels som utgångspunkt för analys av alternativa interdisciplinära lärandepraktiker.

Ett exempel på en sådan processrapport är Helens processrapport som jag valde att analysera på djupet i artikel två. I Helens rapport beskriver hon dels sin egen lärprocess genom kursen och dels det utforskande hon genomför med en grupp barn i en sexårsverksamhet. Urvalsprocessen för den här delstudien var omfattande. I processrapporterna fanns många intressanta och väl analyserade projektarbeten med tillhörande pedagogisk dokumentation samt egna reflektioner kring lärande och subjektivitet. Anledningarna till att valet till slut föll på just Helens rapport var flera. Till exempel var det intressant att den innehöll många aspekter kopplade till genus/kön och makt, att den innehöll ett problem som var svårt att lösa för Helen (relationen mellan flickorna och pojken i gruppen), samt att hela projektet var nära sammankopplat med media och könsrelaterade diskurser förbundna med dans och matematik. Mitt val av rapport kom att bli en riktig utmaning och analysarbetet blev omfattande och komplext. Rapporten visade sig innehålla många svårigheter som framträdde först vid närmare analys. Givetvis hade det varit möjligt att välja att skriva artikel två med utgångspunkt i flera olika rapporter, eller att välja en annan rapport för analys. Fördelen med Helens rapport var att den tvingade mig att ta hänsyn till många aspekter av barns och lärarstudentens subjektivitetskonstitutioner i relation till matematik, media och kön. Även i den första artikeln utgör processrapporterna en del av empirin. Här har jag valt att arbeta med hela materialet och visa på mer generella drag samt beskrivningar av egna upplevelser av matematikkursen.

### ...med pedagogisk dokumentation

I varje processrapport har det ingått en beskrivning och en analys av ett utforskande arbete med matematik (exempelvis längd och mätning, volym eller geometri) och en estetisk uttrycksform (exempelvis dans, musik eller bild och form) som dokumenterats med pedagogisk dokumentation under studenternas arbete i barngrupper i förskolan eller grundskolan. Pedagogisk dokumentation som arbetsverktyg och filosofi beskrivs av flera forskare (Dahlberg, Moss & Pence 2001; Dahlberg & Moss 2005; Elfström et al. 2008; Lenz Taguchi 1997, 2000, 2008, 2010; Lind 2010; Olsson 2009; Åberg & Lenz Taguchi 2005).

Att arbeta med pedagogisk dokumentation handlar om att med stillbildskamera, videokamera, bandspelare eller papper och penna fånga barns pågående lek och utforskande och att följa deras lärprocesser (Elfström et al. 2008; Wehner-Godée 2001). Genom att samla in material och reflektera kring det tillsammans med kollegor och barn uppstår frågor och problem som kan utforskas vidare. På så sätt uppstår också olika slags lärprocesser i

grupperna, både hos barn och hos pedagoger, som öppnar för olika slags projekt att utforska vidare. Pedagogisk dokumentation är ett sätt att synliggöra kooperativt lärande och även diskursiv maktproduktion, exempelvis hur vi påverkas av genusdiskurser i det pedagogiska arbetet (Lenz Taguchi 2000, 2008, 2010; Palmer 2010). Det blir möjligt att granska och reflektera på djupet kring de förgivettagna föreställningar om kön som vi har med oss i vårt dagliga arbete.

Ett viktigt moment i arbetet är att återlämna dokumentationen till barnen. På samma sätt som vi jobbade med processkrivningarna i utbildningen återförde studenterna sina dokumentationer till praktiken och reflekterade kring dem ihop med barnen. I Reggio Emilia myntades uttrycket ”revisit”, vilket betyder återbesöka (Project Zero & Reggio Children 2001; Åberg & Lenz Taguchi 2005, 2010). Genom att återlämna dokumentationen till barnen blir det möjligt att återbesöka en händelse och genom bilder, bandupptagningar etc. återuppleva och arbeta vidare med situationen (Lind 2010, s. 250).

Det urval som gjorts när det gäller pedagogisk dokumentation har främst hängt samman med övriga val och ställningstaganden i studien. Avhandlingsstudien som helhet har till syfte att undersöka förståelsen av lärarstudenters och inte barns matematiska subjektiviteter. Därmed har min användning av pedagogisk dokumentation som empiri begränsats och istället har jag fokuserat mer på övrigt material. Endast artikel två utgår helt från ett exempel på pedagogisk dokumentation. I det exempel som analyseras i den artikeln är lärarstudentens lärprocesser tätt sammanvävda med barnens vilket gjorde att jag valde just det exemplet.

## Studenters redovisningsmaterial

I slutet av varje matematikkurs har studenterna redovisat sina projektarbeten från verksamhetsförlagd utbildning i form av bildspel (Power point), utställningar, dramatiseringar och muntliga framträdanden om de egna utforskningsarbetena samt sitt eget lärande i kursen. Exempelvis konstruerades ett sådant bildspel kring ”Breakdansprojektet”, vilket delvis utgjorde underlag för artikel två. I bildspelet sammanfogades pedagogisk dokumentation med egna reflektioner från processrapporterna. Förutom bildspelet om breakdansprojektet har detta material endast utgjort bakgrund till avhandlingsstudien.

## Minnesarbete och skivrarworkshops

Minnesberättelser, cirka 150 stycken, är insamlade från de skivrarworkshops som vi arrangerade i mattekursen. Berättelserna är skrivna av de 75 studenter

som deltog i kursen under de tre årskurserna. Exempel på minnesberättelser finns med i artikel ett och tre samt i kappan. Dessutom har 105 narrativa minnesberättelser samlats in via enkätundersökningen hösten 2006. Dessa berättelser är av ett enklare slag i och med att de är skrivna som en del av ifyllandet av enkäten och inte i samtal med andra studenter (se nästa avsnitt om enkäten).

I feministisk poststrukturell forskning har det länge bedrivits forskning kring människors erfarenheter och förkroppsligad levd erfarenhet, ofta med hjälp av narrativa metoder såsom minnesberättande och minnesskrivande (Haug, Barrett, Kuhn, Phillips & Jones 1987/1999; Davies & Gannon 2006). Frågan om vad erfarenhet är och hur levd kroppslig praktik kan beskrivas och analyseras i text har diskuterats och praktiserats av bland andra Bronwyn Davies och Sue Gannon i boken *Doing Collective Biography. The study of Everyday Life and their Transformation* (2006). De menar att erfarenhet inte är något man har som en inneboende kunskap om livet utan något som *produceras* i mötet och samtalet med andra människor. När man börjar prata om minnen av något specifikt ämne, exempelvis minnen av matematik från barndomens skolpraktiker, så väcks också minnen. Minnen av dofter, synintryck och smaker drar vår uppmärksamhet till kroppen och upplevelser av att vara fysiskt närvarande i olika materiella och diskursiva sammanhang (ibid.). Samtalen om minnen skapar också nya minnen och förändrar delvis vår historia.

Minnesberättelserna i den här studien betraktas därmed inte som bekräftelser på, eller spegling av, verkliga händelser eller levd erfarenhet (Davies & Gannon 2006). Istället behandlas berättelserna som textuella produktioner som gör det möjligt att utforska och illustrera hur våra förståelser skiftar och förändras då de analyseras med olika teoretiska och metodologiska verktyg. Minnesberättelserna hanteras som performativa, nedtecknade utsagor som beskriver situationer som exemplifierar hur, när och var subjektivitet konstitueras (ibid.). Syftet är inte att finna en essens eller inre natur hos den person som skrivit ned minnet. Istället är det intressant att undersöka vilka de *olika* subjektiviteter som är möjliga inom varje identifierad diskurs i berättelsen.

Det stora antalet berättelser om minnen av matematik som den här studien genererat, både i skivrarverkstäderna och från enkätundersökningen, har gjort urvalsprocessen komplicerad. En större mängd berättelser har analyserats under en längre tid, både enskilt av mig och tillsammans med andra i de olika forskningsseminarier jag deltagit i. Först mot slutet av dessa bearbetningsprocesser har det blivit möjligt att välja ut de berättelser som integrerats i artiklarna. Ett kriterium för urval har varit "fylligheten" i berättelserna. Med fylliga berättelser menar jag sådana där det är möjligt att dels identifiera diskurser och performativa handlingar, interpellationer, materialiseringar (Butler 1990, 1993, 1997) och dels diskursivt-materiella intra-aktiviteter (Barad 2007, 2008). Den berättelse som valdes ut till den tredje artikeln, Ellas berättelse, är ett exempel på en sådan berättelse. Något annat som varit

viktigt för urvalet är skiftningar och ”dubbelhet” i berättelserna. Det vill säga berättelser med både positiva och negativa känslouttryck i samma skeende. Ytterligare kriterium för urval har varit dominerande storylines. Ett stort antal berättelser handlar exempelvis om skoldiskursen, vilket kan förstås som en dominerande storyline i datamaterialet. Många andra berättelser handlar om oro, avsky och ångest i relation till matematik, vilket kan förstås som en ytterligare storyline. En tredje dominerande storyline har varit berättelser om triumf, seger och succé. I urvalet har dessa tre storylines blivit representerade i form av enskilda berättelser eller utdrag ur berättelser. I urvalsprocessen har givetvis också avvikande berättelser beaktats. Ett exempel på det är då jag tidigt i processen sökte efter minnesberättelser som hade en tydlig estetisk ansats. Då fann jag bara en enda berättelse. Den handlade om ett minne av att bygga skatteskrapan (på Södermalm i Stockholm) i papper och i det arbetet göra matematiska beräkningar med en gradskiva (berättelse från enkätundersökningen). Senare i analysarbetet har jag funnit att fler berättelser kan förstås som estetiska, vilket jag beskriver i den första artikeln. En slutsats jag kan dra av produktionen och urvalsprocessen av minnesberättelser är att den teoretiska ansatsen för analysarbetet är viktig redan innan analysarbetet startar. Beroende på hur insamlingen genomförs och vilka frågor som ställs vid produktionen av berättelserna, i skrivarkonferens och i enkäten, så varierar också möjligheterna att i ett senare skede analysera dem.

I ett kollektivt minnesarbete arbetar man med egna och andras minnen, analyserar dessa gemensamt och ger dem diskursiva, historiska, materiella sammanhang. På så vis handlar det inte om att *skapa* en unik historia utan tvärtom om att *använda* en unik historia för att förstå att den inte är unik, hur komplext inskriven den är i, om än skiftande men ändå, gemensamma förutsättningar och möjligheter (Davies & Gannon 2006). Minnesskrivande erbjuder möjligheter att lyfta fram olikheter i deltagarnas sätt att förstå och tillfällen att knyta ihop praktik med teori. En viktig poäng är att förstå att kroppslighet och känslor också kan vara gemensamma och att narrationerna som skapas i en grupp språkligt gestaltar kollektiva känslor, sinnesstämningar, kroppsliga upplevelser och erfarenheter. Syftet med workshoparna vi ordnade i utbildningen var inte att ta reda på *hur det verkligen varit* under studenterna egen skoltid eller att reda ut hur dessa upplevelser satt spår i psykologisk mening. Syftet var istället att producera texter som vi gemensamt kunde analysera för att identifiera kollektiva föreställningar om matematik och undersöka hur dessa kunde utmanas och förskjutas (se Palmer 2009, forthcoming).

Kollektivt minnearbete som forskningsmetod använder det vardagliga, det till synes oväsentliga och triviala, som föremål för undersökning och utforskande. I matematikkursen har vi tidigt i kursen bjudit in studenterna att prata om och skriva minnesberättelser om situationer som involverar matematik. Istället för att utgå från teori och litteratur har vi alltså börjat i minnen av att hålla på med matematik i olika situationer. Senare i kursen analyserade vi

berättelserna gemensamt och kopplade dem till litteratur och tidigare forskning. Minnesarbetet som genomförts för den här studien har därmed varit dels en metod att alstra berättelser som jag analyserat för att utforska de olika frågeställningarna i projektet och dels en undervisningsmetod.

Davies och Gannon (2006) föreslår en särskild gång i arbetet med minnesberättande och skrivande vilken vi också inspirerats av i planeringen och genomförandet av workshoparna. I denna studie har arbetsgången varit:

- Introducera ämnet – minnen av matematik
- Samtal i mindre grupper
- Skriva ett minne individuellt
- Läsa upp den egna minnesberättelsen för den lilla gruppen
- Ställa frågor till varandra och bearbeta minnesberättelserna tillsammans
- Revidera de nedskrivna berättelserna, lägga till detaljer och ta bort klichéer etc.
- Läsa upp dem igen – jobba med dem gemensamt i den stora gruppen, e-maila dem till varandra, teoretisera kring dem med hjälp av litteratur, vända och vrida på berättelserna etc.

## Enkätundersökning

Hösten 2006 genomförde jag en enkätundersökning med sammanlagt 105 kvinnliga studenter i sex klasser i lärarutbildningsprogrammet *Pedagogiskt arbete med yngre barn II* vid dåvarande Lärarhögskolan i Stockholm. Man kan kanske undra varför jag i en sådan utpräglat kvalitativ studie med feministisk poststrukturell ansats valde att också göra en enkätundersökning. En anledning var att jag var nyfiken på om de föreställningar om matematik jag identifierat bland deltagarna i matematikkursen i *Utforskandet pedagogik – dialog Reggio Emilia* också förkom i andra matematikkurser i inriktningar mot de yngre åldrarna. Hur relaterade andra blivande lärare mot de yngre åldrarna till ämnet? Ett relativt enkelt sätt att undersöka det, åtminstone på en övergripande nivå, var att konstruera en enkät med utgångspunkt i samma typ av frågeställningar som jag arbetade med i den mindre inriktningskursen. I och med att enkäter som undersökningsmetod ger ett större antal svar kunde det bli möjligt att undersöka samband mellan matematik, subjektivitet och genus (Stanley 2004). Syftet med enkätundersökningen var främst att undersöka hur studenterna *som grupp betraktat* upplevde sig själva, sin självbild eller subjektivitet i relation till matematikämnet. Fokus i enkätundersökningen var följaktligen att studera hur studenterna som grupp upplevde att de reagerade då de befattade sig med matematik, hur de upplevde att det kändes

att lösa matematiska problem, studera matematik på högskolan, jobba med matematik med barn, använda matematik i vardagen etc. Frågorna var alltså inriktade mot den personliga grundinställningen till matematik men också mot fysiska, konkreta känslor, upplevelser och reaktioner i anknytning till matematik och matematiskt arbete.

## Enkätundersökningens genomförande och design

Enkätundersökningen introducerades och genomfördes av mig som lärarutbildare i kursen, vid ett och samma tillfälle, i samband med en föreläsning. Allt deltagande i undersökningen var emellertid frivilligt. Enkäten besvarades anonymt och inga svar är möjliga att spåra tillbaka till den som har besvarat enkäten. Enkäten var utformad med flervalsoalternativ (fyra på varje fråga) samt ett par frågor med kvalitativ karaktär där informanterna själva hade möjlighet att skriva en kortare minnesberättelse. Enkätens design är inspirerad av Elisabeth Fennemas attitydskalor (Fennema & Scott 1997). Enkäten innehöll 6 olika teman och totalt 25 frågor.

- Första delen innehöll en uppmaning att skriva ned de första tio ord de kom att tänka på då de hörde ordet matematik.
- Andra delen innehöll en serie av påståenden. Exempelvis: "När jag utför matematiska uppgifter känner jag glädje och upprymdhet. Det är lätt och kul!", "När jag utför matematiska uppgifter tycker jag att det är kul och lustfyllt men jag tror egentligen inte på min egen förmåga.", "Jag tycker mycket om matematik och är ledsen för att jag inte fått mer och bättre matematikundervisning tidigare i livet." eller "Jag är bra på matematik men tycker att ämnet är tråkigt." Efter att ha läst påståendena fanns det möjlighet att kryssa i ett av fyra alternativ (a-d), beroende på i vilken utsträckning deltagarna höll med om påståendet. De olika svarsalternativen var: "Stämmer mycket bra", "Stämmer ganska bra", "Stämmer ganska dåligt", "Stämmer mycket dåligt".
- Tredje delen handlade om den egna uppfattningen som mer eller mindre "matematisk", matematisk förmåga och "matteidentitet". Ett exempel på fråga var: "Hur skulle du beskriva dig själv i relation till ämnet matematik?" Även här fanns möjlighet att kryssa för de svar som man ansåg passade bäst in på sig själv: "Älskar matematik", "Gillar matematik", "Avskyr matematik", "Likgiltig inför ämnet".
- Fjärde delen var en tom sida med uppmaningen: "Beskriv ett minne av en begränsad händelse eller situation från din barndom/ungdom eller som vuxen som haft avgörande betydelse för din relation till matematik. Beskriv hur du reagerade känslomässigt/kroppsligt av hän-



delsen/situationen”. Ett par av dessa minnesberättelser analyseras i den tredje artikeln och utgör exempel i kappan.

## Resultat

Resultatet från enkäten har analyserats i olika omgångar och använts som ett jämförelse- och bakgrundsmaterial i relation till de resultat jag fått fram i undersökningen av *Utforskandet pedagogik – dialog Reggio Emilia*. Resultaten från enkäten stämmer till stor del överens med det som jag identifierat i den mindre inriktningen. I enkätundersökningen framkom att attityder till matematikämnet, och föreställningar om sig själv i relation till matematik, var övervägande negativa vid matematikkursernas start och att många studenter inte såg fram emot att studera matematik som en del av lärutbildningen.

Resultaten från min enkätundersökning stämmer också överens med resultaten från en annan enkätundersökning som (oberoende av min undersökning) genomfördes vid ungefär samma tidpunkt av Greshams forskningsgrupp vid University of Central Florida (Gresham 2007). I Greshams studie var enkäterna mer omfattande än min och genomfördes vid fyra tillfällen i olika årskullar (246 studenter). Intressant är dock att Greshams enkäter också frågade efter kroppsliga reaktioner och föreställningar kring matematik. I min studie visade det sig att nära 40 % upplevde att de reagerade negativt, med någon form av kroppsliga reaktioner bara av att tänka på matematik. Exempel på reaktioner som de uppgav var yrsel, svettningar och stora skiftningar i humöret. Endast 9 % instämde i att de kände positiva känslor som lyckorus eller pirr imagen. I likhet med min studie uppgav Gresham att de blivande förskollärarna i henens studie kände ångest, rädsla, skam och oro samt upplevde att kroppen reagerade med handsvett, ont i magen och andningssvårigheter då studenterna tänkte på matematik (s. 182). Även de övergripande resultaten från Greshams studie överensstämmer med min. På samma sätt som i min enkätstudie visade den amerikanska att blivande förskollärare *som grupp betraktat* har negativa attityder till matematikämnet vid utbildningen start och att grundinställningen till matematik tycks vara viktig för hur man senare väljer att arbeta med matematik i sin profession som lärare.

I en sammanställning av de första tio ord (del ett) som studenterna kom att tänka på då de hörde ordet matematik (750 ord) var det möjligt att identifiera olika kategorier av ord. Exempelvis ord som relaterar till en traditionell skoldiskurs (svarta tavlan, pennor, matteboken, linjal), ord som hör ihop med vardagslivet (shopping, matlagning, bantning, pengar), ord som är förknippade med lek och spel (korsord, kurragömma, suduko), ord som relaterar till ilska och frustration (ångest, tråkigt, ont i magen), ord som relaterar till glädje (roligt, glädje, underhållande). Den här övningen genomfördes också vid varje kursstart av matematikkursen i *Utforskandets pedagogik – dialog Reg-*

gio Emilia. Resultaten från de båda kurserna var mycket lika varandra (beskrivs i Palmer 2009).

I en mer närgången studie av enkätsvaren från flervalfrågorna (del två) och synen på sig själv i relation till matematik utkristalliserades en översiktlig bild. Det var möjligt att dela in svaren fyra grupper:

- Den första gruppen enkätsvar bildade en studentgrupp som kan förstås som *positiva och duktiga* (6 av 105 enkätsvar). Dessa studenter svarade att de såg på sig själva som matematiska, på matematik som ett utmanande och intressant ämne och att de inte upplevde matematik som svårt. Denna grupp av svar indikerade att studenterna kände lust och glädje då de tänkte på matematik och att de inte kände motstånd mot ämnet.
- Den andra gruppen av enkätsvar bildade en större grupp. 41 av 105 studenter instämde i att de var *positivt inställda* men *inte duktiga* på matematik. Den här gruppen enkätsvar antydde att studenterna hade en positiv inställning till ämnet men ansåg sig ha bristande kunskaper i matematik. De ville syssla med matematik men tyckte inte att de kunde tillräckligt för att kunna göra det, enligt deras enkätsvar. De instämde i att de önskade att matematik var lättare och att de hade lärt sig mer som barn. De kroppsliga reaktioner som de erfor då de tänkte på matematik var väldigt skiftande, allt från känslor av glädje till ilska och frustration.
- Den tredje gruppen, 11 av 105, studenter ansåg sig vara *duktiga på matematik men negativt inställda*. Den här gruppen enkätsvar indikerade att studenterna såg på sig själva som duktiga på matematik men totalt ointresserade. De kände ingen lust till ämnet. De instämde i att matematik var lätt men inte roligt. Exempel på kroppsliga reaktioner i den här gruppen var irritation och flytkänslor. Enkätsvaren indikerade att de ofta intog en försvarsposition och hittade på ursäkter för att slippa hålla på med matematik, om de blev ombedda att göra det.
- Den fjärde gruppen enkätsvar var den största. 47 av 105 studenter instämde i att de var *negativt inställda till matematik och inte heller duktiga*. I den här gruppen enkätsvar instämde studenterna med att de hade lågt självförtroende i relation till matematik. De ansåg att de var dåliga på matematik, inte intresserade och att de undvek ämnet så mycket de kunde. De hade klarat sig länge utan matematik och ansåg att de klarat sig fint utan. Känslor som förknippas med matematik i den här gruppen var ångest, rädsla, stress och koncentrationssvårigheter.

Sammanfattningsvis visade enkätsvaren att en stor del studenter ändå vill lära sig matematik men att de tvivlar på sin egen förmåga. Genom att ha

undvikit ämnet under många år har de också tappat mycket av självförtroendet och lust att syssla med matematik.

Den sista delen av enkäten, minnesskrivandet, visade sig bli en framgång för forskningsprojektet (se också tidigare avsnitt om minnesskrivande). Berättelserna som skrevs på relativt kort tid, utan omfattande introduktion och gruppdiskussioner, blev förvånansvärt fylliga och innehållsrika. Denna källa av berättelser har visat sig vara mycket användbar i min studie. Flera exempel på sådana berättelser finns med både i artikel tre och här i kappan.

## Etiska ställningstaganden och forskningsetiska principer

I detta arbete har hänsyn tagits till de forskningsetiska principerna inom humanistisk och samhällsvetenskaplig forskning i enlighet med Vetenskapsrådets riktlinjer (CODEX 2010). Dessa innebär att alla inblandade parter är informerade om syftet med undersökningen och forskningsmaterialets hantering. Alla deltagare i matematikkursen har skriftligen medgivit att det material som samlas in i undervisningen på inriktningen *Utforskandets pedagogik – dialog Reggio Emilia* får användas till forskning. Deltagare i kursen har när som helst under kursen och fram till ett år efter projektets avslutande, år 2007, haft möjlighet att skriftligen begära att processkrivningar, eventuella fotografier eller annan medverkan tas bort ur forskningsmaterialet. Alla deltagare har under kursens gång haft rätt att avstå från att delta i studien och att när som helst avbryta deltagandet. Ingen obehörig har fått läsa materialet. Inga namn eller andra uppgifter som kan avslöja någons identitet finns med i den färdiga avhandlingen.

# Kapitel 5: Metoder för analysarbetet

## Introduktion

Följande kapitel handlar om de olika metoder jag använt för att analysera datamaterialet. De metoder jag valt har haft till uppgift att hjälpa mig att rikta blicken åt olika håll för att därigenom analysera data på olika sätt. Varje metod har bidragit med ett antal förståelseverktyg eller metaforer för tänkandet, vilka jag prövat på olika sätt i relation till olika delar av datamaterialet.

Avsnittet är uppdelat i två delar. Den första innefattar analysmetoder som går att kombinera med ett diskursivt och performativt teoretiskt tänkande: *performativ metodologi, diskursanalys och dekonstruktiva strategier*. Det andra avsnittet behandlar de analysmetoder jag valt i relation till agentisk realism: *materiellt-diskursiva intra-aktionsanalyser och diffraktiva analyser*. De båda avsnitten beskriver dels de olika metoderna, men också hur de hänger samman med, och utgår från, de valda teoretiska perspektiven i avhandlingen.

## Performativ metodologi

Redan tidigt i min forskningsprocess då jag fördjupade mig i Butlers teorier om subjektivitetsskapande blev, som tidigare nämnt, performativitet ett viktigt och dynamiskt begrepp som bidrog till att jag fick ökad förståelse för processerna då subjektivitet konstitueras. Performativitet som analytisk strategi beskrivs av Elena Loizidou (2007) i boken *Judith Butler. Ethics, Law, Politics* som en metodologi som kan användas för att studera hur subjektivitet konstitueras, inte som en enskild "akt" utan som en effekt av praktiker, diskurser och talakter (s. 17-45).

Performativ metodologi handlar om att utforska diskursiva praktiker för att få förståelse för de normer som diskursivt och språkligt materialiseras i de involverade subjekten (Loizidou 2007). Mitt arbete med performativa strategier har gjort det möjligt att identifiera (performativa) materialiseringar av exempelvis skolmatematikdiskursen, andra lärandeteoretiska diskurser,

genusdiskurser och diskursiv maktproduktion framförallt i de minnesberättelser som analyserats. I de performativa analyserna har jag särskilt uppmärksammat relationerna mellan språk, diskurs och subjektivitet. Eftersom Butlers teori om performativitet inte inkluderar materialitet som sådan (utan endast som produkter av diskurs och språk) har jag i dessa analyser undersökt effekter av interpersonella relationer, sociala relationer mellan barn, lärare, föräldrar som figurerar i minnesberättelserna och fokuserat på vad de säger och gör, kroppsliga reaktioner och känslor etc. och sett dessa performativa handlingar som språkliga uttryck. Performativ metodologi innebär att särskilt undersöka hur språket verkar i performativa akter och hur namngivning och etikettering får betydelse för subjektivitetsprocesserna (ibid., s. 41).

## Diskursanalys

Diskurser, enligt Foucault (1978, 1993), styr vårt sätt att tänka och handla. Vi gör det vi brukar göra i olika situationer och följer därmed diskursens ordning utan att direkt reflektera över det. Diskursanalys blir, i ett poststrukturellt Foucaultperspektiv, ett forskningsverktyg som synliggör och problematiserar diskursers uppkomst, styrka och maktförhållanden sinsemellan. Med hjälp av diskursanalys beskrivs och tydliggörs de mer eller mindre för-givet tagna förställningar som framträder vid närmare undersökning av praktiker och olika datamaterial (Börjesson & Palmblad 2007).

I och med att innebörden i diskursbegreppet skiftar i olika teoretiska territorier, så skiftar också betydelsen av diskursanalys. Diskursanalys i Foucaults mening är endast ett av många möjliga sätt att tänka kring denna metod. En grundläggande idé med diskursanalys är att den undersöker och tittar närmare på hur orden i språket (och mindre beståndsdelar i språket såsom tecken och positioner) relaterar till varandra och konstituerar, bestämmer eller avgränsar diskurser och formerar diskursiva praktiker. Språkliga utsagor och texter av alla de slag är ofta föremål för diskursiva analyser. Tanken är att genom nätverk av språkliga element och tecken identifiera diskursiva mönster i texter och datamaterial och på så sätt få syn på det som ofta omärkligt och dolt styr praktiker, handlingssätt, uttalanden etc. Diskursanalys i mer traditionell mening synliggör hur olika diskurser förhåller sig till varandra och vilka möjligheter som finns att länka dem samman (Börjesson & Palmblad 2007).

Vid en teoretisk förflyttning in i det vetenskapssparadigm där jag opererar, det feministiskt poststrukturella (Davies & Gannon 2005), handlar diskursanalys främst om att identifiera diskursiv maktproduktion och genusdiskurser. På så sätt urskiljs även motdiskurser som utmanar rådande maktstrukturer och möjliggör aktivt agentskap för enskilda subjekt (Lenz Taguchi 2000; Nordin Hultman 2004; Palmer 2005). Här finns sällan färdiga analytiska

redskapsmodeller att applicera på texter eller praktiken. I ett feministiskt poststrukturellt tänkande vill man inte definiera eller fastställa diskurser, då de istället ses som rörliga system som står i ständig förändring. Diskurser är inte något som "finns" färdiga att utreda eller undersöka, de anses tvärtom produceras av oss alla hela tiden och förstås därmed som konstruktioner eller fiktioner som förändras i olika sammanhang. Därmed har jag i mina diskursiva analyser av empirin, främst i den första artikeln, prövat att göra mer temporära bestämningar och "frost" diskursernas innebörder tillfälligt för att på så sätt visa på potentiell föränderlighet och variation i materialet (Palmer 2009).

Att identifiera diskurser har i min studie främst handlat om att skaffa kunskap om betydelsegivande och maktproducerande mönster som synliggör det vi ser som självklart förgivet taget, men även om det vi inte uppmärksammar och lägger märke till omedelbart. Dessutom har min teoretiska förflyttning från Butlers performativa och språkliga arena till Barads intra-aktiva och agentiskt realistiska territorium inneburit att innebörden i diskursanalys förändrats. I och med att förståelsen av diskurser och diskursiva praktiker förskjuts i förflyttningen så blir diskursanalys också något annat. Längre fram i detta avsnitt beskriver jag det jag kallar materiellt-diskursiva intra-aktionsanalys och illustrerar hur det skiljer sig från de diskursiva analyser jag gjort i de tidigare artiklarna.

## Dekonstruktiv metodologi

I den första artikeln använder jag mig av dekonstruktiv metodologi, både som en del av själva undervisningen i matematikkursen och även i analyserna av minnesberättelserna och processtexterna. Dekonstruktiv metodologi kan tyckas vara en märklig kombination av ord, då Jacques Derrida själv – som myntade begreppet dekonstruktion 1976 – inte alls avsåg att dekonstruktion skulle kunna vara en metodologi. Dekonstruktion i Derridas (1976) mening är ingen metodologi utan snarare ett sätt att tänka eller en uppsättning strategier som erbjuder alternativa förfaringssätt i ett forskningsarbete (Burman & MacLure 2004; McQuillan 2001). Det handlar om att öppna upp texter, att vrida och vända på innebörder i ord och uttryck för att se vilka nya förståelser som visar sig.

Det finns flera forskare inom utbildningsforskning som med inspiration av Derridas dekonstruktiva tänkande arbetat fram olika metodologiska strategier för att bearbeta datamaterial av olika slag (Biesta 2001, 2009; Burman & MacLure 2004; Davies & Gannon 2005; Lenz Taguchi 2008, 2009a, forthcoming; Lind 2010 m.fl.). Gert Biesta (2001) skriver att en dekonstruktion av en text på sätt och vis kan uppfattas som ett sätt att göra en text eller en analys rättvisa (s. 31). Men det betyder också att forskaren måste ta an-

svar för sina olika läsningar och göra etiska ställningstaganden för vilken version hon väljer att gå vidare med. Det går därmed aldrig att presentera alla olika dekonstruktiva läsningar som gjorts, utan forskaren måste välja.

De dekonstruktiva läsningar jag beskriver i den första artikeln (Palmer 2009) är därmed inte opartiska eller objektiva utan tvärtom i allra högsta grad subjektiva. Men i kombination med de mönster av dominerande diskurser jag identifierade i mitt datamaterial, och resultaten av enkätundersökningen samt den mångfald olika läsningar jag och mina kurskollegor prövade i detta analysarbete, går det ändå att förstå mina dekonstruktioner som (om än tillfälligt) tillförlitliga för det diskursiva sammanhang där jag och studenterna befann oss. Ett exempel på något oväntat som visade sig i det dekonstruktiva arbetet med minnesberättelserna, som jag också beskriver i den första artikeln, var att jag fick syn på att berättelserna redan var fyllda av kropp, estetik och känsla. Det vill säga att de redan innehöll det jag först trodde var uteslutet och frånvarande i texterna. De dekonstruktiva strategierna bidrog alltså till att öppna upp texterna, att vända och vrida på dem och att se på dem med ny blick.

Rent konkret går det att beskriva den här processen som ett spel eller en lek med betydelseskilnader. Genom att ta ett par centrala begrepp från texten och ställa upp dem ihop med dess motsatsord synliggörs dels *olika* diskursiva föreställningar och dels öppnas möjligheter att se det vi inte först tänker på, det vill säga alternativen till ett motsatstänkande som ofta är svåra att få syn på. Det blir möjligt att följa teckenkedjor och göra förskjutningar i det egna tänkandet. I en processrapport fann jag ett stycke som beskrev studentens eget lärande. I texten kunde jag identifiera ord som ”rörelse”, ”pågående”, ”process” och ”nätverk”. Då jag sammanförde orden med dess motsatser framträdde följande sätt:

stillhet - rörelse

avslutat - pågående

produkt – process

linjärt - nätverk

De ord som formerar den vänstra spalten kan ses som tillhörande en mer traditionell syn på pedagogiskt arbete där målet är viktigt och lärprocesserna kan ses som linjära och progressiva. I den andra spalten samlas begrepp som mer förknippas med ett alternativt, feministiskt inspirerat, lärande där lärprocesserna är i ständig rörelse och där processerna värdesätts lika mycket som produkten och målet. Här blir det möjligt att se att det också finns lärande som innefattar *både* stillhet och rörelse, produkt och process etc. Det blir också möjligt genom denna lilla dekonstruktion att få syn på lärande som

inte går att illustrera med något av dessa begrepp, det vill säga det som är uteslutet i texten. Likaså är det möjligt att med mer djupgående dekonstruktioner av fylligare material identifiera olika subjekspositioner och maktrelationer (Lenz Taguchi forthcoming). Det jag beskriver här är givetvis en förenkling, men de dekonstruktiva strategierna för tänkandet var mycket produktiva i arbetet med den första artikeln. På motsvarande sätt var det ett givande tankeverktyg i undervisningen (Palmer 2009).

## Analysstrategier i relation till agentisk realism

### Inledning

En förutsättning för att förstå skillnaden mellan de metodologiska strategier jag beskrivit hittills och de som följer här är att jag nu förflyttar mig både teoretiskt och som fysisk (forskar-)kropp och installerar mig i ett agentiskt realistiskt territorium (Barad 2007, 2008). De metodologier och forskningsstrategier som erbjuds i detta territorium framträder i intra-aktiva möten mellan mig som forskare och den empiri jag samlat in. Emellan mig och texten jag bearbetar uppstår alltså frågor och problem som pockar på att bli besvarade, utredda, undersökta. Hur dessa problem ska redas ut beror på vad som uppstår i dessa intra-aktiva möten och det är inte möjligt att tänka ut på förhand. Endast genom att befinna sig i det skeende som skapas mellan mig och empirin kan metodologierna formuleras.

Hur denna formulering av forskningsmetodologier ska uttryckas har varit ett av mina största och mest intressanta forskningsproblem. I det följande gör jag ett försök att, med hjälp av Barad (2007, 2008) och andra materiella post-humanistiska feministers begreppsvärld (Haraway 1991, 1997, 2008; Hultman & Lenz Taguchi forthcoming), beskriva hur mina möten med empiri frammanat forskningsstrategierna: materiellt-diskursiva intra-aktionsanalyser och diffraktiva analyser. I en agentiskt realistiskt inspirerad metodologi eftersträvas ett ickehierarkiskt förhållande mellan forskare och data. Forskaren förflyttar sig mellan olika positioner för att förstå data på nya sätt, från nya perspektiv. Forskare och data ses som sammantvinnade och tätt förenade och data som utplattat och ihopkopplat med en mängd andra performativa agenter, levande såsom icke levande (Hultman & Lenz Taguchi forthcoming). Metodologi blir i ett agentiskt realistiskt tänkande det som uppstår i mötet mellan forskare och data och det som uppstår i, och flödar emellan, de performativa agenter som är involverade i forskningsprocessen.



## Materiellt-diskursiva intra-aktionsanalyser

När jag installerade mig i Barads (2007, 2008) agentiskt realistiska territorium fick jag tillgång till ett tänkande om diskurser som skiljde sig från det jag tidigare opererat med. Barad beskriver diskurser, inte endast som formationer av tecken och språkliga uttryck utan, som ”uppslukade” i det materiella, i dynamiska intra-aktiva processer (Barad 2007, p. 152 och teoriavsnittet). Det får en avgörande betydelse för innebörden i en materiellt-diskursiv intra-aktionsanalys. Det som analyseras är inte endast materialiseringar av diskursiva praktiker eller performativa handlingar och talakter mellan människor i diskursiva praktiker (Butler 1993). I materiellt-diskursiva intra-aktionsanalyser är det istället intra-aktiviteter som studeras, främst mellan olika performativa agenter i själva empirin men också de som uppstår i mötena emellan forskaren och empirin.

Att genomföra materiellt-diskursiva analyser handlar inte om att förstå hur det *verkligen* var, exempelvis för flickan som får tillbaka sitt matteprov av läraren på fredagen före helgen. Det handlar istället om att uppfatta de materiellt-diskursiva intra-aktiviteter som uppstår emellan de myriader av performativa agenter som kan identifieras i empirin. Materiellt-diskursiva intra-aktiva analyser handlar alltså inte om att läsa *av* empirin, eller att förstå dess underliggande betydelse, utan om att läsa *med* datamaterialet (Hultman & Lenz Taguchi forthcoming). Att läsa intra-aktiviteterna i data handlar om att identifiera de intra-aktiviteter jag kan uppfatta som uppstår i den händelse som äger rum mellan mig som forskare och datamaterialet. Det vill säga, att med både teorier och den egna (forskar-)kroppen försöka uppfatta både det som sker i materialet och de intra-aktiviteter som uppstår i mötet mellan data och mig själv.

## Diffraktiva analyser

Diffraktion är ett begrepp som är hämtat från fysiken och används av Karen Barad (2007, 2008) som i sin tur hämtat inspiration från Donna Haraway (1997). För att förstå diffraktionsbegreppets kraft vänder jag mig till fysiken och Barads (2007, s. 74-75) beskrivning av begreppet. Inom fysiken är diffraktion ett fenomen inom läran för vågors utbredning (ljus, ljud, vattenvågor, partikelvågor) som innebär att vågen böjs och sprids när den passerar kanten av ett föremål eller genom ett hål i det. Diffraktion innebär bl.a. att skuggor aldrig är helt skarpa och är effektivast om vågens våglängd inte är mycket större än utsträckningen på det som förorsakar diffraktionen. Ett exempel på detta fenomen är spåren på en CD- eller DVD-skiva som skimrar i färger till följd av diffraktion, halo kring solen eller månen eller havsvågor vid en vågbrytare. Karen Barad beskriver diffraktion just med hjälp av bilden av havs-

vågor som rullar fram och sprider ut sig och som böjer sig och byter riktning då de möter fysiskt motstånd av något slag, såsom klippor eller barriärer. Barad (2007) skriver: "diffraction has to do with the way waves combine when they overlap and the apparent bending and spreading of waves that occurs when waves encounter an obstruction" (s. 74). I likhet med hur vågorna överlappar varandra, och är av naturens krafter tvingade att böja sig i olika riktningar, är det möjligt att förstå forskningsprocessen.

Ett diffraktivt tänkande möjliggör nya mönster att träda fram hela tiden. De transformeras och skapar oupphörligen nya formationer likt skiftande mönster i ett roterande kalejdoskop. Ett exempel på det är hur jag i den tredje artikeln läser Butlers och Barads teorier diffraktivt genom varandra, vilket leder till att innebörden i begrepp som diskurs, agens, performativitet och materialisering blir förskjutna och omarbetade (Barad 2007, s. 146). Med andra ord, att läsa data diffraktivt handlar om att installera sig i den händelse som uppstår mellan mig och empirin, och läsa *med* alla de intra-aktioner som uppstår där (Hultman & Lenz Taguchi forthcoming). Det blir då möjligt att byta riktning och att öppna sig mot nya sätt att förstå data. Att skifta kurs sker dock inte hur som helst utan i de skärningspunkter eller skeenden då data, forskaren (som kropp), teori och metod möts och stöter ihop på ett sådant sätt att nya riktningar stakas ut. När dessa diffraktiva möten sker finns alltid en del av det gamla kvar (precis som i vågens brytning) samtidigt som det nya tränger sig på, avbryter, stör och påkallar uppmärksamhet.

Jag skulle vilja påstå att den teoretiska förflyttning jag gjort i detta avhandlingsarbete är konsekvenserna av diffraktiva möten mellan mig som "forskarkropp" och den empiri jag analyserat för detta arbete. Tillgången till diffraktionsbegreppet har därmed varit avgörande för min förståelse för hur jag mer eller mindre tvingats byta teoretiskt territorium, och därmed också riktning(ar) för mina fortsatta analyser av data. På sikt även för min förståelse för subjektivitetskonstitutionerna i relation till matematik och kön. Ting- en, objekten och hela den fysiska omvärlden i minnesberättelserna och annan empiri ställde frågor och "störde" min performativa och diskursiva utredning av subjektivitet och fick mig att inse att ingen forskning kan göras i avskildhet, utan är alltid påverkad av olika diskursiva, liksom fysiska, krafter som överlappar och möts (Barad 2007, s. 185).

I relation till feministisk poststrukturell metodologi kan diffraktionsbegreppet, som metaforisk illustration, också relateras till ett kritiskt tänkande som inte endast leder till reflektion utan som också faktiskt och reellt kan förändra omvärlden (Lykke 2009), vilket blir betydelsefullt i ett feministiskt förändringsperspektiv. I en diffraktiv process förändras inte endast diskursiva innebörder och formationer av diskurser utan verkliga fysiska förändringar blir möjliga. Materia bjuder på motstånd, "slår tillbaka" (likt tsunamivågor) och ses som verklig och performativt agentisk, vilket får konsekvenser för hur man inom feministisk poststrukturell forskning ser på empiri (Barad

2007, s. 215). Empiri blir i ett diffraktivt tänkande agentiskt och får saker att hända med såväl forskaren som forskningsfrågorna och resultaten.

# Kapitel 6: Summering av artiklarna

## Artikel 1

### I am not a ‘Maths-person’”. Reconstituting Mathematical Subjectivities in Aesthetic Teaching Practices

I den första artikeln beskriver jag hur deltagarna i matematikkursen i inriktningen *Utforskandet pedagogik – dialog Reggio Emilia* upplever att de förändrar sina föreställningar om matematik och sin matematiska subjektivitet under den tio veckor långa matematikutbildningen. Tio veckor är ingen lång tid då det gäller ett sådant arbete men artikeln visar att det ändå hände väldigt mycket. Genom att lyfta fram och dekonstruera egna, ofta ambivalenta och negativt laddade, föreställningar om matematik och sig själv i relation till ämnet öppnades möjligheter till nya sätt att tänka kring matematik.

I artikeln undersöks hur alternativa sätt att undervisa och organisera undervisning i matematik påverkar lärarstudenternas inställning till matematik och deras förståelse av sin egen matematiska och könsrelaterade subjektivitet. I artikeln utforskas på vilket sätt känslor, kroppsliga reaktioner och tidigare upplevelser av matematik har betydelse för konstitutionen av matematisk subjektivitet. Artikeln berör också frågan om materialens betydelse för lärandet och konstitutionen av subjektivitet, om än i mindre uträkning än i de två följande artiklarna. Teoretiskt utgår artikeln från Judith Butlers (1990, 1993, 1997) teorier om konstitutionen av subjektivitet och går endast i liten grad in på avhandlingens andra perspektiv, det *agentiskt realistiska* inspirerat av Karen Barad (2007, 2008).

Empiriskt material som bearbetas i artikeln är: minneberättelser om upplevelser av matematik insamlade i skivworkshops, en samling ord med associationer till matematik, processkrivningar från studenter samt dokumentation från en musikmatematikworkshop i lärarutbildningen. I processkrivningarna har studenterna beskrivit sina egna lärprocesser under utbildningen och själva reflekterat kring sina subjektifieringsprocesser.

I artikelns första del beskriver jag utbildningens undervisningsmetoder och upplägg. Där finns ett längre exempel på ett interdisciplinärt arbete från en matematikmusikworkshop: ”Att spela ett rum”.<sup>33</sup> I workshopen får deltagarna i uppgift att i mindre grupper utforska arkitekturen i olika rum på högskolan och komponera ett musikstycke utifrån rummets detaljer, vinklar och vrår. Varje del i rummet översattes till ett ljud och illustrerades med hjälp av ett instrument. Hela processen dokumenterades av studenterna och utformades som ett skrivet partitur där varje ljud översattes till en symbol. Hela symbolspråket går att förstå som ett matematiskt uttryckssätt, där varje symbol har en egen betydelse. När deltagarna senare spelade sina musikstycken följde de partituren och det gemensamt överenskomna symbolspråket. Musikstyckena från de olika rummen fick olika karaktär och det var möjligt att höra specifika ljudbilder som hörde samman med rummens utformning.

Vidare innehåller artikeln en minnesberättelse från en skriwarworkshop. Skriwarworkshoparna är utformade med utgångspunkt tagen i Davies och Gannons forskning om kollektiva biografier (2006). Minnesberättelsen är analyserad med dekonstruktiva strategier (McQuillan 2001; Burman & MacLure 2004). Analyserna av berättelsen visar bland annat att studenternas attityder till matematik i stor utsträckning är knutna till egna upplevelser av att arbeta med matematik. Berättelsen illustrerar hur åtråvärt och samtidigt pressande det instrumentella arbetet i matematikboken kan upplevas och att arbetet med matematik förknippas med både positiva och negativa känslor. Då jag tillsammans med studenterna prövade att också göra estetiska läsningar av berättelsen uppmärksammades andra aspekter. Vi insåg att det vi först läst som en typisk skolsituation också innehöll många estetiska inslag. I de dekonstruktiva läsningarna av samma minnesberättelse öppnades möjligheter att omformulera upplevelsen av den egna matematiska subjektiviteten och pröva alternativa positioner i relation till ämnet matematik.

Resultaten från de delstudier som presenteras i den här artikeln visar att lärarstudenterna konstituerade matematisk subjektivitet genom komplexa maktproducerande nätverk som består av sociala relationer, lärandeteoretiska och genusrelaterade diskurser och även materiella praktiker, tid och rum. Studenterna började *reflektera över* och *reagera på* sina egna föreställningar kring matematik, både lärandeteoretiskt och i ett könsperspektiv. De började förstå att vi alla är delaktiga i, och ansvariga för, konstitutionen av såväl våra egna som barns matematiska subjektiviteter i det pedagogiska arbetet. Matematikkursen gav tillfällen att granska sina egna, ofta förkroppsligade och materialiserade, föreställningar kring matematik och kön och möjliggjorde produktion av nya relationer till ämnet. Resultaten visar vidare att lärarstudenterna blev mer positivt inställda till matematikämnet efter deltagande i estetisk och interdisciplinär undervisning som särskilt fokuserade på genus- och subjektivitetsteori. Studenterna instämde i att de ändrade sin förståelse

---

<sup>33</sup> Ansvariga lärare vid denna workshop var Ebba Theorell och Andrea Fantuzzi, SU.

av sig själva i relation till matematikämnet under kursen, samt sin syn på vad matematik är och kan vara. Studien visar att det är möjligt att ändra både hur undervisningen genomförs i lärarutbildningen och den egna matematiska subjektiviteten. Artikeln är publicerad i *Gender & Education* 2009. Nr 4 Volume 21, s. 387-404.

## Artikel 2

### “Let’s Dance” Theorizing Feminist and Aesthetic Mathematical Learning Practices

I den andra artikeln undersöks hur alternativa sätt att undervisa och organisera undervisning i matematik påverkar både barns och lärarstudenters konstitution av matematisk subjektivitet i relation till kön/genus. Artikeln utgår från pedagogisk dokumentation av ett interdisciplinärt utforskande arbete med barn, genomfört av en student i matematikkursen i *Utforskandets pedagogik – dialog Reggio Emilia*. Projektet har genomförts i syfte att utmana förgivet taget matematiskt lärande och producera mer kreativa och genusmedvetna lärandesituationer. Dokumentationen beskriver ett matematik/dansprojekt genomfört i en förskoleklass.

I det valda projektet sammankopplas barns intresse för breakdans och koreografi med matematiskt tänkande. Gruppen med sexåringar, en pojke och fyra flickor, som deltar i projektet är entusiastiska inför idén att matematisera och dansa ihop med lärarstudenten. Men ganska snart visar det sig att barnen är informerade av könsstereotypa idéer om dans och starka diskurser från media och TV-program som *Idol* och *Let’s dance*. Lärarstudenten ställs inför flera olika utmaningar. Bland annat det faktum att flickorna lyfter fram den enda pojken som en huvudperson som får hög status i gruppen. En annan utmaning är att pojken inte visar intresse för dokumentationsbetet och lämnar gruppen när arbetet skiftar fokus från dans till att rita och skriva. Vidare uppstår det diskursiva konflikter i studentens egna lärprocesser och hon frågar sig vad matematik är och kan vara i en sexårsverksamhet.

I den här artikeln fördjupar jag idéerna om det materiellas betydelse för förståelsen av subjektivitetskonstitution och vänder mig mot Barads agentiska realism (2007, 2008). Här sker en betydelsefull vändning för mig som forskare där jag genomför en teoretisk förflyttning och får tillgång till nya teoretiska verktyg. I förskjutningen från ett diskursivt och performativt sätt att förstå hur matematisk subjektivitet görs till ett agentiskt realistiskt vidgas min förståelse av subjektivitetsprocessen till att också omfatta tingen, materialen, kropparna och miljöerna. Med nya teoretiska begrepp såsom intra-

aktivitet och performativa agenter blev det möjligt att förstå subjektivitetskonstitutioner på nya sätt. I artikeln undersöks tanken om att subjektivitet *uppstår* som intra-aktiviteter mellan material och diskurser i olika slags matematiska lärandepraktiker (Barad 2007, 2008).

Metodologiskt utgår artikeln från feministisk poststrukturell diskursanalys (Burman & MacLure 2004; Somekh & Lewin 2005; Lather 2007) med särskilt fokus på de materiellt-diskursiva intra-aktiviteter som identifieras i empirin (Barad 2007, 2008). Resultaten av analyserna visar hur media- och genusdiskurser influerar både barnens och lärarstudentens matematiska och könsrelaterade subjektivitetskonstitutioner. Vidare visar analyserna konkreta exempel på intra-aktioner som uppstår emellan barn, material, miljö och diskurser från skola och media. Dessa materiellt-diskursiva intra-aktioner får både väntade och oväntade effekter på förståelsen av barnens och studentens subjektivitetskonstitutioner. Exempelvis ger sig flickorna hän i ett intensivt utforskandearbete och utmanar därmed den gängse bilden av flickor som hårt arbetande och mest intresserade av instrumentellt arbete med matematik (Hyde et al. 2008; Walkerdine 1998). Pojkens matematiska subjektivitetskonstitution går, bland annat, att förstå i relation till den ”antipluggkultur” som är stark i västvärldens skola (Epstein & Elwood 1998; Boaler 2002). Analysen visar också att det är svårt men ändå möjligt att som student i lärutbildningen förändra den egna inställningen till matematik och matematiskt lärande.

I artikelns sluttidiskussion diskuteras betydelsen av pedagogisk dokumentation som arbetsverktyg i arbetet med att förändra, utmana och omförhandla matematisk subjektivitet i interdisciplinära utforskande praktiker (Lenz Taguchi 2010). En slutsats är att arbetet med pedagogisk dokumentation och olika teoretiska förskjutningar är avgörande för ett pedagogiskt arbete som vill utmana förgivet tagna föreställningar om matematik och genus. Artikeln är publicerad i *Contemporary Issues in Early Childhood* 2010.Nr 2 Volume 11.

## Artikel 3

### Rethinking Mathematical Subjectivity: a Theoretical Transposition

I den tredje artikeln genomför jag en fördjupad undersökning av vad som sker med förståelsen av matematisk och könsrelaterad subjektivitet vid en förflyttning, eller transponering (Braidotti 2006) från ett diskursivt och performativt tänkande (Butler 1990, 1993, 1997) till ett agentiskt realistiskt

(Barad 2007, 2008). Begreppet transponering används i musikens värld, och även inom matematiken, och innebär en förskjutning till en annan tonart eller begreppsområde (Braidotti 2006, s. 5). Vidare undersöks vad som händer med förståelsen av data, och med mig själv som forskare, vid en förflyttning mellan de två olika teoretiska territorierna. Jag analyserar de insamlade minnesberättelserna på nytt och beskriver hur jag på djupet börjar förstå skillnaden mellan ett diskursivt och performativt (Butler) och ett agentiskt realistiskt (Barad) synsätt.

För att illustrera den teoretiska förflyttningen genomför jag en djupanalys av en minnesberättelse om skolflickan Ella. I den första delen av analysen undersöker jag hur Ellas matematiska och könsspecifika subjektivitet går att förstå i relation till Butlers teorier (Butler 1993). Via upprepade, performativa handlingar, språkliga uttryck och interaktion med andra personer; skolkamrater och lärare går det att förstå flickans subjektivering som en effekt av dominerande skoldiskurser och könsstereotypa föreställningar. I den andra analysen av samma berättelse blir det möjligt att förstå flickans subjektivitetskonstitution på alternativa sätt. Subjektivitet kan i Barads teoretiska territorium förstås som en effekt av materiellt-diskursiva intra-aktiviteter. Det betyder att miljön, tingen, känslor, och kroppsmateria får betydelse, *tillsammans med* diskurser och språk, i processerna då subjektivitet konstitueras. Skolväskans rem som ger avtryck på flickans axel, matematikboken som pressas ned i skolväskan, pennan som trycks mot pappret, klasskamrater, fröken, förväntningar på dagens lektion, lärandeteoretiska och genusdiskurser intra-agerar i berättelsen. Det blir följaktligen omöjligt att skilja det materiella från det diskursiva, eller det kroppsliga från samtal och sociala samspel. En myriad av relationer intra-agerar i de processer då subjektivitet konstitueras. Analysen illustrerar också att makt produceras, inte bara via diskurser och talakter utan också, i intra-aktiviteter mellan materiella objekt, kroppar, den fysiska miljön och diskurser.

Analyserna i artikeln är genomförda med utgångspunkt i två olika metodologier, en performativ metodologi i relation till Butlers teoretiska ramverk (Loizidou 2007) och en diffraktiv metodologi i relation till teorierna från Barad (Barad 2007, 2008; Haraway 1991; Hultman & Lenz Taguchi forthcoming). I de performativa analyserna har jag särskilt uppmärksammat relationerna mellan språk, diskurs och subjektivitet (Loizidou 2007). I de diffraktiva analyserna har jag uppmärksammat de intra-aktioner som uppstått i datamaterialet samt även mellan mig och datamaterialet (Hultman & Lenz Taguchi forthcoming). De olika metodologiska strategierna är tätt sammanvävda med de teoretiska perspektiven och producerar olika slags förståelser av datamaterialet.

Den här artikeln uppmärksammar vad som sker med förståelsen av subjektivitet om vi inte endast inrymmer det som pågår mellan människor i diskursiva lärandesammanhang (Butler) utan också inkluderar de materiellt-diskursiva intra-aktiviteter och det som sker mellan ting, miljöer och krop-



par, mänskliga liksom icke-mänskliga (Barad) som pågår överallt; i varje skola liksom i övriga livet. De diffraktiva analyserna visar att de processer då subjektivitet skapas inte sker isolerat utan istället i komplexa nätverk av performativa agenter. Denna tanke har förändrat inte bara förståelsen av mitt datamaterial och mina resultat utan också förståelsen av mig själv som forskare. Den komplexitet som uppstår i en undersökning som denna leder till en vidgad förståelse av hur matematisk subjektivitet konstitueras. Tanken om subjektivitet som sammanvävd med de omgivande miljöerna, tingen och andra kroppar utmanar invanda föreställningar. Denna tanke bidrar till ett vidgat perspektiv på förståelsen av subjektivitet men också på vad forskning är och kan vara och vad analyser av data innebär. Artikeln är nyligen inskickad för granskning till tidskriften *Reconceptualizing Educational Research Methodology (RERM)*.

## Kapitel 7: Slutdiskussion

### Vad är matematisk subjektivitet?

Jag minns hur jag i början av avhandlingsprojektet fascinerades av tanken på subjektivitet som föränderlig och skiftande. Aldrig tidigare hade jag tänkt på själva begreppet matematisk som något föränderligt. Inte heller hade jag funderat på huruvida det var möjligt att *bli* matematisk. Butlers teorier om performativitet blev verkligen en ögonöppnare och en igångsättare för den här studien. Tanken på matematisk subjektivitet som performativt konstituerad, skiftande och kontextberoende och därmed inte som en essentialistisk, medfödd fallenhet var svindlande. Idag, nästan fem år senare och med fler teorier och teoretiska begrepp i bagaget, är tanken på matematisk subjektivitet än mer utmanande och spännande.

Så vad är då matematisk subjektivitet – idag efter den här studiens genomförande? Ett kortfattat svar på den frågan är att det är hur vi förstår oss själva och andra i relation till matematikämnet. Men, som den här avhandlingen visar många exempel på, så är det inte enkla och transparenta relationer det handlar om. Istället är det komplicerade och trassliga relationer som vecklas ut då vi tittar närmare på relationerna mellan subjektivitet och matematikämnet. Relationerna störs, avbryts, byter riktning och förändras i nära förbindelser med makt-, köns-, genus-, lärandeteoretiska diskurser och i de materiellt-diskursiva skärningspunkterna som uppstår i lärande och vardagliga sammanhang. Konstitutionen av matematisk subjektivitet går därmed att förstå på en rad olika sätt. Förståelsen skiftar beroende på vilka teoretiska territorium vi installerar oss i och vilka praktiker vi undersöker. Likt de mönster som framträder då man vrider ett kalejdoskop skiftar också förståelsen i olika teoretiska fält.

Det jag ska göra här i avhandlingens slutdiskussion är att vrida det imaginära kalejdoskopet ett par snäpp och diskutera vad som är möjligt att säga om matematisk subjektivitet utifrån avhandlingens syfte och de två frågeställningarna. Jag inleder med att resonera kring hur man kan förstå lärarstudenters förståelse av sin matematiska subjektivitet. Hur tar den sig uttryck, formuleras och omskapas under utbildningen då de deltar i alternativa, este-

tiska, interdisciplinära matematiska lärandepraktiker? Sedan går jag vidare och diskuterar hur förståelsen av matematisk subjektivitet förändras när man som forskare situerar sig i olika teoretiska territorier och begreppsfärer och rör sig mellan en diskursiv och performativ och en agentisk realistisk förståelse.

### Från att vara till att bli matematisk

Låt mig med en gång konstatera att tanken om matematisk subjektivitet som rörlig och föränderlig innebär ett gigantiskt skifte i jämförelse med att se på matematiskhet som något medfött och därmed essentiellt. Tanken om matematiskhet som en inneboende essentialistisk förmåga, som man antingen har eller inte, är allmänt utbredd, inte bara bland blivande lärare för yngre barn, utan i samhället i stort. Debatten om begåvning har återuppstått den senaste tiden och det har blivit mer legitimt och vardagligt att tala om begåvnings betydelse för möjligheterna att lyckas med matematik. Bland de studenter jag mött i utbildningen är det vanligt förekommande att tänka och tala i termer av antingen-eller då det gäller de egna relationerna till matematikämnet. Mattesmart eller inte, matteintresserad eller inte, duktig eller dålig, begåvad eller obegåvad, lyckad eller misslyckad. Det här tänkandet i svart eller vitt har varit en av de stora utmaningarna i arbetet i lärarutbildningen. Många av de studenter jag mött har haft en fast övertygelse om hur deras förhållande till matematik ser ut. Bilderna av den egna matematiska subjektiviteten har ofta varit så starkt materialiserade, efter många år av återupprepade performativa bemötanden från föräldrar, syskon, lärare och skolkamrater. Ibland har det räckt med ett par uttalanden från någon i omgivningen, ofta en lärare, för att relationen till matematik i princip avslutats. Att få höra att man ”tappat sin hjärna”, ”är lat”, ”dum i huvudet”, ”värdelös”, ”osmart” och att bli nonchalerad och osynliggjord har blivit igenkänningsbara som en del av den matematiska subjektiviteten. På samma sätt har andra typer av uttalanden och handlingar konstituerat mer positiva subjektiviteter, eller ibland instabila och skiftande. De olika formuleringar som lärarstudenter använder för att uttrycka sin förståelse av sin egen matematiska subjektivitet kan därmed förstås som uttryck för långvariga, tröga processer som stabiliserats över tid.

Lärarstudenterna i den här studien uttrycker att en stor del av de matematiska subjektifieringsprocesserna har ägt rum under den egna skoltiden. I datamaterialet framträder skoldiskursen med matematikboken, svarta tavlan, läxor, prov, rätt och fel som en fiktion som flätats in i studenternas matematiska subjektiviteter. Det är en gemensam fiktion som alla studenter i den här studien känner till. Här blir det tydligt att det är viktigt att under lärarutbildningstiden synliggöra den egna förståelsen av vad matematik är, och hur relationen till matematik ser ut, för att kunna gå in i en omförhandlande process. Om den egna relationen till matematikämnet är uppbyggd av, eller vävd av, egna upplevelser som är informerade av den fiktion som skoldis-

kurser utgör, kan det bli svårt att ta ansvar för att själv som pedagog iscensätta utforskande, estetiska och alternativa matematiska lärandesituationer. Hur ska man göra? Var ska man börja? En slutsats av studien är att utformningen av lärandesituationer och arbete med estetiska uttrycksformer har betydelse för de matematiska subjektifieringsprocesserna. I workshoparna, som i *Strange place for snow* (i inledningen) eller *Att spela ett rum* (Palmer 2009), har studenterna fått uppleva vad det innebär att själva *med sina egna kroppar* involveras i alternativa estetiska lärandepraktiker. Att själv undersöka vad det innebär att samordna sin kropp med andras, och att koppla upp sig mot den omgivande materiella och diskursiva miljön som aktiva performativa agenter, har visat sig vara betydelsefullt för konstitutionen av matematisk subjektivitet. Den egna upplevelsen av att skapa relationer mellan sin egen kropp och sammanhanget runt omkring skapar subjektivitet (Grosz 1994). Samtidigt skapar det förståelse för hur ett barns kropp kan koppla upp sig mot olika materiellt-diskursiva fenomen i omgivningen och för hur man kan iscensätta matematiska lärandesituationer med barn. I studenternas processrapporter, och i den pedagogiska dokumentation som samlats in under kursens gång, finns många exempel på att det gör en skillnad att själv som kropp i lärarutbildningen ha deltagit i och blivit uppslukad av sammanhang som involverar kropp, material, musik, matematiskt tänkande och andra människor (Palmer 2009, 2010).

Processerna då lärarstudenterna i utbildningen förändrat sina förståelser av matematisk subjektivitet har inte varit okomplicerade. De studenter som vid utbildningens start uttryckte att de trivdes i en traditionell skolmatematikkultur, upplevde ofta oro inför att ge sig i kast med dans, musik och bild. Andra uttryckte att de var bekväma med det estetiska arbetet men att det var mer ansträngande att omformulera förståelsen av sin matematiska subjektivitet. Matematiska och estetiska, liksom könsrelaterade, subjektifieringsprocesser pågick alltså parallellt och integrerat under matematikkurserna. Maktrelationerna i klasserna influerades också och det uppstod nya normer i studentgrupperna, vilket innebar att skolmatematiken fick ett lägre värde än den alternativa, estetiska matematiken. Denna omvända maktproduktion synliggör hur komplex, men också lokal och kontextuell förståelsen av subjektivitet kan vara (jmf. Lenz Taguchi 2005).

I relation till Butlers teorier om performativitet kan man förstå att matematiska subjektiviteter stelnar och blir begripliga i en viss form. Genom vårt vanemässiga sätt att agera och tala i pedagogiska praktiker så vänjer vi oss vid vissa sätt att vara, röra oss och tala i samband med matematik. Vi vänjer oss också vid att betrakta och bemöta andra på vissa specifika sätt. Som lärare, i lärarutbildningen liksom i för- eller grundskola, finns en risk att vi lär oss att känna igen och uppmuntra vissa former av subjektivitet. Genom våra performativa handlingar och talakter är det lätt hänt att vi befäster dessa, snarare än utmanar dem. En slutsats jag kan dra är att ett feministiskt pedagogiskt arbete med överskridande, interdisciplinära undervisningsmetoder

gör det möjligt att lösa upp subjektivitetskonstruktioner som koagulerat och stelnat i förgivet tagna former. Ett sådant arbete kan inte betraktas som avslutat eller genomfört en gång för alla utan måste ses som ständigt pågående. Tanken på att upprepat bemötande från omgivningen konstituerar subjektivitet är provokativ, men också väldigt kraftfull. Det lägger ett stort ansvar på lärare och omgivning. Men tanken öppnar samtidigt för nya spännande möjligheter för lärarstudenter och barn att *bli* matematiska, och att *göra sig* till matteintresserade i olika sammanhang. Tanken leder oss med lätthet vidare till nästa steg. Vad skulle kunna hända om vi bemötte *alla* barn, *alla* lärarstudenter under utbildning, som potentiella matematiker?

### Pedagogiska konsekvenser av en vidgad förståelse av matematisk subjektivitet

Jag övergår nu till att diskutera avhandlingens andra frågeställning. Därmed fokuserar jag inte enbart på skiftet mellan att vara till att bli, utan går ett steg längre och undersöker *olika sätt* att förstå själva tillblivelseprocesserna; konstituerandet, omkonstituerandet och upprätthållandet av matematisk subjektivitet i lärarutbildningen. Vad får det för effekter att som forskare förflytta sig från att tänka att det främst är språkliga och performativa handlingar som konstituerar subjektivitet (Butler), till att också inkludera det materiella (Barad)?

I Butlers teoretiska ramverk blir det materiella, tingen, kropparna och miljön en slags bakgrund, eller en scen där det sociala livet utspelar sig. Förflyttningen till ett agentiskt realistiskt synsätt innebär att vi ser böckerna, pennorna, klossar, pärlor, stolar och bord som agentiska. De gör något med oss, de påverkar de processer då vi, i olika sammanhang och på olika sätt, blir matematiska. En effekt blir att agensen i lärandrummet sprids ut och att makten distribueras. Inte bara i den meningen att lärarens agens minskar och barnens ökar, som vi kanske är vana att tänka i en mer klassisk maktanalys. Inte heller handlar de endast om att makten sprids ut och distribueras diskursivt och performativt som i Butlers analyser. I Barads tänkande sprids agensen också ut på sakerna, kropparna och den fysiska miljön runt omkring oss. Allt ”plattas ut” och får samma värde: det finns inga givna gränser mellan yttre och inre, du och jag, diskurs och materia.

Om vi stannar upp för ett ögonblick och föreställer oss att subjektivitet och kunskap konstitueras i komplexa nätverk av såväl sociala som materiellt-diskursiva performativa agenter, vilka bilder av konkret pedagogisk praktik framträder då? Något som direkt berörs och förändras är bilden av själva lärandesituationerna. Det blir betydelsefullt att organisera lärandemiljöer och iscensätta rum för lärande, subjektivitets- och relationsskapande där kroppen och tänkandet får göra matematik på många olika sätt. Rum med material och utmaningar som på ett intressant sätt kan möta barns frågor,

funderingar, nyfikenhet och lust. Lärande som bjuder in till möjligheter att upprätta multipla såväl mänskliga som icke-mänskliga förbindelser med omgivningen (Hultman 2010). Det innebär att vi kan observera, förstå och dokumentera barns, liksom lärarstudenters, lärande på nya sätt och se de relationer de upprättar med tingen (med en dator, papper och pennor, böcker, en digitalkamera, hammare och spik) som lika starka och viktiga som de som pågår mellan mänskliga subjekt (ibid.). Den pedagogiska dokumentationen blir här en nyckel som erbjuder många olika sätt att förstå relationerna, lärandet, liksom olika vägar att gå vidare.

Något annat som också förändras i den här alternativa bilden av lärande är tanken om gränsen mellan tillblivelse och lärande. Matematiskt lärande och konstitutionen av matematisk subjektivitet kan inte särskiljas och betraktas som olika processer. Istället förstås konstitutionen av lärande och subjektivitet som en samtidig onto-epistemologisk process, för att använda Barads term. Inte heller går det att skilja kroppen från omgivningen, vi är alla integrerade i den omgivande miljön. Matematiskt lärande går in och ut ur våra porösa kroppar och vi *blir* matematiska i intimt samarbete med många andra organiska liksom icke-organiska komponenter. Kroppen kan liknas vid ett öppet, affektivt system som minns och känner igen rörelser, ljud och känslöstämningar (Åsberg 2010). En grupp barn som gemensamt slår sina armar runt en grov trädstam och känner trädets skrovliga bark, dess doft och strävhet *förnimmer* trädets omkrets, upplever barkens skrovlighet mot sina kinder, doften och kylan i luften och ”tar in” trädet. Matematiska begrepp som stor, liten, hög, låg, cirkel och omkrets fångas upp av kroppen, tanken, huden, sinnena. Innebörden i begreppen tränger sig på barnen, kopplar upp sig mot barnens kroppar och blir till ett med barnen. På samma sätt gör vi hela tiden – vi kopplar upp oss mot omgivningen – vi är *i* omvärlden, i dess pågående intra-aktiviteter (Barad 2008, p. 146). Att bli matematisk och konstituera matematisk subjektivitet kan alltså innebära att kroppen registrerar och minns ljus, ljud, färger och matematiska begrepp som hastighet, längd, avstånd, tid, rumsuppfattning, ”större än”, ”mindre än” och ”lika med”.<sup>34</sup> Dessa registreringar tränger in i kroppen och blir igenkänningsbara och materialiserade, utan att vi nödvändigtvis omedelbart ”förstår” begreppen. Matematikern Helena Granström (2009) beskriver den här processen som att: ”matematiska insikter växer till i kroppen och tränger fram genom muskler och hud innan den hittat sin väg till munnen: den matematiska förståelsen dansas fram”. På samma sätt sätter upplevelserna från lärarutbildningens estetiska praktiker spår och influerar förståelsen av studenternas subjektivitetskonstituerande processer. Det kroppsligt materiella blir lika viktigt som det be-

---

<sup>34</sup> Se också Lisa Björklund Boistrups (2010) pågående forskning om hur bedömning sker både explicit och implicit i matematiklassrummet. Hon visar hur lärare och barn kommunicerar på ett flertal olika sätt, bland annat via rörelser, blickar, ansiktsuttryck vilket får betydelse i bedömningssammanhang. Arbetet är genomfört i ett semiotiskt perspektiv och utgår från Foucaults makt- och diskursbegrepp.

greppsliga i det matematiska lärandet och subjektifieringsprocesserna, och det går inte att skilja det ena från det andra.

### Konsekvenser för utbildning i stort

Jag lämnar nu avhandlingens syfte och frågeställningar och tar mig friheten att diskutera några av de potentiella konsekvenser som detta arbete kan få för utbildning i stort. Vilka konsekvenser kan de bilder av subjektivitets- och kunskapsproduktion som jag beskrivit i den här avhandlingen få i ett större utbildningspolitiskt tänkande?

Kollektivt lärande som innefattar fler komponenter än de mänskliga är inte okomplicerat. Upplevelsen av att faktiskt inte veta var det egna tänkandet börjar och andras börjar, tillsammans med erfarenheten av att väva sig samman med teknik, datorns tangentbord, Internet, eller barken på ett träd i en skog är stark och beroendeframkallande (Hadley Kamptz 2010, s. 34). Den euforiska insikten om överlägsenheten i det kollektiva lärandet och tänkandet ger kickar som är lika starka som en förälskelse (ibid.). När vi väl fått möjlighet att pröva vill många inte gå tillbaka till att tänka på lärande som en isolerad och från omgivningen avskild affär. Ett exempel på det är flickorna i Boalers studie (2002) som inte ville återgå till traditionell undervisning efter att de fått delta i det utforskande matematikprojektet. Likaså vittnar många studenter i den här studien om samma slags längtan efter att få fortsätta arbeta kollektivt även efter utbildningen slut. Många oroar sig för hur det ska gå då de börjar arbeta med nya arbetskamrater, hur ska de kunna upprätta kollektiva relationer med nya kollegor och barn. Mina egna erfarenheter från kollektivt arbete i forskningsarbetet liknar också känslan av att vara påverkad av förälskelsens starka hormoner. Att dela hjärna med andra mänskliga liksom icke-mänskliga agenter gör att vi känner oss smartare och mer kompetenta (Hadley Kamptz, s. 34). Det är en stark upplevelse som sätter spår.

Ett kollektivt lärande som utgår från Barads agentiska realism innebär att tingen ses som lika aktiva, agentiska och maktproducerande som mänskliga subjekt. Vad får det för effekter i ett klassrum? Givetvis är tanken provocerande och ovan. Är böcker, färger, musik, tecken och symboler, datorer och teknologi och lärandeummetts alla ting lika viktiga som läraren själv, andra barn och alla de diskurser som verkar i pedagogiska praktiker? På samma sätt som Bell (2008) ifrågasätter forskarens uppgift blir det alltså möjligt att ifrågasätta vad en lärare är och ska göra i matematiskt arbete med barn. Men i ett agentiskt realistiskt tänkande är det inte möjligt att skilja läraren från själva lärandet, eller från den fysiska miljön och diskurserna, allt är sammanvävt och beroende av varandra. De intra-aktiviteter som går att observera uppstår *mellan* barnen, materialen, diskurserna och läraren. Läraren står därmed inte utanför lärandet utan deltar själv som aktiv performativ agent i lärandesituationerna. Ett diffraktivt tänkande (Barad 2007, 2008; Haraway 1997) kring lärande innebär att läraren måste vara öppen för nya sätt att för-

stå det som sker och följa barnen då arbetet går i (kanske flera olika) nya riktningar. Att skifta kurs sker dock inte hur som helst utan i skärningspunkterna då barnen, materialen, diskurserna, de matematiska problemen, utmaningarna och läraren möts på ett sådant sätt att nya riktningar stakas ut. I dessa diffraktiva möten finns alltid en del av det gamla kvar (precis som då kalejdoskopet vrids ett snäpp) samtidigt som det nya tränger sig på, stör och skapar nya mönster.

Ny teknik idag är uppbyggd kring tanken på kommunikation, kollektivt skapande och en upplöst individ (Hadley Kamptz 2010). Men i utbildningssammanhang är föreställningen om subjektet som isolerat och individuellt tänkande fortfarande mycket stark. Alltsedan 1700-talet har man utgått från individen som en unik självförverkligande agent som är fri att själv fatta rationella beslut och skapa kunskap på egen hand (Lenz Taguchi 2010a). Pedagogiken har omfattat modeller som erbjuder samma slags lärande för alla, vilket i stor utsträckning normaliserar individen och gör det möjligt att avgöra vad var och en har lärt sig. Lenz Taguchi (ibid.) beskriver den här rörelsen som en *endimensionell* undervisningsidé som inte beaktar olikhet, genus/kön, kollektivt lärande eller den omgivande materiellt-diskursiva miljön. Det här tänkandet om undervisning genomsyrar stora delar av mitt datamaterial, främst studenternas minnesberättelser om barndomsminnen från matematikundervisning byggd på instrumentellt arbete i matematikboken.

Men om vi för ett ögonblick släpper idén om det enhetliga och från omvärlden avskiljda subjektet och prövar tanken om att vi alla är delaktiga i kollektiv, ansamlingar och anhopningar (Olkowski 2009, s.70) som gemensamt skapar kunskap och subjektivitet så uppstår nya tankar om lärande, skola, matematik och didaktik. Det innebär att vi inte längre kan organisera matematiska lärandesituationer som utgår från subjektet som autonomt (vilket vi gjort i hundratals år). Istället öppnar sig möjligheter att arrangera lärandesituationer som möjliggör upprättande av multipla intensiva relationer med omgivningen (Hultman 2010). Lenz Taguchi (2010a) beskriver den här alternativa undervisningen som *multidimensionell* och som en slags motståndsrörelse som bygger på ett antagande om ”att vi är i ett ömsesidigt förhållande av samexistens och ömsesidigt beroende i relation till såväl andra mänskliga varelser som till den materiella världen omkring oss” (s. 8). Lärandet pågår därmed i skärningspunkterna mellan det inre och det yttre. Detta sätt att tänka om utbildning öppnar för nya möjligheter att föreställa sig de processer då subjektivitet konstitueras. Nya bilder och metaforer för tänkandet möjliggör nya sätt att organisera tid och rum för lärande.

Att organisera lärandesituationer som främjar ett multidimensionellt lärande handlar om att låta olika krafter och kroppar (mänskliga liksom icke-mänskliga) mötas, koppla upp sig, ta språng i ett gemensamt prövande och kunskapsarbete (Lind 2010). Det betyder att vi kan pröva alternativa samsättningar av undervisningsmetoder, material och frågeställningar i lärandet. Det blir betydelsefullt att fundera på *vad* för material och läromedel



vi väljer att tillföra i lärandet och *hur* vi sätter samman olika slags material, frågeställningar och kroppar. Det blir väsentligt att rikta blicken mot mellanrummen mellan subjekt och objekt och identifiera de materiellt-diskursiva intra-aktiviteter som uppstår där. Hur kan vi uppmärksamma dessa och se dessa som aktiva och betydelsefulla i det matematiska lärandet och i subjektifieringsprocesserna?

Det är här pedagogisk dokumentation kommer in som ett viktigt arbetsverktyg. Dokumentationen för det matematiska arbetet vidare och öppnar för möjligheter att uppmärksamma hur genus-, mediala och lärandeteoretiska diskurser intra-agerar med andra performativa agenter. Att dokumentera handlar om att försöka identifiera vad som uppstår i materiellt-diskursiva relationer och intra-aktiva möten och att pröva multipla sätt att förstå det som skett (Lenz Taguchi 2010). Det är också möjligt att använda dokumentationen för reflektion och gemensamma samtal med studentgrupper, kollegor och barn. Då uppstår möjligheter att föreställa sig en matematisk lärandesituation på olika sätt och diskutera och analysera olika möjligheter att gå vidare. Att arbeta på djupet med pedagogisk dokumentation gör det också möjligt att som student, pedagog, lärarutbildare vidga förståelsen för de processer då både våra egna och barns matematiska subjektiviteter konstitueras.

...och sedan då?

Avslutningsvis har den här studien påvisat den sneda könsfördelningen inom matematiska sammanhang i stort, vilket uppmärksammas som ett globalt västerländskt utbildningsproblem av dignitet (Catsambis 2005; Gallagher & Kaufman 2005; Jacobs et al. 2005). Ändå tycks inte genusaspekterna i lärarutbildningens matematikkurser uppmärksammas i särskilt stor utsträckning, varken i Sverige eller i övriga västvärlden. Det faktum att det tog över hundra år att tillsätta nästa kvinnliga professor i matematik, efter Sonja Kovalenskij 1889, att lärare än idag tycks betrakta pojkar som innovativa problemlösare och flickor som duktiga på instrumentellt hårt arbete samt att det än idag finns starka könsstereotypa föreställningar om hur lärare för yngre barn ska vara och relatera till matematikämnet betyder att det finns mycket kvar att göra. Lärarutbildningarna har ett stort ansvar för att omvärdera, utmana och utveckla de högskolepedagogiska praktikerna och även, vilket jag föreslår i denna studie, att organisera lärandesammanhang som uppmärksammar frågor kring genus och subjektivitet i alla matematikkurser som riktar sig mot lärare för yngre barn. De konkreta exempel denna studie åskådliggör, såsom minnesskrivande, interdisciplinära workshopsarbeten, processkrivande i kombination med de olika teoretiska infallsvinklarna, har frambringt nya sätt att förstå konstitutionen av matematisk och könsrelaterad subjektivitet och dess betydelse för lärarutbildning. Min förhoppning är att resultaten från den här studien kan inspirera och utmana andra lärarutbildningspraktiker att vidareutveckla de interdisciplinära feministiskt inspi-

rerade undervisnings- och skrivprocesser som vi laborerat med och undersöka hur de i ett förlängt perspektiv influerar förståelsen av de processer då matematisk och könsrelaterad subjektivitet konstitueras. Istället för att, som föreslås i politiska och nationalekonomiska sammanhang, endast öka mängden matematik i all utbildning är det väsentligt att också se över *hur* matematikundervisning genomförs och *hur* framtida satsningar på matematik kan se ut. Den här studien visar att i och med att matematisk subjektivitet förstås som skiftande och rörlig så är sammanhangen, undervisningsstrategierna, och de konkreta materiella och diskursiva förutsättningarna av största vikt för att möjliggöra omkonstitutioner av subjektivitet. På så sätt möjliggörs matematiskt lärande som också har effekt på lust, intresse och kompetens. Det vill säga, om vi vill öka nationens intresse för matematik och locka fler flickor och kvinnor att studera matematik på högre nivåer och välja matematikintensiva yrken, räcker det inte att endast öka mängden matematik i lärarutbildningarna. Det krävs mer.

## Referenser

Ahlberg, A. (2000). *Matematik från början*. Göteborg: Nationellt centrum för matematikutbildning.

Alaimo, S. & Hekman, S. (eds.). (2008). *Material Feminisms*. Bloomington: Indiana University Press.

Aronson, J., Lusting, M., Good, C., Keogh, K., Steele, C. & Brown, J. (1999). When White Men Can't do Math: Necessary and Sufficient Factors in Stereotype Threat. *Journal of Experimental Psychology* 35, 29-46.

Barad, K. (2008). Posthumanist Performativity: Towards an Understanding of How Matter Comes to Matter. In S. Alaimo & S. Hekman. *Material Feminisms* (120-156). Bloomington: Indiana University Press.

Barad, K. (2007). *Meeting the Universe Halfway. Quantum Physics of the Entanglement of Matter and Meaning*. London: Duke Universal Press.

Barad, K. (2003). Posthumanist Performativity: Toward an Understanding of How Matter Comes to Matter. *Signs: Journal of Women in Culture and Society*, vol. 28, no. 3, 801-830.

Barad, K. (1998). Agential Realism: Feminist Interventions in Understanding Scientific Practices. In M. Biagioli. (ed.). *The Science Studies Reader* (1-11). New York and London: Routledge.

Bell, V. (2010). New Scenes of Vulnerability, Agency and Plurality. An Interview with Judith Butler. *Theory, Culture & Society*, vol. 27, no 1, 130-152.

Bell, V. (2008). From Performativity to Ecology: On Judith Butler and Matters of Survival. *Subjectivity*, no 25, 395-412.

Berge, B-M. (2000). Att forska för förändring – några teoretiska och metodiska reflektioner. *Didaktisk Tidskrift*, vol. 10, nr. 2, 201-213.

Biesta, G. (2009). Witnessing Deconstruction in Education: Why Quasi-transcendentalism Matters. *Journal of Philosophy of Education*. vol. 43 Issue 3, 391-404.

Biesta, G. (2001). Preparing for the Incalculable: Deconstruction, Justice, and the Question of Education'. In G. Biesta. & D. Egéa-Kuehne. (eds.). *Derrida & Education*. 32-55. Oxon and New York: Routledge.

Björklund, C. (2009). *En, två, många: om barns tidiga matematiska tänkande*. Stockholm: Liber.

Björklund, C. (2008). *Bland bollar och klossar: matematik för de yngsta i förskolan*. Lund: Studentlitteratur.

Björklund Boistrup, L. (2010). *Assessment Acts and Discourses in Mathematics Classrooms. Affordances for Students' Agency and Learning* Manus för kommande doktorsavhandling i didaktik, Stockholms universitet.

Blackman, L., Cromby, J., Hook, D., Papadopoulos, D. & Walkerdine, V. (2008). Creating Subjectivities. *Subjectivity*. no 22, 1-27.

Boaler, J. (2002). Paying the Price for "Sugar and Spice": Shifting the Analytical Lens. *Equity Research. Mathematical Thinking and Learning*, no 4 (2&3), 127-144.

Bordo, S. (2008). Cassie's Hair. In S. Alaimo & S. Hekman, (eds.). *Material feminisms* (120-156). Bloomington: Indiana University Press.

Braidotti, R. (2006). *Transpositions*: Cambridge: Polity Press.

Braidotti, R. (2002). *Metamorphoses: Towards a Materialist Theory of Becoming*. Oxford: Polity press.

Brandell, G. & Staberg, E-M. (2008). Mathematics: a Female, Male or Gender Neutral Domain? A Study of Attitudes Among Students at Secondary Level. *Gender & Education*. vol 20. no. 5, 495-510.

Brandell, G., Larsson, S., Nyström, P., Pålbo, A., Staberg, E-M. & Sundqvist, C. (2005). *Kön och matematik*. GeMaprojektet. Gymnasierapport. Lund: Lunds universitet.

Brandell, G., Nyström, P. & Staberg, E-M. (2004). *Matematik i gymnasieskolan – könsneutralt ämne eller inte?* Projekt GeMa, Delrapport 3. Matematikcentrum, Lund: Lunds universitet.

Budgetpropositionen. (2006). The Swedish Government: Regeringskansliet.

Burman, E., & MacLure, M. (2004). Deconstruction as a method of research. In B. Somekh & C. Lewin. (eds). *Research methods in the social sciences*, ed. B. Somekh and C. Lewin. Thousand Oaks, CA: Sage.

Butler, J. (2004). *Undoing Gender*. New York and London: Routledge.

Butler, J. (1997). *The Psychic Life of Power: Theories in Subjection*. Stanford: Stanford University Press.

Butler, J. (1993). *Bodies that Matter. On the Discursive Limits of "Sex"*. New York/London: Routledge.

Butler, J. (1990). *Gender Trouble. Feminism and the Subversion of Identity*. NY/London: Routledge.

Börjesson, M. & Palmblad, E. (2007). *Diskursanalys i praktiken*. Malmö: Liber.

Carlsson, Å. (2001). *Kön, kropp och konstruktion. En undersökning av den filosofiska grunden för distinktionen mellan kön och genus*. Malmö: Symposium.

Catsambis, S. (2005). The Gender Gap in Mathematics: Merely a Step Function? In M. Gallagher & J. Kaufman. (eds.). *Gender Differences in Mathematics* (220-246). Cambridge: University Press.

CODEX (2010). *Vetenskapsrådets forskningsetiska principer*. <http://www.codex.uu.se/forskningsetik.shtml> Hämtat den 2010-02-24.

- Dahl, K. (1991). *Den fantastiska matematiken*. Stockholm: Fischer.
- Dahlberg, G. & Moss, P. (2005). *Ethics and Politics in Early Childhood*. London: Routledge Falmer.
- Dahlberg, G., Moss, P. & Pence, A. (2001). *Från kvalitet till meningsskapande. Postmoderna perspektiv – exemplet förskolan*. Stockholm: HLS Förlag.
- Davies, B. & Gannon S. (2006). *Doing Collective Biography. The Study of Everyday Life and their Transformation*. Walnut Creek CA: Altamira Press.
- Davies, B. & Gannon, S. (2005). *Feminism/poststructuralism*. Sidney: University of Western Sydney.
- Davies, B. (2003). *Hur flickor och pojkar gör kön*. Stockholm: Liber.
- Davies, B. (2000). *A Body of Writing*. Walnut Creek CA: AltaMira Press.
- Davies, B., S. Dormer, S., Gannon, C., Laws, H., Lenz Taguchi, H., McCann, H. & Rocco, S. (2001). Becoming School-girls: The Ambivalent Project of Subjectification. *Gender and Education*. no 3, 167–82.
- de Beauvoir, S. (1949). *Det andra könet*. Paris: Editions Gallimard.
- de Freitas, E. (2008). Mathematics and its Other: (Dis)locating the Feminine. *Gender & Education*. vol 20, no. 3, 281-290.
- Derrida, J. (1976). *Of Grammatology*. Baltimore and London: The John Hopkins University Press.
- Doverborg, E. & Pramling-Samuelsson, I. (1999). *Förskolebarn i matematikens värld*. Stockholm: Liber AB.
- Elfström, I., Nilsson, B., Sterner, L. & Wehner-Godée, C. (2008). *Barn och naturvetenskap - upptäcka, utforska, lära*. Stockholm: Liber.
- Ellsworth, E. (1992). Why Doesn't this Feel Empowering? Working Through the Repressive Myths of Critical Pedagogy. In C. Luke. & J. Gore. *Feminisms and Critical Pedagogy* (90-119). New York and London: Routledge.
- Emanuelsson, J. & Sahlström, F. (2006). Same from the Outside, Different on the Inside: Swedish Mathematics Classrooms from Students' Points of View. In D. Clarke., C. Keitel. & Y. Shimizu. (eds.). *Mathematics Classrooms in Twelve countries. The Insider's Perspective*. Sense Publishers: Rotterdam/Taipei.
- Epstein, D & Elwood, J. (1998). *Failing boys? Issues in gender and achievement*. Buckingham: Open University Press.
- Ernest, P. (2004). Images of Mathematics, Values and Gender: A Philosophical Perspective. In B. Allen. & S. Johnston-Wilder. (eds.). *Mathematics Education: Exploring the Culture of Learning* (11–25). London: Routledge.
- Fennema, E. & Scott, B. (1997). *Mathematics Teachers in Transition*. Mahwah NJ: Lawrence Erlbaum.

- Fennema, E. & Sherman, J. (1978). Sex-Related Differences in Mathematics Achievement and Related Factors: A Further Study. *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 9, no. 3, 189-203.
- Foucault, M. (1993). *Diskursens ordning*. Stockholm: Brutus Östlings Bokförlag Symposium.
- Foucault, M. (1978). *The History of Sexuality. An Introduction. Volume I*. New York: Random House Inc.
- Gallagher, A-M. & Kaufman, J-C. (2005). *Gender Differences in Mathematics*. Cambridge: University Press.
- Granström, H. (2009). Matematiska insikter mognar i kroppen. Kulturdebattartikel, *Svenska Dagbladet*. 2009-12-10.
- Gresham, G. (2007). A Study of Mathematics Anxiety in Pre-service teachers. *Early Childhood Education Journal*, vol. 35, no 2, 181-188.
- Grosz, E. (2001). *Architecture from the Outside. Essays on Virtual and Real Space*. Cambridge: Mass, MIT Press.
- Grosz, E. (1994). *Volatile Bodies: Toward a Corporeal Feminism*. Bloomington, Indianapolis: Indiana University Press.
- Hadley Kamptz, I. (2010). Outsourcad människa. *Arena* nr 1, 32-34.
- Haraway, D. (2008). *When Species Meet*. Minneapolis and London: University of Minnesota Press.
- Haraway, D. (1997). *Modest\_Witness@second\_Millennium. Female-Man@\_meets\_OncoMouse™. Feminism and Technoscience*. New York: Routledge.
- Haraway, D. (1991). *Simians, Cyborgs, and Women. The Reinvention of nature*. New York: Routledge.
- Hayles, K. (1999). *How we Became Posthuman. Virtual Bodies in Cybernetics, Literature, and Informatics*. Chicago and London: The University of Chicago Press.
- Haug, F., Barrett, M., Kuhn, A., Phillips, A. & Jones A-R. (1987/1999). *Female Sexualization: A Collective Work of Memory*. London: Verso.
- Hekman, S. (2008). Constructing the Ballast: An Ontology for Feminism. In S. Alaimo & S. Hekman. (eds.). *Material Feminisms* (85-119). Bloomington: Indiana University Press.
- Hird, M. (2009). Feminist Engagements with Matter. *Feminist Studies* 35, no. 2, 329-346.
- Hultman, K. (2010). Making Matter Matter as a Constitutive Force in Children's Gendered Subjectivities. *Qualitative Research*.
- Hultman, K. & Lenz Taguchi, H. (forthcoming). Challenging Anthropocentric Analysis of Visual Data: a Relational Materialist Methodological Approach to Educational Research. Accepted for publication: *International Journal of Qualitative Studies in Education*.
- Hyde, J., Lindberg, S-M., Linn, M-C., Ellis, A-B. & Williams, C. (2008). Gender Similarities Characterize Maths Performance. *Science*, vol. 321 no 5888, 494-495.

Högskoleverket. (2007). *Universitet & högskolor. Högskoleverkets årsrapport 2007*. Rapport 2007:33 R.

Höines-Johnsen, M. (2000). *Matematik som språk – verksamhetsteoretiska perspektiv*. Stockholm: Liber.

Inzlicht, M. & Ben-Zeev T. (2000). A Threatening Intellectual Environment: Why Females are Susceptible to Experiencing Problem-solving Deficits in the Presence of Males. *Psychological Science*, 11, 365-371.

Jacobs, J., Davis-Kean, P., Bleeker, M., Eccles, J-S., Malanchuk, O. (2005). 'I Can but I Don't Want To': The Impact of Parents, Interests, and Activities on Gender Differences in Maths. In M. Gallagher. & J. Kaufman. *Gender Differences in Mathematics* (246-264). Cambridge: Cambridge University Press.

Johannisson, K. (2010). Geniet har förknippats med både sunkig kroppslighet, brist på hygien. Kulturdebattartikel i *Dagens Nyheter*, 2010-01-25.

Johannisson, K. (1994). *Den mörka kontinenten: Kvinnan, medicinen och fin-de-siècle*. Stockholm: Norstedt.

Kirby, V. (2006). *Judith Butler Live Theory*. London: Continuum.

Kjellman, A-C. (2006). *Stockholms satsning på profilklasser I MA/NO*. Slutrapport Lärarhögskolan i Stockholm.

Kjellman, A-C. (2005). *Flickor och matematik- en utvärdering av Stockholms satsning på MaNo klasser i grundskolan. Resultat sedda ur ett genusperspektiv*. Stockholm: Socialtjänstförvaltningen, FoU-enheten.

Kjellman, A-C. (2003). *Jämförelse av betyg i ma/no-klasser och betyg i jämförelseklasser år 8, vårterminen 2002*. Stockholm: Utbildningsförvaltningens rapportserie. 2003:11.

Kristiansen, S. (1999). *Deltagande observationer*. Malmö: Liber.

Lather, P. (2007). *Getting Lost. Feminist Efforts Toward a Double(d) Science*. New York: State: University of New York Press.

Lather, P. (1991). *Getting Smart: Feminist Research and Pedagogy with/in the Postmodern*. New York/London: Routledge.

Lenz Taguchi, H. (forthcoming). Doing Collaborative Deconstruction as an "Exorbitant" Strategy in Qualitative Research. Accepted for publication: *Reconceptualizing Educational Research Methodology (RERM)*.

Lenz Taguchi, H. (2010). *Going Beyond the Theory/practice Divide in Early Childhood Education*. Oxfordshire/New York: Routledge Falmer.

Lenz Taguchi, H. (2010a). *En intra-aktiv pedagogik som en utmaning av ett dominerande tänkande om lärande i förskolan*. Del av kommande antologi, Stockholms universitets förlag.

Lenz Taguchi, H. (2009a). The Researcher Becoming "Molecular-girl" – the Materiality of Collaborative Deconstructive Research. Paper presented at *Challenging Education* in Uppsala June 14-16, 2009.

Lenz Taguchi, H. (2009). Writing Practices in Swedish Teacher Education and the Inclusion/Exclusion of Subjectivities. *Critical Studies in Education*. vol. 50, no. 2, 144-158.

Lenz Taguchi, H. (2008). An 'Ethics of Resistance' Challenges Taken-for-granted Ideas in Early Childhood Education. *International Journal of Educational Research*, vol. 47 no. 5, 270-282.

Lenz Taguchi, H. (2007). Deconstructing and Transgressing the Theory – Practice Dichotomy. *Swedish Early Childhood Education. Educational Philosophy and Theory*, vol. 39, no.3, 275-290.

Lenz Taguchi, H. (2005). Getting Personal: How Early Childhood Teacher Education Troubles Students' and Teacher Educators Identities Regarding Subjectivity and Feminism. *Contemporary Issues in Early Childhood Education*. vol.6 no.3, 244-255.

Lenz Taguchi, H. (2004a). Pedagogisk dokumentation och estetiska läroprocesser. I U. Lind. & K. Hasselberg, (Red.). *Bakom ytan. 4 dagar om konstnärlig forskning och estetiska läroprocesser. Rapport 5*, Stockholm: Institutionen för bildpedagogik, Konstfack.

Lenz Taguchi, H. (2004). *In på bara benet. En introduktion till feministisk poststrukturalism*. Stockholm: HLS.

Lenz Taguchi, H. 2000. *Emancipation och motstånd*. Doktorsavhandling i pedagogik. Stockholm: HLS Förlag.

Lenz Taguchi, H. (1997). *Varför pedagogisk dokumentation?* Stockholm: HLS Förlag.

Lind, U. (2010). *Blickens ordning. Bildspråk och estetiska läroprocesser som kulturform och kunskapsform*. Doktorsavhandling i didaktik. Stockholm: Stockholms universitet.

Lind, U. & Hasselberg, K. (Red.). (2004). *Bakom ytan. 4 dagar om konstnärlig forskning och estetiska läroprocesser. Rapport 5*. Stockholm: Institutionen för bildpedagogik, Konstfack.

Loizidou, E. (2007). *Judith Butler. Ethics, Law, Politics*. New York: Routledge-Cavendish.

Lykke, N. (2009). *Genusforskning – en guide till feministisk teori, metodologi och skrift*. Malmö: Liber.

Masumi, B. (2002). *Parables for the Virtual: Movement, Affect, Sensation*. Durham, N.C: Duke University Press.

McQuillan, M. (2001). *Deconstruction. A Reader*. New York: Routledge.

Mendick, H. (2006). *Masculinities in Mathematics*. England: Open University Press.

Mitchell, K. (2008). Unintelligible Subjects: Making Sense of Gender, Sexuality and Subjectivity after Judith Butler. *Subjectivity*, no. 25, 413-431.

Mol, A. (2008). I Eat an Apple. On Theorizing Subjectivities. *Subjectivity*, no. 22, 28–37.

Mol, A. (2002). *The Body Multiple: Ontology in Medical Practice*. USA: Duke University Press.

NCTM (2007). *Principals and Standards for School Mathematics in USA*. USA: Press.



Nordin Hultman, E. (2004). *Pedagogiska miljöer och barns subjektskapande*. Stockholm: Liber.

Norén, E. (2010). *Mångspråkiga matematikklassrum, om maktrelationer, identitet och lärande i matematik*. Manus för kommande doktorsavhandling i didaktik, Stockholms universitet.

Ohrlander, K., Palmer, A. & Thelander, L. (2010). 'Jag är stark, jag är bra med mitt svärd...' *Att utforska barns subjekt- och könsskapande via kollektivt minnesarbete* (130-144). Del av kommande antologi, Stockholms universitets förlag.

Ohrlander, K. & Larsson, H. (2005). *Att spåra och skapa genus i gymnasieskolans program- och kursplaner*. Lärarhögskolan i Stockholm: Centrum för genus och utbildningsvetenskap. Intern rapport.

Olkowski, D. (2009). Every 'one'. In C. Nigianni. & M. Storr. (eds.). In C. Nigianni & M. Storr. *Deleuze and queer theory* (54-71). Edinburgh: Edinburgh University Press.

Olsson, L. (2009). *Movement and Experimentation in Young Children's Learning*. Oxon and New York: Routledge Falmer.

Palmer, A. (forthcoming). Rethinking Mathematical Subjectivity. A Theoretical Transposition. Manuscript submitted to *Reconceptualizing Educational Research Methodology (RERM)*.

Palmer, A. (2010). "Let's Dance." Theorizing Feminist and Aesthetic Mathematical Learning Practices. *Contemporary Issues in Early Childhood*, no. 2 vol 11.

Palmer, A. (2009). "I am Not a 'Maths-person'". Reconstituting Mathematical Subjectivities in Aesthetic Teaching Practices. *Gender & Education*, no. 4, vol. 21, 387-404.

Palmer, A (2005). *Matematik i förändring*. Magisteruppsats: Lärarhögskolan i Stockholm.

Pramling-Samuelsson, I. (2008). *Didaktiska studier - från förskola och skola*. Stockholm: Gleerups.

Project Zero & Reggio Children. (2001). *Making Learning Visible: Children as Individual and Group Learners*. Reggio Emilia: Reggio Children.

Reggio Children (1997). *Skon och måttbandet*. Stockholm: Reggio Children.

Rydström, J. & Tjeder, D. (2009). *Kvinnor, män och alla andra. En svensk genushistoria*. Lund: Studentlitteratur.

Rönnerman, K. (2004). *Aktionsforskning i praktiken – erfarenheter och reflektioner*. Stockholm: Studentlitteratur.

Sali, S. (2002). *Judith Butler*. New York: Routledge.

Segal, L. (2008). After Judith Butler: Identities, who Needs Them? *Subjectivity*, no. 25, 381-394.

Sinclair, N. (2006). *Mathematics and Beauty: Aesthetics Approaches to Teaching Children*. New York: Teachers College Press.

Sinclair, N., Pimm, & Higginson, W. (2006). *Mathematics and the Aesthetics. New Approaches to an Ancient Affinity*. New York: Springer.

Skolverket (2000). *Analysschema i matematik - för skolår före år 6*. Stockholm: Liber AB.

Skolverket. (2006a). *Beskrivande data om förskoleverksamhet, skolbarnsomsorg, skola och vuxenutbildning 2006*. Rapport nummer 283. Stockholm: Skolverket

Skolverket (2006b). *Läroplan för grundskolan. Lpo94*. Stockholm: Fritzes

Skolverket (2006c). *Läroplan för förskolan. Lpfö 98*. Stockholm: Fritzes

Skovsmose, O. (2006). *Travelling through education. Uncertainty, mathematics, responsibility*. Rotterdam: Sense publisher.

Somekh, B. (2005). *Action Research*. UK Milton Keynes: Open University Press.

Somekh, B. & Lewin, C. (2005). *Research Methods in the Social Sciences*. London: Sage.

SOU (2004:97). *Att lyfta matematiken. Matematikdelegationens rapport*. Stockholm: Liber.

Stanley, P. (2004). Methods for Testing and Evaluating Survey Questions. *Public Opinion Quarterly*, vol. 68, no. 1, 109-130.

Statistiska centralbyrån. (2004). *Universitet och högskolor. Forskarstudier och examina i forskarutbildningen 2004*. Rapportnummer: UF21SM0501. Stockholm: SCB.

St. Pierre, E. A. (2000). Poststructural Feminism in Education: An Overview. *Qualitative Studies in Education*. Vol. 13, no. 5, 477–515.

Sumpter, L. (2009). *On Aspects of Mathematical Reasoning. Affect and Gender*. Doktorsavhandling i matematik. Umeå universitet.

Söderberg Forslund, M. (2009). *Slaget om femininiteten. Skolledarskap som könsskapande praktik*. Doktorsavhandling, i pedagogik. Stockholms universitet.

Walkerdine, V. (1998). *Counting Girls Out. Girls and Mathematics*. London: Falmer.

Walkerdine, V. (1988). *The Mastery of Reason: Cognitive Development and the Production of Rationality*. London: Routledge.

Weiner, G. (2004). Critical Action Research and Third Wave Feminism: a Meeting of Paradigms. *Educational Action Research*. vol. 12, no. 4, 631-643.

Wehner-Godée, C. (2001) *Att fånga lärandet*. Stockholm: Liber.

Wolfe, C. (2010). *What is Posthumanism?* Minnesota: University of Minnesota press.

Åberg, A. & Lenz Taguchi, H. (2005). *Lyssnandets pedagogik. Etik och demokrati i pedagogiskt arbete*. Stockholm: Liber.

Åsberg, C. (2010). Vi har aldrig varit människor. *Arena* nr 1, 35-37.

